

## **REGIONE PUGLIA**

*Programma Operativo Regionale 2000-2006*

### **PIANO REGIONALE PER LA SOCIETA' DELL'INFORMAZIONE**

#### **Misura 6.2 - Società dell'Informazione**

##### **PROGETTI PILOTA A SOSTEGNO DELL'INNOVAZIONE DELLE IMPRESE E DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE**

**Area tematica** (Art. 1 bando)

- A) Beni culturali e del turismo**
- B) Sviluppo sostenibile attraverso il miglioramento della gestione della mobilità**
- C) Gestione delle Aree Naturali Protette istituite e dei Siti Natura 2000 (pSIC/ZPS)**

#### **MODULO DI PRESENTAZIONE DEL PROGETTO (RISERVATO ALLA REGIONE)**

N. di registrazione  
Data di ricevimento:  
Numero di copie:

## SINTESI DELLE INFORMAZIONI

**Titolo e acronimo del Progetto: Tecnologie Multimediali per  
Ambiente Marino - TEMAR**

Durata:	18 Mesi
Costo totale:	€ 916.000
Contributo richiesto:	€ 732.800

**Soggetto proponente: CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare)**

**Ente responsabile dell'attuazione:** CoNISMa Unità di Lecce

Indirizzo: Strada Prov. Monteroni – Ecotekne – 73100 Lecce

Tel.: +39 832 298853

Fax: +39 832 298626

e-mail: conisma@unile.it

**Legale Rappresentante:** Prof. Cesare Corselli, Presidente e legale rappresentante del CoNISMa

Indirizzo: Corso XX Settembre 19 21052 - Busto Arsizio

Tel.: 02-64484331

Fax: 02-64484273

e-mail: corselli@conisma.it

C.F. : CRCSR48T17D869H

**Persona di contatto:** Dr. Giovanni Indiveri

Tel.: 0832 297220

Fax: 0832 297 279

e-mail: giovanni.indiveri@unile.it

### **Sintesi del progetto (10 righe)**

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare le tecnologie e realizzare un sistema di acquisizione e analisi e diffusione multimediale di dati di interesse ambientale per la migliore valorizzazione, fruizione e gestione di zone ad elevato valore naturalistico quali pSIC e riserve naturali terrestri e marine che includono habitat ad elevato valore naturalistico. L'ambiente marino è, per sua natura, difficilmente accessibile all'uomo o può risentire di una pressione antropica non immediatamente percepibile: questo implica che la porzione sommersa delle AMP (Aree Marine Protette), assai rilevante da un punto di vista della gestione e conservazione, sia in gran parte inaccessibile alla collettività e non sia facilmente monitorabile da parte delle autorità preposte alla sua salvaguardia. In questo progetto ci si propone di realizzare un sistema informatico integrato di acquisizione e gestione multimediale di dati ambientali marini e non, con strumenti a bassissimo impatto ambientale e costo di gestione (installazione di tele- e foto-camere subacquee, veicolo subacqueo filoguidato con sonde acustiche, sistema di navigazione in realtà virtuale dell'AMP, sistema di videosorveglianza con riconoscimento automatico di immagini ed invio allarmi) che possa servire sia per la valorizzazione e fruizione alla collettività del bene ambientale, sia alla comunità scientifica e alle autorità di competenza per il suo continuo studio, controllo e la sua salvaguardia. Il sistema pilota verrà installato presso l'AMP di Torre Guaceto (Brindisi), che rappresenta solo una delle numerose aree dove una simile tecnologia potrebbe essere applicata nel futuro. Il progetto pilota potrà essere replicato in altre aree marine protette istituite e in fase di istituzione sia nella regione Puglia sia in altre aree lungo le coste italiane.

## **1. Proposta progettuale (Art. 5 del Bando)**

### **A. La visione, le strategie e gli obiettivi da perseguire (2 pagine)**

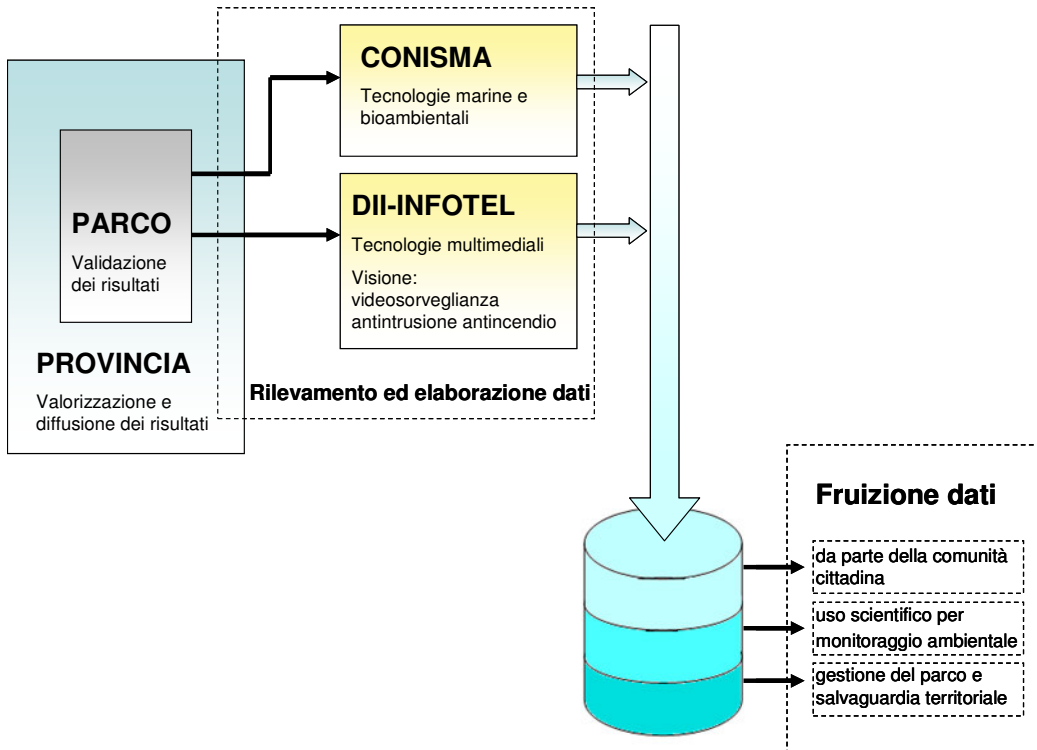
La protezione di porzioni di territorio, sia marino sia terrestre, ha diverse finalità che includono la riduzione della pressione antropica nei siti protetti, l'ottimizzazione della loro gestione in modo da mantenerne intatte le caratteristiche naturali e la loro valorizzazione, ai fini di una utilizzazione sostenibile del territorio. A questo scopo, è necessario un monitoraggio sistematico dei siti protetti. Questo richiede l'utilizzo di personale per il monitoraggio che, oltre ad essere dispendioso, è spesso mortificante per le professionalità acquisite. Il monitoraggio ambientale, infatti, prevede la ripetizione ad intervalli di tempo regolari di acquisizioni standardizzate di dati sullo stato dell'ambiente.

Ad oggi, il monitoraggio ambientale è stato impiegato quasi esclusivamente a scopi scientifici. Esso, infatti, permette non solo di identificare fenomeni di stress ma, anche, di descrivere le tendenze degli ambienti monitorati. In questo periodo di grandi cambiamenti climatici e di introduzione di specie invasive è quanto mai opportuno verificare lo stato dell'ambiente marino e quantificare in modo adeguato le sue risposte ai cambiamenti spesso indotti dall'uomo, in modo da avere uno strumento di valutazione che permetta di prendere decisioni ponderate sulla gestione della fascia costiera. In questo contesto, il monitoraggio dell'ambiente marino è stato spesso condotto con sistemi di acquisizioni dati con strumenti quali, ad esempio, boe oceanografiche che rilevano in continuo le principali variabili ambientali, ma che sono caratterizzate da costi piuttosto elevati in termini sia di acquisizione sia di manutenzione. Anche l'utilizzo di ROV (Remote Operating Vehicle) per l'acquisizione di immagini, variabili ambientali e campioni biologici è piuttosto comune nel campo delle ricerche scientifiche, ma spesso richiede l'utilizzo di navi oceanografiche. L'uso di tali mezzi tra l'altro esclude la possibilità di acquisizione di dati sotto costa, quando invece le Aree Marine Protette (AMP) raramente si estendono a profondità maggiori di circa 50 metri.

Recentemente, alcune AMP italiane sono state individuate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio affinché territori compresi nelle aree protette raggiungano la registrazione di qualità EMAS II. La direttiva EMAS II prevede l'elaborazione di un Sistema di Gestione Ambientale (S.G.A.) che rappresenta lo strumento essenziale per raccogliere, analizzare ed organizzare tutti i dati e tutte le informazioni necessari per individuare le aree nell'AMP di maggiore criticità ambientale. Dall'individuazione di tali aree, evidenziate attraverso stime di fragilità, derivano gli spunti necessari per definire un programma di monitoraggio che consenta di pianificare una gestione sostenibile delle attività interne all'area. Tra le aree pilota dove si sta elaborando lo S.G.A. vi è Torre Guaceto (Brindisi) in

cui, negli ultimi anni, sono state condotte una serie di analisi che hanno permesso di individuare vere e proprie pressioni che insistono sul parco che andranno monitorate con sistemi adeguati. Tali pressioni sono state suddivise, a seconda della tipologia, in aspetti connessi alla sorveglianza e gestione dell'AMP, quelli connessi alla presenza di scarichi in AMP, alla fruizione dell'AMP, alla pesca di frodo, alla presenza di specie invasive, alla gestione del centro visite e degli uffici amministrativi. In questo ambito, diventa prioritario lo sviluppo di tecnologie che siano di supporto alla gestione dell'AMP, consentendo di aumentare le potenzialità didattiche, consolidando i rapporti con centri di ricerca, senza tuttavia gravare eccessivamente in termini economici sul budget del parco stesso.

Il progetto si propone l'obiettivo di sviluppare un sistema integrato di acquisizione e fruizione multimediale di dati ambientali terrestri e marini. Dal punto di vista concettuale il database di informazioni risultante sarà organizzato su tre livelli di accesso diversi, con specifiche modalità, corrispondenti a tre obiettivi del progetto: fruizione del bene ambientale da parte della comunità dei cittadini, analisi del bene ambientale da parte della comunità scientifica, gestione del bene da parte dell'Ente Parco e delle autorità locali preposte. Questa visione generale del progetto è schematizzata in Figura 1 dove sono anche rappresentati i ruoli principali dei partner.



**Figura 1 : struttura logica del progetto**

Negli ultimi anni un notevole interesse verso il monitoraggio intelligente di qualsiasi parametro variabile ambientale ha spinto una parte della comunità scientifica ad occuparsi dello studio di sistemi automatici per il riconoscimento di eventi critici quali ad esempio l'intrusione. Il monitoraggio intelligente quindi rappresenta quella sequenza di azioni demandate ad una macchina che un operatore in modo ripetitivo compie osservando variabili ambientali acquisite, ad esempio, da una serie di monitor raffiguranti sequenze video di acquisizioni indoor/outdoor, oppure variabili fisiche rilevate da sensori.

Nell'ambito del controllo di aree costiere protette, al fine di prevenire atti vandalici o atti che comunque disturbano il sistema naturalistico dell'AMP in questione, si vuole fare uso di sistemi di video sorveglianza innovativi, che attraverso complessi algoritmi di elaborazione dell'immagine e di intelligenza artificiale, rendono il sistema autonomo, in grado di rilevare in tempo reale l'eventuale presenza fisica di elementi estranei quali imbarcazioni che accedono nella zona a riserva totale dell'AMP (zona A in Figura 2). L'uso di tali tecniche permetteranno

di affrontare e risolvere problemi complessi quali il riconoscimento di imbarcazioni che compiono pesca di frodo piuttosto che imbarcazioni in transito, in base all'analisi temporale di sequenze video.

Attualmente diversi sono i sistemi di videosorveglianza prodotti e commercializzati. Tra quelli più tecnologicamente evoluti ricordiamo il sistema multisensoriale "VSAM" (Video Surveillance and Monitoring System) sviluppato in un progetto triennale conclusosi nel 2000 dalla Advanced Research Projects Agency (DARPA) per applicazioni militari e monitoraggio urbano. In commercio abbiamo il sistema CDS (Comerson Digital System) che è sistema ad architettura modulare che permette l'integrazione della videoregistrazione digitale con funzioni di controllo degli accessi, antincendio, antintrusione, building automation, riconoscimento targhe e controllo del traffico.

L'uso di sistemi di visione artificiale, oltre a rilevare la presenza di eventi critici che generalmente sono basati sulle variazioni repentine di particolari condizioni della scena, possono essere utilizzati come supporto di acquisizione multimediale per registrare la particolare presenza di una certa specie faunistica che solo un occhio elettronico in costante sorveglianza può catturare. Tale materiale può essere di supporto sia per scopi turistici che oggetto di studio per ricercatori del settore. A tal proposito, oltre alla possibile cattura di sequenze di immagini terrestri, si vuole disporre di due boe nella zona antistante la torre del parco dotate di telecamere ad ampio angolo di vista per consentire di trasmettere in tempo reale immagini sottomarine verso il server di raccolta dati presente nella torre stessa. Per ciascuna boa verrà ricostruita una visione panoramica della scena sottomarina, utile per la fruizione turistica e scientifica. Il sistema sarà in grado di elaborare le informazioni e rilevare automaticamente la presenza di organismi marini presenti nella scena affinché si possa avviare la registrazione. Riguardo la fruizione del bene da parte dei cittadini e dei turisti, è da notare che nelle zone di maggior interesse ambientalistico della area marina protetta (Zona A in Figura 2) vige il divieto di balneazione.

### **Tecnologie multimediali a servizio dell'ambiente**

Le tecnologie multimediali sono di particolare interesse per la visualizzazione di dati ambientali grazie al loro intrinseco ed elevato potere descrittivo e comunicativo. Già agli inizi degli anni '80 questa potenzialità era stata chiaramente compresa, come testimonia il progetto "Movie Map" condotto al MIT [Lippman, Andrew, "Movie-Maps: An Application of the Optical Videodisc to Computer Graphics", Computer Graphics 14(3), 1980], che aveva studiato una delle primissime architetture per la rappresentazione e la simulazione di ambienti ad uso didattico e di training. Oggi le tecnologie si sono affinate in varie direzioni e possiamo classificare lo stato dell'arte di interesse per il progetto secondo le seguenti dimensioni, che per vari aspetti sono ortogonali, ma che in alcuni ambiti si intersecano: dispositivi, standard e modelli per l'ambiente, formati multimediali e grafici.

**Dispositivi.** Dispositivi di speciale interesse per l'acquisizione dei dati che nel progetto si intende rilevare e visualizzare sono sensori di temperatura e salinità, correntometro, stazione meteo, videocamere marine e terrestri, e dispositivi anche mobili (come PDA e smartphone) per la presentazione delle informazioni per la gestione da parte del personale dell'AMP. In particolare, oggi sono disponibili varie tipologie di videocamere che sono in grado di trasferire immagini di buona qualità, direttamente in formato digitale con una profondità di colore e/o di toni di grigio che le rende utilizzabili anche in ambito scientifico. Inoltre, la crescente diffusione di reti di trasmissione dati wireless e la corrispondente evoluzione in capacità di calcolo e controllo del consumo di potenza di dispositivi portatili come PDA e smartphone permettono di proporre scenari di interazione con i dati ambientali fortemente innovativi e flessibili. Di fatti, presentazioni di appropriata qualità scientifica e didattica possono essere ottenute su schermi LCD in postazioni fisse di uso generale (normali personal computer) e personalizzate (totem per musei ed ambienti controllati di fruizione), ma allo stesso modo acquisizioni e visualizzazioni (ad una più bassa qualità) possono essere ottenute sui sistemi palmari di nuova generazione, grazie alle recenti versioni di Windows Mobile Edition, Pocket PC, Java Mobile Edition e Symbian OS. In questo modo possono essere ideati scenari d'interazione dove esperti ambientali possono acquisire e controllare dati sull'area protetta muovendosi liberamente nella medesima senza particolari vincoli, viste le ridotte dimensioni dei dispositivi mobili, e poi analizzare i dati alla massima qualità accedendo alle informazioni tramite postazioni fisse. Tra i vari scenari di interazione si colloca anche la fruizione e visualizzazione di dati scientifici ambientali attraverso tecnologie di ricostruzione tridimensionale e navigazione virtuale immersiva. Un eco-scandaglio ad alta definizione consentirà di ottenere un modello 3D del fondale del parco marino che, con opportune tecniche di computer grafica, sarà poi elaborato e predisposto per diventare ambientazione

di tour virtuali nei quali, i visitatori dell'area protetta di Torre Guaceto, potranno provare la sensazione di immergersi, per mezzo di sistemi multimediali avanzati equipaggiati di periferiche dedicate, come Head Mounted Display (caschi e visori stereoscopici), che garantiscono l'interazione visiva, e periferiche di tipo "Data Glove" (guanti sensorizzati e interfacce aptiche) o "3D Controllers" (mouse 3d, joystick) che consentono di trasmettere e rilevare impulsi e sensazioni tattili e di interagire quindi con il mondo virtuale consentendo al visitatore di navigare le informazioni e le ricostruzioni tridimensionali.

L'uso di tali tecnologie risulta poi avere una ricaduta notevole soprattutto per il supporto alle categorie di utenti diversamente abili, affetti per esempio da menomazioni o malformazioni fisiche che ne pregiudicano le capacità di movimento e che, attraverso un siffatto sistema, potrebbero "vivere" l'esperienza di immergersi liberamente nelle acque del parco marino apprezzando le bellezze che il fondale può offrire. Per queste tipologie di utenti è prevista la realizzazione di postazioni dedicate per la fruizione e la navigazione dei dati ambientali. Lo scenario è di interesse anche per la fruizione a scopo formativo, poiché abilita percorsi didattici differenziati all'interno di sale appositamente attrezzate, ma anche all'esterno, dell'area protetta.

**Standard e modelli per l'ambiente.** Alcuni standard e modelli per applicazioni nell'acquisizione, memorizzazione e rappresentazione dei dati ambientali sono utili per il progetto che si sta proponendo. In particolare, il modello ENVISION della European Environment Agency (EEA) definisce i requisiti ed architettura di sistemi informativi in ambito ambientale in modo che possano essere interoperabili. ENVISION si basa su tre livelli di specifica, dove il primo, denominato "From monitoring to reporting", interessa la cosiddetta catena del MDIAR (Monitoring-Data-Information-Assessment-Reporting) che va dal monitoraggio, alla raccolta dati, alla creazione di informazione, all'accertamento e infine alla segnalazione (presentazione) dei risultati. Si ritiene importante basare il sistema proposto per l'AMP di Torre Guaceto su un modello compatibile con MDIAR. Inoltre il modello DPSIR (Driving force, Pressure, State, Impact, Reponse) adottato dalla EEA permetterà di avere un riferimento standard per la rappresentazione di relazioni tra entità concettuali particolarmente rilevanti in tema di monitoraggio ambientale. DPSIR infatti consente di specificare l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano un qualsiasi tema o fenomeno ambientale, fornendo un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente.

**Formati multimediali e grafici.** Le informazioni multimediali raccolte dalle videocamere poste nell'area protetta dovranno essere trasferite alle postazioni fisse e mobili con uso di standard di codifica e compressione. Alcuni formati saranno rilevanti per qualità d'immagine codificata e livello di compressione dell'informazione ottenuta: il formato JPEG e JPEG2000 (che aggiunge la codifica Wavelet oltre quella esclusivamente basata su DCT – Discrete Cosine Transform) per le immagini ferme, il formato MPEG4 per le immagini in movimento, alcuni formati streaming (come RealVideo, e Windows Media Video) che, pur non essendo rilasciati da enti di standardizzazione pubblici, permettono di costruire agili applicazioni di fruizione interattiva e facilmente industrializzabili. Anche i formati grafici 2D e 3D sono di particolare interesse per il progetto. Fra i primi, il formato SVG (Scalable Vector Graphics), basato su XML, consente di realizzare grafici ed animazioni bidimensionali interattivi per il Web, utili per la presentazione sintetica ed analitica di dati ambientali. Fra i secondi, VRML (Virtual Reality Modeling Language), X3D, Shockwave 3D forniscono la modalità di codifica (e relativi plugin di presentazione) per animazioni grafiche tridimensionali che sono di ovvio interesse per la presentazione di informazioni scientifiche, basti osservare il panorama di ricerca sul tema della "scientific visualization". Tali formati supportano anche la realizzazione di ambienti (semi)immersivi per il Web, con particolare impatto didattico. Infine, ma ugualmente importante, ulteriori formati d'immagine come ESRI shapefiles, PostGIS, ESRI ArcSDE, TIFF/GeoTIFF, EPPL7 e tecnologie come MapServer potranno essere utilizzati per la presentazione di immagini geo-referenziate anche per il Web.

#### **B. I fabbisogni da soddisfare (2 pagine)**

Per una corretta gestione delle aree protette costiere è necessario acquisire le conoscenze relative alla distribuzione di habitat e popolamenti posti sotto regime di tutela. La realizzazione in ambiente GIS della cartografia rappresentante la distribuzione degli habitat è dunque un necessario prerequisito poiché permette una corretta programmazione degli interventi di fruizione quali la definizione dei sentieri naturalistici e subacquei, la collocazione dei campi boe per l'attracco delle imbarcazioni, etc. Nella aree protette gli habitat a elevato valore naturalistico si concentrano spesso lungo la fascia costiera che coincide con la porzione di territorio maggiormente soggetta ad attività antropiche. Per tali motivi gli enti gestori impiegano o dovranno impiegare notevoli risorse per il controllo e il monitoraggio delle

attività che si svolgono nell'area protetta. Tra le driving forces con maggior impatto nelle aree protette vi è la pesca di frodo svolta soprattutto nelle ore notturne. Vi è l'esigenza quindi di adottare sistemi automatici di monitoraggio durante queste ore, per sopperire alla difficoltà di impiegare personale. Il monitoraggio oltre a prevenire e individuare attività di impatto per la riserva, deve avere la capacità di raccogliere e registrare il maggior numero di dati sull'evento (per esempio, l'indicazione di un natante in sosta in una zona non permessa piuttosto che un natante in transito), per permettere una corretta pianificazione delle attività di controllo e fornire informazioni alle forze dell'ordine preposte al controllo per l'individuazione dei soggetti che hanno commesso l'illecito.

La tutela degli habitat ad elevata biodiversità viene svolta anche attraverso l'utilizzo di indicatori di stato e di performance della gestione che verifichino l'efficacia degli interventi di tutela. Pertanto risulta necessario individuare indicatori chimico-fisici e biologici da monitorare attraverso sistemi automatici in grado di rilevare il dato in continuo di registrarlo o di inviarlo ad un centro di elaborazione. Uno degli obiettivi primari dei soggetti gestori, dopo la tutela e conservazione, è l'attività di informazione e divulgazione. La conoscenza e osservazione dei fondali protetti è resa difficoltosa da problematiche comuni a tutte le aree marine protette che spesso impediscono totalmente l'osservazione diretta. Tra le motivazioni ostative vi sono le esigenze di tutela quali la presenza delle zone A dove vi è il divieto di balneazione, o difficoltà oggettive di osservazione diretta di habitat quali il coralligeno localizzati a profondità non facilmente accessibili a chi non è provvisto di adeguata preparazione. Quanto sopra detto vale a maggior ragione per i turisti o studenti disabili motori che visitano le aree protette; anche se si sono diffusi corsi specializzati nel preparare le persone disabili all'immersione, tale attività rimane preclusa per la maggior parte di tali utenti. Pertanto vi è l'esigenza di fornire presso i centri visite delle riserve sistemi multimediali capaci di fornire interfacce accessibili ai diversamente abili e sensazioni legate all'osservazione del mare e dei suoi fondali.

Il progetto vuole dimostrare come un attento utilizzo di strumenti telematici e multimediali può potenziare varie operazioni di controllo, può rendere maggiormente tempestivo l'intervento a fronte di allarmi per il superamento di parametri rilevati oppure in seguito a segnalazioni di pericolo ottenute da analisi di immagini (confronto con pattern di note situazioni di rischio). Può essere d'ausilio nel trasferimento dell'operatività di controllo e di servizio ad addetti che hanno la libertà di muoversi nell'area protetta facendo esclusivamente uso di un sistema palmare con interfaccia grafica e di una rete wireless a basso impatto ambientale. Può rendere possibile una fruizione a scopo di ricerca scientifica dall'area stessa grazie al gran numero di informazioni che saranno raccolte, memorizzate, analizzate e trasmesse anche a distanza. Può abilitare un utilizzo didattico e di addestramento delle informazioni (principalmente grafiche e video) senza avere impatto percettibile nell'area e senza creare perturbazioni nelle abitudini e nel ciclo di vita delle specie insediate.

Il progetto raccoglierà e specificherà i fabbisogni degli utenti principali dell'area: gli addetti alla gestione, i ricercatori che ne fanno un uso principalmente scientifico, gli utenti (studenti, potenziali operatori) che invece la vogliono fruire tramite il Web, piuttosto che tramite opportune postazioni installate all'interno di stanze attrezzate nelle vicinanze dell'area stessa con intento informativo, di studio e apprendimento, di addestramento. In tutti e tre i casi precedentemente elencati le tecnologie multimediali e grafiche permetteranno di attuare soluzioni fortemente innovative per migliorare il trasferimento di informazioni (parametri, immagini) in tempo reale, predisporre sistemi di analisi dei dati immagazzinati, proporre percorsi formativi sull'area e sulle specie che la riguardano.

Le soluzioni tecnologiche che renderanno possibili gli scenari sopra descritti faranno uso di strumenti innovativi dell'ICT, con particolare riferimento a sensori, sistemi di trasmissione di informazioni wireless a basso impatto ambientale per aree circoscritte, device portatili, interazione multicanale (Web, PDA, terminali UMTS, ma anche terminali SMS per la segnalazione di situazioni di necessità d'intervento), algoritmi e servizi efficaci per il riconoscimento di immagini rilevate, per esempio, da webcam, presentazioni multimodali ed integrate (con i parametri raccolti da sensori) di immagini ferme ed in movimento, di sistemi grafici tridimensionali che riproducono ambienti difficilmente accessibili.

### **C. Le soluzioni tecnologiche proposte (2 pagine)**

Lo sviluppo di tecnologie va nell'ottica di una migliore fruizione e gestione dell'area protetta. In particolare si punta allo sviluppo di sistemi di acquisizione dati sia a mare che a terra,

chiaramente con finalità differenti, ma con un unico denominatore comune che verte verso la fruizione da parte degli utenti.

A. In mare, sono state individuate tre tecnologie differenti:

1) Sistema di acquisizione di immagini in ambiente marino: telecamere subacquee in grado di trasmettere immagini al centro di raccolta dati (sia a scala di organismo, sia a scala di ambiente). Un tale sistema di monitoraggio, ha sia risvolti di tipo divulgativo, che scientifico, per l'analisi dell'evoluzione nel tempo di popolamenti protetti, e per il monitoraggio del rischio invasivo di specie introdotte (es. l'alga verde *Caulerpa racemosa*). Ciascuna boa verrà posizionata nella zona A a riserva totale (Figura 2) e sarà equipaggiata di un sistema fotovoltaico che permetterà il funzionamento diurno della trasmissione di segnali video provenienti da quattro telecamere. Dalla torre sarà possibile controllare ed acquisire le quattro immagini, ricostruirne una visione a 360 gradi ed elaborare le immagini per memorizzare solo sequenze che variano nel tempo. Le boe saranno dotate di un sistema di controllo e verifica continua dello stato di funzionamento, attivo 24 ore su 24 mediante un sistema a radiofrequenza a basso consumo che servirà anche a rilevare eventuali atti vandalici.

2) Installazione di un veicolo sottomarino filoguidato di classe ROV su una imbarcazione in modo da acquisire dati di interesse per le installazioni multimediali, per la raccolta di dati ambientali ai fini della tutela e salvaguardia dell'area protetta.

B. A terra, sono state individuate le seguenti tecnologie:

4) un sistema di visione con capacità di acquisizione diurna/notturna per il rilevamento di attività di pesca di frodo e intrusione all'interno dei confini dell'AMP posizionando sulla Torre una telecamera a doppio sensore dotata di brandeggio, al fine di coprire una vasta area attorno la torre.

Per quanto concerne le attività di cui al punto B), l'architettura del sistema di videosorveglianza/monitoraggio è basata sull'adozione di un sistema centrale presso la torre atto a monitorare sia la porzione di mare prospiciente la costa, sia le zone limitrofe la torre stessa. Verranno impiegati sensori CCD e micro bolometro per consentire l'acquisizione di immagini sia nel visibile che termografiche. Verranno sviluppati algoritmi per l'analisi del movimento, sia nel visibile che nella banda dell'infrarosso, al fine di rilevare oggetti in movimento su background adattivi al fine di aggiornarsi in modo automatico con il variare delle condizioni meteomarine. Di particolare importanza è l'aspetto legato al background in quanto si implementeranno tecniche statistiche e spettrali, al fine di eliminare il contributo del movimento del mare. Le fasi successive del sistema da sviluppare riguarderanno la fase di riconoscimento dell'oggetto in movimento ed il calcolo del relativo tempo di stazionamento nella zona A dell'AMP. Tale fase è di particolare importanza in quanto permetterà di discriminare se un'imbarcazione è solo in transito oppure svolge attività di pesca di frodo, evento quest'ultimo che verrà rilevato in base al tempo di attività che si protrae per quella determinata zona A di interesse. Inoltre, si prevede un sistema modulare di calcolo basato su mini embedded PC, al fine di ridurre il consumo energetico e specializzare l'attività di elaborazione eventualmente con l'ausilio dell'architettura beowulf se necessario. In particolare verrà impiegato:

- a) un embedded PC per l'acquisizione e la memorizzazione delle immagini provenienti dalle boe disposte nella zona A, ed il relativo controllo continuo circa la loro presenza ed in generale lo stato di funzionamento;
- b) un embedded PC per l'acquisizione e l'analisi delle immagini provenienti dal sistema di videosorveglianza della torre;
- c) un embedded PC per l'interfaccia di front-end dei due sottosistemi a) e b), al fine di controllare lo stato corrente di tutto il sistema attrezzato sulla torre, che si farà carico di lanciare eventuali allarmi. Questo sistema è l'unico punto di collegamento con l'esterno, che secondo necessità sfrutterà differenti tecnologie: WIFI, GSM/GPRS.

L'alimentazione elettrica sarà garantita mediante l'impiego di pannelli fotovoltaici le cui caratteristiche saranno da definirsi nella prima fase del progetto, in base alle specifiche soluzioni tecnologiche scelte.





**Figura 2 : l'AMP di Torre Guaceto**

Per quanto riguarda il sistema di monitoraggio dell'ambiente marino di cui al punto A), al fine di garantire la copertura di un ampio campo di vista, si procederà all'installazione di quattro telecamere subacquee a colori analogiche, posizionate ad una profondità di circa 5/7 metri e vincolate alle due boe in dotazione all'AMP di Torre Guaceto. Le telecamere a basso consumo energetico saranno alimentate ricorrendo al sistema di batterie di cui le boe possono essere dotate (caricate per mezzo di pannelli fotovoltaici) ed invieranno ad un video server multicanale gli stream video dell'area subacquea monitorata. Ciascun video-server (uno per boa), alloggiato in modo opportuno a tenuta stagna sulla parte superiore della boa, sarà anch'esso alimentato dal sistema di batterie della boa ed invierà i flussi video ad un access point (AP) dotato di antenna ad alto guadagno. L'access point trasmetterà in modo wireless i flussi video alla postazione di controllo della torre distante dalla boa approssimativamente 500 metri. Le telecamere da impiegare dovranno garantire l'acquisizione di filmati di buona qualità (almeno 400 linee TV di risoluzione) anche in presenza di condizioni di illuminazione svantaggiose. I video-server provvederanno alla digitalizzazione e successiva compressione dei flussi video secondo lo standard di compressione MPEG4. L'attività di monitoraggio subacqueo richiede una attenta valutazione/definizione dell'hardware da impiegare in termini di consumi energetici: l'erogazione dell'energia necessaria al funzionamento dell'intero sistema di acquisizione/trasmissione degli stream video è subordinata alla esigua disponibilità di energia a bordo della boa. Ne consegue che ogni componente del sistema di monitoraggio subacqueo deve soddisfare richieste minime in termini di consumi. Nell'ottica di impiegare efficientemente il sistema di alimentazione delle boe (preservandolo da inopportuni sprechi energetici), si è pensato di configurare opportunamente i video-server in modo tale da comandare lo spegnimento delle telecamere subacquee durante il periodo notturno.

La trasmissione dei dati dalle boe verso un server posto nel centro accoglienza del Parco sarà garantita da un sistema di trasmissione wireless: la tecnologia di questo canale di comunicazione (GSM, GPRS, UMTS, wireless LAN o modem a radio frequenza) sarà selezionata in base alle specifiche di dettaglio da definirsi nella Attività 1 del progetto.

L'alimentazione dei sensori collegati alla boa, della centralina di acquisizione, trasmissione e

gestione dei relativi dati sarà garantita da pannelli fotovoltaici e relativi accumulatori installati sulla superficie della boa. Si stima una potenza elettrica necessaria dell'ordine della decina di watt assicurabile, vista l'esposizione solare media, con pannelli di circa un metro quadro.

I dati verranno trasmessi verso un server collocato presso il centro accoglienza del Parco sito a circa 4Km in linea d'aria dalla boa. Considerata la natura e l'uso dei dati in questione (fruizione multimediale via web e presso il museo del Parco, monitoraggio e salvaguardia del bene ambientale sul medio - lungo periodo, analisi scientifiche dell'ambiente), la trasmissione dei dati verso il server remoto via modem RF non sarà continuativa, ma asincrona con una frequenza di una trasmissione ogni 24h o 12 h. Il server di raccolta dati presso il Parco sarà a sua volta accessibile via internet per i vari livelli di fruizione prima descritti e rappresentati in Figura 1.

La seconda tecnologia abilitante per la raccolta dei dati ambientali è costituita da un veicolo sottomarino filoguidato di tipo ROV di piccole dimensioni (ordine del metro cubo) da usarsi per la raccolta di dati relativi alle zone sottomarine del Parco. L'uso di un mezzo ROV permette la raccolta di filmati, immagini e dati ambientali non facilmente accessibili con missioni umane. L'autonomia operativa di un ROV, anche di piccole dimensioni, è di diverse ore continuative, ossia molto più della durata di immersioni umane eseguite secondo idonei standard di sicurezza. Al fine di garantire la massima interfacciabilità del sistema ROV con i sistemi di raccolta e fruizione dei dati previsti dal progetto, il veicolo in oggetto verrà noleggiato dal partner CoNISMa (Unità operativa di Lecce) che ha competenze specifiche nel settore acquisite negli ultimi anni. Dal punto di vista meccanico, il veicolo avrà telaio e contenitori pressurizzati per l'elettronica in materiale polimerico e dimensioni compressive dell'ordine del metro cubo. La potenza elettrica necessaria verrà fornita dalla superficie tramite il tetere piuttosto che da batterie di bordo al fine di minimizzare il peso del veicolo e di ovviare a limiti di autonomia dovuti all'alimentazione. Considerato l'interesse per la zona costiera del Parco, la profondità operativa del veicolo sarà limitata a 100m, limite entro cui la scalfatura dei vari componenti può essere considerata ancora "leggera" in modo da contenere pesi e dimensioni del mezzo (e della barca di supporto). La comunicazione con la superficie avverrà tramite bus a fibra ottica: in particolare il sistema di pilotaggio sarà costituito da un computer portatile che implementerà la interfaccia con l'utente e le funzionalità di navigazione e comando. A bordo del veicolo verrà installata una telecamera a colori ad alta risoluzione il cui segnale verrà trasmesso al computer di superficie. Un prototipo di veicolo con simili specifiche (il ROV STORM) è stato sviluppato in passato dal CoNISMa e dal DII di Lecce, ma per l'applicazione in oggetto è sicuramente preferibile noleggiare un veicolo commerciale che non essendo un prototipo ha garanzie di robustezza ed affidabilità maggiori. Per l'acquisizione di immagini e relativa batimetria geroreferenziate (necessarie per la messa a punto dei sistemi di fruizione multimediali) sarà necessario che il veicolo sia attrezzato con un sistema di localizzazione acustico di tipo USBL (ultra short base line) accoppiato con un GPS sulla imbarcazione di appoggio.

La successiva attività di elaborazione delle immagini acquisite tramite il sistema visivo del ROV consentirà di ottenere un modello del fondo marino tridimensionale attraverso l'analisi e la computazione delle strisce di immagini rilevate dalle telecamere e dal sistema sensoriale del ROV, da cui si riuscirà ad estrapolare l'informazione di profondità puntuale (detta tecnica di mosaicatura) che è alla base della costruzione del modello 3D navigazionale.

Anche l'utilizzo di tecnologie multimediali e grafiche è inteso a favorire il raggiungimento dell'obiettivo principale del progetto: migliorare la gestione dell'area protetta, valorizzarla non solamente da un punto di vista naturalistico e di conservazione di habitat e popolamenti (che rimane comunque lo scopo primario), ma anche da un punto di vista della fruizione delle specie presenti a scopo scientifico, didattico e di addestramento.

Inoltre, l'utilizzo di moderne tecniche di realtà virtuale immersiva consentirà di ricreare, sebbene artificialmente, una visita dei fondali marini dove l'uso dei sensi è stimolato da un percorso subacqueo virtuale multisensoriale (vista, udito, tatto). La scoperta attraverso i sensi con alcuni organismi marini aumenterà la carica emozionale facilitando la conoscenza. Un simile tipo di esperienza sarà realizzata attraverso due diverse metodologie di fruizione che incontrano differenti classi di utenza e bisogni specifici:

- 1) *Individual virtual tour*: Uno o più totem informatici saranno equipaggiati, oltre che della classica dotazione di schermo touch screen e vari dispositivi di puntamento tradizionali, anche di un visore stereoscopico tridimensionale (Head Mounted Display) e di un guanto sensorizzato o un mouse 3D che consentirà all'utente, da una parte di percepire attraverso vista, udito e tatto l'ambiente sottomarino, dall'altra di interagire con esso muovendovici all'interno.

- 2) *Gruop guided virtual tour*: Sarà allestita una sala di proiezione atta ad accogliere alcune decine di visitatori che, dotati di occhiali polarizzati, potranno fruire di rappresentazioni ad alta definizione di contenuti tridimensionali ricavati dalle rilevazioni ottenute dalle scansioni ad alta precisione dell'ecoscandaglio, che porteranno i visitatori ad apprezzare e conoscere le bellezze dei fondali, la fauna e la flora marina dell'AMP.

Sarà infine predisposta un'ulteriore modalità di fruizione "di base" che farà uso come in precedenza di totem informatici che consentiranno una navigazione nei modelli 3D del fondale marino in esclusiva modalità semi-immersiva utilizzando in questo caso solo il display del totem per la visualizzazione ed un tradizionale dispositivo di puntamento per la navigazione.

#### D. Valutazione di impatto riferita ai benefici attesi (2 pagine)

I risultati tecnici ed applicativi attesi dal progetto per la gestione dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto possono essere così elencati:

- un **sistema di visione** in grado di sorvegliare costantemente l'area marina sia per il riconoscimento automatico di eventi che possono deturpare l'AMP in modo grave (incendi) che per tutelare (a causa dell'intrusione di personale non autorizzato) particolari specie marine e terrestri presenti nell'AMP. Il sistema farà uso di tecnologie innovative di connessione wireless a basso impatto ambientale per la trasmissione di dati prelevati da sensori e da telecamere posizionate all'interno dell'area protetta, autonomi in termini di energia elettrica grazie all'ausilio di pannelli fotovoltaici;
- una **piattaforma software per l'analisi a scopo di gestione e per la fruizione delle informazioni sull'area protetta**, realizzata con tecnologie open source in modo da minimizzare i costi di trasferimento al gestore e facilitarne la replicabilità in altre zone della regione Puglia e d'Italia. La piattaforma sarà basata sui migliori e più moderni standard di architettura in tema di sistemi informativi ambientali (ENVISION) e di modelli dei dati (DPSIR) in modo da renderla interoperabile con altri sistemi informatici ambientali e garantirne l'uso per futuri impieghi oggi ancora non preventivabili, ma che la tecnologia potrà favorire;
- uno **scenario originale** ed unico nel settore e nell'area di intervento di utilizzo **di tecnologie multimediali, multicanale, multimodali** per migliorare i processi di raccolta dei parametri ambientali, per favorirne una più adatta gestione e contemporaneamente fruirne a scopo scientifico e didattico, opportunamente arricchiti da immagini ferme e in movimento, ricostruzioni e rielaborazioni grafiche bi- e tri-dimensionali;
- la valorizzazione dell'area protetta a livello nazionale, anche in contesti non strettamente legati all'area stessa, ad esempio, per lo studio e l'apprendimento delle abitudini delle specie rare insediate. Di fatti, i contenuti multimediali saranno organizzati in modo da poter realizzare percorsi formativi tematici. L'uso di ricostruzioni e interfacce grafiche tridimensionali semi-immersive favorirà il processo di apprendimento e di interazione con i contenuti. L'adozione di standard ambientali e tecnici (come XML) permetterà il riuso dei contenuti stessi nei tre contesti che il progetto affronta: **gestione dell'area, analisi scientifica delle specie e dell'ambiente, fruizione turistica e didattica**.

L'applicazione di tecniche di monitoraggio automatico, sia con sensori fisici sia con sensori visivi, permette di soddisfare le necessità di controllo del territorio, permette di accumulare dati in continuo che formeranno serie storiche utilissime per identificare tendenze dei valori delle variabili considerate. In tempi recenti è stata infatti individuata una tendenza al cambiamento climatico che, per essere opportunamente quantificata, necessita comunque della conoscenza del clima attraverso dati a lungo termine. Lo stesso si può dire per la tendenza all'arretramento delle coste. Tali dati storici a livello globale possono poi essere analizzati anche a livello locale, se i rilevamenti sono sufficientemente lunghi. L'investimento tecnologico darà rese sempre maggiori man mano che le serie storiche aumenteranno e diventerà possibile identificare tendenze a livello locale, da confrontare, per esempio, con serie analoghe in altre località. La variabilità temporale a breve termine delle grandezze considerate potrà essere poi confrontata con quella a lungo termine per identificare traiettorie temporali di varia natura, non solo a livello del ciclo annuale ma anche delle singole stagioni.

L'applicazioni di tali tecniche non ha solo un forte interesse scientifico, ma possiede una valenza per quel che riguarda l'educazione ambientale, consentendo una più rapida sensibilizzazione dei visitatori dell'AMP. La possibilità di riprendere in continuo particolari

organismi difficilmente osservabili (ad esempio quelli che vivono sott'acqua o specie particolarmente elusive di uccelli) permetterà di osservarne il comportamento e la biologia in generale. I visitatori, assistendo a frammenti di studio, si sentiranno comunque parte di un progetto di ricerca e, a intervalli di tempo adeguati, sarà possibile anche fornire loro resoconti sullo stato di avanzamento delle ricerche. In questo modo la ricerca scientifica e la divulgazione e sensibilizzazione ambientale verranno coniugate attraverso la tecnologia, permettendo una migliore fruizione del patrimonio naturale protetto.

La messa a punto di un sistema di vigilanza e monitoraggio automatizzato, con i sensori periferici e il sistema di analisi e memorizzazione dei dati, rappresenterà uno strumento che, dopo opportuni collaudi, potrebbe essere proposto come supporto alle attività di tutte le aree protette del territorio nazionale ed anche a quelle dell'area mediterranea in generale, visto che i problemi di gestione e le tipologie ambientali sono simili a quelle dell'area di Torre Guaceto.

#### **E. Il ricorso all'impiego di conoscenze multidisciplinari (2 pagine)**

La proposta di progetto presenta, sia per i temi trattati che per la sua stessa natura, una forte caratterizzazione alla multidisciplinarietà.

Questa caratterizzazione nasce dall'utilizzo di tecnologie, di know-how e di conoscenze scientifiche afferenti a diversi settori, come l'area relativa allo studio del mare, delle aree costiere, del rispettivo habitat naturale, i settori legati soprattutto a tecnologie dell'informazione digitale e quelli relativi allo studio delle tecnologie a servizio della navigazione (in ambiente virtuale ad alta definizione) di aree/ambienti inaccessibili (per motivi legati sia ai vincoli paesaggistici che a problemi di raggiungibilità delle aree).

Come accennato, quindi, il progetto deve ricorrere in maniera costante all'impiego di conoscenze e professionalità che provengono da realtà scientifico/tecnologiche differenti, come:

- Area relativa allo studio del mare e delle coste

Lo studio delle modalità di distribuzione degli organismi nello spazio e nel tempo, l'identificazione dei meccanismi che determinano tali modalità e l'influenza delle variabili ambientali sono argomenti centrali della biologia ed ecologia marina. Oggi è evidente come gli strumenti tradizionali di analisi dei sistemi marino costieri (dalla tassonomia alla statistica) debbano essere necessariamente affiancati dall'utilizzo di tecnologie avanzate che consentano di affrontare, con strumenti adeguati, la complessità dei processi che avvengono in questo ambiente. A titolo di esempio, recenti direttive ministeriali fanno esplicito riferimento alla necessità di completare la cartografia delle Aree Marine Protette italiane in modo da conoscere la biodiversità in termini di habitat e popolamenti presenti in queste aree poste sotto regime di tutela. Ad oggi, tuttavia, tale informazione è ancora piuttosto lacunare. La mappatura di aree estese e ad elevate profondità non può prescindere dall'utilizzo di strumenti come i ROV che consentano l'acquisizione rapida di dati georeferenziati. Allo stesso modo, il monitoraggio a lungo termine di variabili ambientali come la temperatura incomincia ad essere considerato un requisito fondamentale per interpretare cambiamenti nelle modalità di distribuzione di numerose specie. Un secondo aspetto, non meno importante, è la traduzione di dati di rilevanza scientifica in dati comprensibili per un vasto pubblico. Si tratta di un problema rilevante perché una protezione efficace dipende dal potenziale di coinvolgimento del pubblico che deve essere informato sulla rilevanza di tematiche ambientali e sul significato della ricerca scientifica in senso lato. Questo progetto ha proprio la finalità di mettere a disposizione il know-how e la conoscenza delle tematiche connesse allo studio del mare e delle AMP sia da un punto di vista prettamente scientifico che da quello relativo allo studio dei possibili problemi legati alla fruizione delle stesse da parte di vasti gruppi di pubblico (con particolare attenzione alle problematiche di visitatori diversamente abili). E' evidente che in tutte le fasi del progetto (campionamento, analisi e restituzione) la qualità dei dati dipenderà da una stretta collaborazione tra i diversi gruppi che vi partecipano .

– Area della robotica e della automazione

La robotica e l'automazione offrono un essenziale apporto in tutte le fasi di sviluppo/erogazione del progetto: sarà infatti essenziale nella fase di raccolta dei dati da utilizzare come mappa per lo sviluppo 3d, ma anche nella fase di monitoraggio continuo dello stato dei fondali e della costa. Allo stato attuale, l'acquisizione di dati marini al fine del monitoraggio delle Aree Naturali Protette partecipanti al progetto avviene manualmente. La letteratura scientifica di riferimento dimostra che a questo scopo risulta molto più efficace l'uso di veicoli semi-automatici di classe ROV (Remotely Operated Vehicle, Veicolo Operato in Remoto) collegati ad una stazione di comando tramite un cavo. Dal momento che questi sistemi possono essere alimentati dalla superficie, la loro autonomia in termini di durata della missione è virtualmente illimitata. I ROV sono progettati per operare a basse velocità e alta precisione di manovra in aree limitate. La restrizione del loro spazio di lavoro è dovuta principalmente alla presenza del cavo. Come conseguenza, l'uso dei ROV permette di svolgere missioni di analisi con alta risoluzione temporale e spaziale su aree relativamente limitate. Le profondità tipiche di interesse biologico per il monitoraggio di Aree Naturali Protette sono dell'ordine di 50 m. Per far operare un ROV in questo intervallo di profondità a non più di poche miglia nautiche dalla costa, la barca di supporto deve essere piccola. In aggiunta a questi vincoli tecnici, il sistema di monitoraggio da sviluppare deve essere sufficientemente semplice in modo tale da risultare economicamente conveniente per l'amministrazione dell'Area Naturale Protetta. Perciò risulta che il ROV da utilizzare deve essere di dimensione e peso limitato in modo da poter operare da una barca di supporto di piccole dimensioni. Di solito, il monitoraggio sottomarino con sistemi come i ROV richiede che il veicolo: (i) stazioni precisamente sopra una posizione desiderata con una orientazione desiderata o (ii) esegua un task di inseguimento di cammini o inseguimento di traiettorie a basse velocità con una precisione prestabilita. Questo è particolarmente importante quando devono essere acquisite immagini dal sistema di visione di bordo. Data la presenza di disturbi forza/coppia esterni come descritto in precedenza, e data la spinta relativamente bassa dei propulsori, si potrebbero verificare saturazioni negli attuatori. Cioè la spinta comandata necessaria per il mantenimento della posizione, inseguimento di cammini o inseguimento di traiettorie in presenza di disturbi esterni dovrebbe eccedere la spinta massima che gli attuatori sono fisicamente capaci di sviluppare. In una tale situazione i propulsori saturerebbero pregiudicando le prestazioni del sistema di controllo. Più in generale, in un'architettura di controllo orientata ai task il verificarsi di saturazione negli attuatori potrebbero compromettere la possibilità di perseguire simultaneamente tutti i task anche nel caso in cui siano cinematicamente e/o dinamicamente indipendenti. Considerato lo scenario analizzato, un obiettivo del Progetto è di sviluppare strategie avanzate di controllo di basso livello per ROV di piccole dimensioni capaci di garantire delle prestazioni di controllo del moto accettabili in presenza di saturazioni negli attuatori. Da un punto di vista metodologico, questo obiettivo sarà perseguito seguendo due principali direzioni di ricerca: la prima è relativa alla progettazione di controllori di basso livello per un singolo propulsore sottomarino a corrente continua (CC); la seconda è relativa alla progettazione di una politica di allocazione dei task organizzata secondo un ordine di priorità che possa far fronte alla saturazione degli attuatori allocando lo sforzo di controllo sui task con priorità più alta a spese di quelli con priorità più bassa.

In aggiunta al sistema di attuazione, una seconda componente fondamentale per il controllo del moto di ROV con alta precisione è il sistema sensoriale utilizzato per chiudere il loop di controllo. A questo scopo sarà studiato un sistema di guida basato sulla visione capace di trasmettere informazioni sulla posa (posizione e orientazione) rispetto all'ambiente. Indubbiamente il monitoraggio ambientale con ROV di Aree Naturali Protette litoranee è in gran parte legato all'acquisizione di immagini. Gli ecologi marini sono spesso interessati all'acquisizione di immagini ad alta o media risoluzione dei fondali marini o della scogliera con la finalità di descrivere la morfologia del substrato e le modalità di distribuzione di habitat e

popolamenti. Dalla fine degli anni ottanta si sono sviluppati i primi sistemi di mosaicatura e stima del moto di veicoli subacquei basati su tecniche elaborazione delle immagini. Più di recente, efficaci metodi feature-based di mosaicatura sono stati proposti. In alternativa ai sistemi feature-based, alcuni lavori di mosaicatura permettono la stima diretta del moto del veicolo subacqueo senza l'individuazione di features caratteristiche, garantendo così prestazioni real-time di mosaicatura fornite da hardware dedicati. Tuttavia la loro implementazione risulta essere decisamente complessa e i risultati non sempre all'altezza delle aspettative previste. Indubbiamente, il controllo del moto ad alta precisione vicino al fondo del mare o alla scogliera può essere ottenuto tramite elaborazione delle immagini. Basandosi su metodi di visione sottomarina sviluppati recentemente, sarà progettato un sistema per stimare in linea la posa del ROV e, quindi, chiudere il loop di controllo.

- Area della realtà virtuale e della ricostruzione e navigazione di 3D ambienti.

La realtà virtuale (sia immersiva che semi-immersiva) rappresenta il mezzo migliore attraverso cui poter ricostruire ad alta definizione i fondali marini dell'AMP allo scopo di renderli accessibili al vasto pubblico attraverso visite virtuali. Le ricostruzioni saranno ad alta risoluzione ed i sistemi di rendering real-time garantiranno una visita il più fedele possibile allo stato dei luoghi. La fedeltà delle riproduzioni 3D garantirà anche di effettuare rilievi e misurazioni nell'ambiente senza bisogno di frequenti immersioni.

L'interazione tra le esperienze ed i know-how scientifici sarà alla base dello sviluppo del progetto:

L'impiego del ROV e dei sistemi per la scansione dei fondali fornirà, per esempio, le mappe altimetriche dettagliate ai modellatori 3D per la generazione di modelli ad alta risoluzione navigabili a supporto dello studio del mare e delle coste ed a servizio dei visitatori che potranno navigare aree inaccessibili avendo la sensazione di "essere lì".

Ogni "area di conoscenza", come dettagliato nel progetto, apporterà quindi significativi vantaggi al progetto sia singolarmente che interagendo con le altre allo scopo di ottenere il massimo beneficio a vantaggio dell'utenza finale.

Il forte carattere di multidisciplinarietà dell'iniziativa proposta assicurerà poi ulteriori benefici nella possibilità di sfruttare tutte le potenzialità offerte dalla sinergia di ambiti come quello legato alla robotica e la realtà virtuale (sia immersiva, che semi-immersiva).

L'integrazione di varie conoscenze per lo sviluppo di questa iniziativa originale sarà poi stimolo costante per tutte le professionalità sia scientifiche che tecnologiche coinvolte, rafforzando la consapevolezza di lavorare in un team eterogeneo dove sensibilità diverse lavorano fianco a fianco per uno scopo comune.

## **F. Capacità del progetto di generare o potenziare centri di competenze e di formazione regionali (2 pagine)**

L'Area Marina Protetta di Torre Guaceto rappresenta una importante eccezione nel panorama della conservazione italiana: si tratta infatti di una delle poche riserve con una riconosciuta efficacia di gestione. Vi sono tuttavia alcuni aspetti (conoscenze relative agli effetti dell'esclusione di alcune attività antropiche, centro di formazione, museo) che, se adeguatamente potenziati, potrebbero ulteriormente migliorare capacità gestionali della riserva in termini di protezione della biodiversità, di ottimizzazione del monitoraggio, di attività di sensibilizzazione del pubblico.

Una seconda ricaduta del progetto potrebbe essere quella relativa alla possibilità di creare un vero e proprio network fra le diverse realtà museali di quest'area della Puglia. A titolo di esempio presso l'Università degli Studi di Lecce nel centro Ecotekne è situato il Museo dell'Ambiente, importante contenitore di reperti paleontologici, mentre a Porto Cesareo, la Stazione di Biologia Marina ospita una eccellente raccolta di organismi marini ed una

importante collezione di molluschi. Questo progetto potrebbe condurre a coordinare le attività fra diverse realtà museali potenziandone le competenze e migliorando il trasferimento di informazioni di carattere ambientale complementari tra di loro.

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dispone di laboratori informatici specializzati nel trattamento, analisi e presentazione di dati multimediali complessi. Nello specifico il SetLab è una struttura ospitata all'interno del dipartimento dove, tra gli altri, sono affontrati da una equipe di ricercatori, i temi della rappresentazione tridimensionale di basi di conoscenze, di sistemi di navigazione virtuale e dei cosiddetti Collaborative Virtual Environments.

Il SetLab rappresenta dunque uno dei centri di competenza principali nel Salento, se non il maggiore, nelle tematiche relative alla realtà virtuale, già disponendo, tra l'altro, dell'infrastruttura tecnologica (data glove, visori tridimensionali e sistemi di position tracking) per ricostruire, rappresentare e fruire informazioni 3D.

Uno dei valori aggiunti per il progetto proposto è dato appunto dalla presenza nel partenariato di tale centro di competenza (SetLab) che verrà messo a disposizione dei giovani ricercatori che beneficeranno sia delle strutture preesistenti ma soprattutto del know-how e dell'esperienza accumulata dallo staff nell'ambito dei temi scientifici precedentemente citati.

Al fine di formare i giovani ricercatori interessati nello sviluppo del progetto, potranno essere previste attività di formazione atte a accrescere le competenze e le professionalità che contempleranno l'approfondimento delle tecniche di computer graphics più strettamente collegate agli obiettivi di progetto. Le tematiche che saranno trattate, spazieranno dalla renderizzazione spinte tramite tecniche di ray tracing, culling e clipping su tecnologie opengl a tecniche per la computer vision, scientific visualization e collaborative virtual environment design e development.

Infine, si opererà affinché la sede del Centro di Esperienza di Torre Guaceto sia accreditata per la formazione professionale secondo la normativa di settore della Regione Puglia. Al fine di permettere l'accesso ai finanziamenti sulla formazione provenienti dai fondi strutturali della Comunità Europea.

La realizzazione del Centro di Formazione permetterà di realizzare corsi di formazione e aggiornamento professionale inerenti le tematiche della conservazione degli ecosistemi marini e del monitoraggio ambientale.

## **G. Il piano economico e finanziario (2 pagine)**

La struttura del piano economico e finanziario riflette l'organizzazione del progetto in otto attività.

La **prima attività**, "*Analisi e definizione delle specifiche puntuali del sistema*", che mira a definire le specifiche di dettaglio dei sistemi da sviluppare, vede fortemente coinvolti tutti i partner del progetto. Si tratta di una attività di lavoro prevalentemente progettuale i cui costi sono quasi esclusivamente di personale. In questa fase la Provincia di Brindisi elaborerà il Piano della Comunicazione ed individuerà un'Associazione/Ente di categorie diversamente abili con particolare riferimento alle disabilità cerebrali dalla nascita e da trauma. L'Associazione dei diversamente abili a sua volta sarà chiamata a redigere con il proprio staff di medici in partnership con gli attori di progetto, una proposta di Protocollo terapeutico, utile alla implementazione del progetto per i soggetti con disabilità cerebrali. La durata complessiva di questa attività è di 8 mesi (9% della durata totale) per un costo pari a circa il 6% del costo complessivo del progetto.

Le attività 2 "*Piattaforma Web e di fruizione delle informazioni*", 3 "*Sistema di acquisizione dati marini ROV e mosaicatura*", 4 "*Sistema di visione subacqueo*" e 5 "*Sistema di videosorveglianza*" rappresentano la parte centrale del progetto sia da un punto di vista del suo sviluppo temporale, sia da quello dei contenuti tecnologici e, quindi, dei costi. Tutte e quattro le attività avranno una durata di 14 mesi (dal mese 3 al 16), ossia il 75% della durata complessiva del progetto per un costo di circa il 60% del totale.

L'**attività 2** "*Piattaforma Web e di fruizione delle informazioni*" ha come obiettivo generale la realizzazione del sistema informatico di fruizione multimediale e multimodale delle informazioni all'interno del Museo e nelle postazioni fisse e mobili messe a disposizione dell'area del Parco. Questa attività sarà organizzata in 6 sotto-attività: (i) sistema di fruizione

singola delle informazioni multimediali, (ii) sistema di fruizione collettiva e immersiva delle informazioni multimediali, (iii) postazione immersiva interattiva e per disabili, (iv) postazione interattiva immersiva geo-referenziata, (v) edizione Internet delle informazioni, (vi) interfaccia per lo studioso e (vii) interfaccia per l'operatore dell'area. Il costo della attività 2 incide per circa il 25% del totale.

**L'attività 3** prevede l'inoltre l'uso del ROV si rende necessario per acquisire informazioni utili per scienziati del settore e ricostruire una mappa del fondale. Quest'ultimo punto è di grande rilevanza anche per la messa a punto dei sistemi di fruizione multimediali che, infatti, necessitano di avere dati batimetrici di sufficiente risoluzione accompagnati dalle corrispondenti immagini georeferenziate. Il ROV con il necessario equipaggiamento di acquisizione dei dati (batimetria sonar e telecamere) ed il suo sistema di localizzazione verranno noleggiati mentre le tecnologie di controllo abilitanti verranno sviluppate dal personale CoNISMa impegnato nel progetto. Verranno messi a punto algoritmi di video mosaiking, al fine di comporre una macroimmagine della zona di interesse ed una ricostruzione tridimensionale di esso mediante tecniche di stereovisione i cui risultati saranno l'input dell'attività 2. A causa del costo del noleggio del ROV e del suo sistema di localizzazione, il costo complessivo della attività 3 inciderà per circa il 27% del totale del progetto.

La realizzazione del modello tridimensionale dell'AMP che consentirà la navigazione virtuale dell'intera area protetta sarà resa possibile dotando il veicolo sottomarino di sistemi di acquisizione di immagini stereoscopiche in modo da consentire lo sviluppo di algoritmi di elaborazione delle sia per la costruzione di un mosaico del fondale marino (macro immagine che contiene tutti i frame acquisiti) che per una sua rappresentazione tridimensionale (mosaicatura).

**L'attività 4** prevede l'installazione di due boe dotate di telecamere e dei relativi sistemi di trasmissione radio al fine di ricostruire immagini panoramiche di due particolari punti della zona a riserva totale (zona A). La zona A del Parco non è balneabile e pertanto le immagini acquisite rappresenteranno l'unico mezzo di sua fruizione da parte del pubblico. Il costo della attività incide per circa il 5% del costo totale del progetto.

**L'attività 5** sviluppa una soluzione per il controllo continuo del parco, adottando una delle tecnologie oggi di frontiera nell'ambito dei sistemi di videosorveglianza. A tal proposito si è scelto di noleggiare la strumentazione per l'acquisizione dei dati e di gestione del sistema che servirà a monitorare l'area di interesse, con l'ausilio di nuove macchine di visione in grado di rilevare un oggetto in movimento nell'area a riserva totale indicata dalla zona A. L'uso di sofisticate telecamere in combinazione con un sistema brandeggiabile permette di usare un unico sensore al fine di ricoprire un'area di qualche km quadrato. Soluzioni alternative si ricondurrebbero a reti di sensori, che per gli attuali vincoli vigenti per le AMP, sono da scartare e comunque richiederebbero una gestione dei nodi sensoriali abbastanza complessa. Questa attività avrà un costo pari a circa il 4% del totale.

**L'attività 6** mira alla integrazione di tutti i sottosistemi sviluppati nelle attività precedenti. Essa si sviluppa durante gli ultimi 8 mesi del progetto ed ha un costo di circa il 6% del totale.

Le ultime due attività del progetto sono la numero 7 di *validazione e sperimentazione* e la numero 8 di *disseminazione dei risultati*. Entrambe hanno una durata prevista di 6 mesi.

**L'attività 7** ha carattere prevalentemente tecnologico e mira alla validazione e sperimentazione tecnica delle soluzioni e di tutti i sistemi sviluppati. Il corretto funzionamento di tutti gli apparati e la loro rispondenza alle specifiche iniziali andrà verificato sul campo. In particolare, l'AMP Torre Guaceto sarà coinvolta per il supporto sia a terra che a mare, e Infotel per quanto concerne il sistema multimediale sviluppato con il DII. Attività questa critica poiché rappresenta il punto di contatto tra ricerca e privato per future operazioni di manutenzione dell'intera infrastruttura sviluppata. Attività di consulenza eventuale è da attribuirsi all'ausilio di personale specializzato da impiegare nella posa delle boe. Inoltre in questa fase l'Associazione/Ente dei soggetti diversamente abili metterà in essere un Protocollo terapeutico, per l'implementazione del progetto con i soggetti con disabilità cerebrali. Infatti questi soggetti potranno godere delle sollecitazioni che il progetto offre in merito alle esperienze multisensoriali intrinseche nel paesaggio sottomarino, rese disponibili attraverso la realtà virtuale. L'obiettivo è la sperimentazione del progetto sui soggetti con disabilità cerebrale ed il conseguente monitoraggio dei risultati per la validazione dell'efficacia. La attività 7 ha un costo previsto di circa il 15% del totale.

**L'attività 8** di disseminazione condotta dalla Provincia di Brindisi, sarà orientata alla pubblicizzazione di tutti i risultati di ricerca al fine di promuovere la cultura del mare ed in



particolare delle aree marine protette. In particolare la Provincia di Brindisi provvederà alla:

- ✓ elaborazione delle informazioni per la creazione di contenuti di tipo informatico/vo ad alta accessibilità, anche con lo sviluppo di software; l'attività sarà predisposta dalla Provincia in funzione dei suoi obiettivi di comunicazione e disseminazione dei risultati, mentre l'implementazione sarà realizzata dai partner di progetto DII ed Infotel, che avranno il compito di elaborare i contenuti. L'obiettivo è quello di rendere facilmente fruibili le informazioni scientifiche, realizzate attraverso il progetto, alla collettività, anche in funzione della ricaduta turistica sul territorio;
- ✓ predisposizione di attrezzature per la comunicazione; in particolare verranno predisposti dei totem, da localizzare presso Enti ed Istituzioni che abbiano la duplice funzione di trasferire le informazioni alla collettività ed ai turisti;
- ✓ attuazione di una campagna di disseminazione dei risultati, con il coinvolgimento delle Istituzioni e degli operatori locali, della comunità scolastica ecc., con produzione di materiale informativo (depliant, brochure, CD, videoclip). Inoltre la Provincia di Brindisi curerà che tale materiale venga distribuito alla rete di attori locali coinvolti e/o da coinvolgere per la promozione delle attività turistiche.

L'obiettivo sarà anche quello di impiegare esperti del mondo del turismo della Provincia di Brindisi per verticalizzare verso un turismo che è sempre più in crescita nella regione Puglia. Per l'attività di disseminazione si prevede un costo pari a circa il 12% del totale del progetto.

#### **Analisi Costi-Benefici**

I costi indicati per le attività sono da imputarsi a costi di personale ed a materiale che verrà essenzialmente noleggiato o acquisito mediante leasing. Si noti che l'uso di nuove attrezzature di acquisizione dei dati permetteranno di promuovere l'area protetta in questione non necessariamente localmente. I dati potranno essere inviati in qualsiasi parte del mondo (per esempio le immagini stereoscopiche e panoramiche ed altri dati rilevati) al fine di aumentare il numero delle possibili fruizioni del bene in questione, senza che questo venga intaccato in modo rilevante (basso impatto ambientale).

#### **Ritorno dell'investimento**

Il ritorno dell'investimento può essere individuato in base alla politica di disseminazione che verrà fatta, sia a fini turistici che scientifici.

Di particolare importanza è la proiezione di dati acquisiti con le nuove tecnologie stereoscopiche e panoramiche a fiere del settore per la promozione del prodotto al fine di aumentare la domanda del turismo sostenibile. Il progetto potrà avere impatto sulla promozione turistica volta a valorizzare i vantaggi delle aree marine protette in generale nei confronti delle altre offerte turistiche.

Dal punto di vista scientifico, le tecnologie sviluppate potranno servire alla raccolta di dati ambientali che, sul medio-lungo periodo, potranno avere grande valore anche alla luce dei cambiamenti climatici in atto.

Dal punto di vista della gestione del Parco, il ritorno sarà pressoché immediato: non solo grazie al sistema di videosorveglianza (oggi del tutto assente), ma anche grazie alle tecnologie di fruizione multimediali per i visitatori.

### **H. Il piano di valorizzazione della soluzione progettuale e regime (2 pagine)**

La gestione del sistema di monitoraggio composto dal sottosistema delle telecamere sarà a carico dell'ente Area Naturale Protetta di Torre Guaceto, che farà uso di finanziamenti messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dagli enti locali preposti al controllo del sistema costiero. L'adesione a strumenti di finanziamento quali Interreg, LIFE ecc. permetterà l'aggiornamento della tecnologia impiegata. La gestione del ROV sarà affidata al CoNISMa che ha le competenze specifiche nel settore poiché nel passato ha già utilizzato apparati analoghi. Anche il sistema di fruizione multimediale sarà gestito dall'ente Area Naturale Protetta di Torre Guaceto che si farà carico di aggiornare i contenuti delle basi dati. I costi sostenuti saranno compensati dalle entrate economiche derivanti dall'acquisto del biglietto d'ingresso da parte dei visitatori del parco ed ottenuti dai fondi messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per la gestione dei centri visite.

Il questo modo l'ente Area Naturale Protetta di Torre Guaceto avrà la possibilità di valorizzare

la soluzione progettuale fornendo degli scenari assolutamente innovativi a riguardo della fruizione dei beni ambientali direttamente ai visitatori, ma anche dando la possibilità ai gestori di ottenere un migliore e più efficiente monitoraggio dell'area ed agli studiosi di avere a disposizione i dati ottenuti dai sensori connessi alle boe. Altri gestori di aree e parchi saranno invitati a Torre Guaceto per prendere visione dei vantaggi della soluzione in modo che ne possano adottare una analoga in toto o in parte, cioè attivandone alcuni sottosistemi costituenti.

Il progetto sarà valorizzato anche grazie al contributo della Provincia di Brindisi, che avvierà, attraverso il **Piano della Comunicazione**, una fase di individuazione e coinvolgimento degli attori locali, a cominciare dai Comuni nei quali ricade l'Area protetta di Torre Guaceto, e dagli Enti/Istituzioni che giocano un ruolo di primo piano nella promozione delle attività turistiche sul territorio. Ciò avvantaggerà il sistema di ricezione e fruizione del territorio, con ricaduta economica diretta sulla Riserva di Torre Guaceto, sugli operatori turistici locali e in generale sulla collettività. Infatti la disseminazione dei risultati, unitamente all'elaborazione informatica dei contenuti emersi dal progetto e rivolti alla collettività, contribuiranno ad una maggiore visibilità del territorio sul piano nazionale ed internazionale, con beneficio economico, sociale e culturale.

Infine la comunità scientifica che supporta l'Associazione dei soggetti diversamente abili coinvolta dalla Provincia di Brindisi potrà fruire delle informazioni relative ai risultati ottenuti dall'esecuzione del Protocollo Terapeutico, a sua volta valorizzando l'efficacia della sperimentazione in relazione alle attività per i disabili cerebrali ed anche per altre categorie di disabilità..

#### **I. Identificazione delle questioni aperte e definizione delle variabili da testare nel corso del progetto pilota (2 pagine)**

Sebbene il progetto utilizzi tecnologie ampiamente consolidate e si fondi sia da un punto di vista metodologico che tecnologico su competenze e professionalità qualificate, persistono punti di interesse circa alcuni aspetti applicativi. Sarà infatti condotto un attento studio per rifinire alcuni aspetti che riguardano essenzialmente la "progettazione fine" dei parametri tecnici di esercizio ed alcuni aspetti relativi all'usabilità relativamente a specifiche classi di utenza.

Un aspetto da analizzare con dettaglio riguarda l'esatto dimensionamento dell'apparato di celle fotovoltaiche poste sulle boe in modo da alimentare adeguatamente tutti i sistemi attivi (da un punto di vista elettrico) collegati alla boa stessa. Bisognerà quindi procedere ad una calibrazione fine in modo da tenere conto di fattori a priori imprevedibili, come ad esempio la variabilità delle condizioni atmosferiche che possono modificare, da una parte il corretto ciclo di ricarica degli accumulatori elettrici, dall'altra limitare, anche in maniera importante, la portata dei dispositivi wireless. Sarà quindi importante analizzare dapprima i singoli sistemi e le dinamiche di alimentazione di cui necessitano per poi eseguire misurazioni, opportunamente storicizzate, della quantità di carica elettrica immagazzinata nelle batterie in funzione delle condizioni meteorologiche, in modo tale da ottenere una stima verosimile del sovradimensionamento degli accumulatori e dei pannelli fotovoltaici che tenga conto anche di periodi di mancata ricarica degli stessi e che garantiscano una corretta e continua alimentazione degli apparati elettrici. Contemporaneamente si potrà agire sui periodi di accensione/spegnimento degli apparati.

Un altro aspetto di interesse dal punto di vista della rifinitura della progettazione è quello relativo ai link di comunicazione wireless. E' infatti strategico studiare in maniera approfondita le aree di copertura del sistema proposto in modo da evitare punti d'ombra in cui i dispositivi non siano serviti adeguatamente dal punto di vista della connettività. Lo studio avverrà su un duplice binario. Da un lato si approfondirà lo studio delle "distanze planimetriche" delle diverse aree del parco, dall'altro si selezioneranno di volta in volta gli apparati più adatti a garantire la migliore Qualità del Servizio (QoS) di connettività possibile.

Un'attenta analisi sarà poi condotta nei confronti dei dispositivi WireLess PDA. Questi dispositivi sono dotati di antenne di piccola dimensione e potrebbero, in particolari posizioni nel parco ed in particolari condizioni di schermatura, risentire di un calo nella qualità della connessione al sistema. Basterà individuare questi punti particolarmente sfortunati dal punto di vista topologico e sovradimensionare le antenne della rete Wireless centralizzata (utilizzando apparecchiature con maggiore guadagno in antenna, per esempio).

Un approfondimento sarà poi condotto a livello di applicazione vera e propria per valutare il grado di accettazione delle applicazioni di front-end. Lo scopo di questo studio supplementare è quello di individuare con esattezza le problematiche relative all'usabilità della applicazione rispetto alle classi di utenza. Risulta infatti strategico individuare le aspettative che hanno nei confronti dell'applicazione tutte le tipologie diverse di utenza. Gli utenti finali dell'applicazione possono essere raggruppati in 4 classi differenti:

- personale del parco;
- scienziati e studiosi;
- pubblico generico;
- pubblico diversamente abile.

Ogni classe avrà viste diverse sulla base dei dati ed è strategico studiare interfacce appropriate che forniscano il livello d'interazione che meglio si presta a soddisfare le specifiche esigenze informative. Un particolare riguardo sarà dato allo studio delle interfacce che si rivolgeranno agli utenti diversamente abili. Questo studio supplementare avrà lo scopo di rifinire ulteriormente le specifiche dell'applicazione in modo da fornire anche a questa classe d'utenza un sistema usabile che contenga tutte le informazioni richieste e che consenta di fruire un'esperienza quando più immersiva possibile, sfruttando soprattutto le possibilità date dalle tecnologie di realtà virtuale di ultima generazione.

Durante le fasi di sviluppo del progetto pilota saranno valutate una serie di variabili allo scopo di sondare il grado di efficacia delle azioni intraprese e di predisporre eventuali azioni correttive rivolte al miglioramento del servizio offerto.

Le "misurazioni" programmate hanno lo scopo di evidenziare l'ergonomicità delle interfacce usate e l'usabilità dei sistemi in generale ed in rapporto alle classi di utenza prima evidenziate.

In particolare verranno analizzati:

1. I logs degli accessi al portale del progetto.
2. Verranno somministrate interviste e questionari a campioni di utenti visitatori.

Queste azioni evidenzieranno il grado di soddisfazione dell'utenza e avranno lo scopo di far emergere criticità nell'utilizzo dei sistemi proposti nel presente progetto. In particolare i logs degli accessi verranno letti guardando soprattutto ai path di navigazione tra le pagine del portale ed ai tempi di permanenza nelle diverse aree allo scopo di far emergere il grado di soddisfazione nell'utilizzo dei singoli moduli dell'applicazione.

A tutti i visitatori dell'AMP verrà somministrato un questionario appositamente redatto in modo da monitorare le impressioni nell'utilizzo dei sistemi allo scopo di correggere e migliorare le interfacce di fruizione dei servizi offerti nell'area marina protetta.

I dati raccolti saranno poi aggregati in grafici e pubblicati in una apposita area del portale dell'area marina.

## **J. Identificazione delle condizioni di successo del progetto pilota e di diffusione/replicabilità (2 pagine)**

I bisogni da soddisfare (fruizione del parco marino e migliore gestione) sono già evidenti e molto sentiti sia dagli attuali visitatori sia dal gestore. Non si corre quindi il rischio di fraintendere i requisiti dell'utenza. Le condizioni di successo risiedono quindi nella bontà e flessibilità della soluzione proposta. Volendosi rivolgere a più profili di utenza (turisti, visitatori, utenti in situazione di disabilità, studiosi, operatori del parco) sarà essenziale condurre attentamente l'analisi dei requisiti informativi. A tale scopo si intendono adottare le due metodologie AWARE e IDM, esplicitamente ideate per la cattura e la rappresentazione dei requisiti di applicazioni multimediali che fanno uso di più dispositivi e che sono rivolte a più user profile. Il ricorso a tali metodologie e la padronanza delle stesse da parte dei ricercatori del DII sarà una delle condizioni di successo del progetto.

Un'altra condizione importante risiederà nella realizzazione di un'architettura modulare e scalabile. In questo modo, non tutti i sottosistemi ideati dovranno necessariamente essere attivati contemporaneamente. L'uso diffuso per il sistema della tecnologia Web permetterà di definire interfacce standard tra i vari sottosistemi, aumentando, di fatto, le possibilità di

estensione e riuso dei componenti. Tale architettura sarà fondamentale anche per gestire a costi contenuti il sistema (uno degli obiettivi del progetto) ed a replicarlo in altre aree marine della regione e d'Italia, o in altri siti dove la protezione e la valorizzazione del territorio è importante.

Lo sviluppo delle interfacce tridimensionali immersive, sia per il sistema di fruizione di gruppo con proiezione stereoscopica dell'ambiente marino, sia per il sistema interattivo che equipaggerà uno dei totem del museo, ad uso anche degli utenti in situazione di disabilità, predisporrà una modalità di fruizione altamente innovativa ed attrattiva per i visitatori. Sarà uno scenario certamente unico nella regione Puglia e per l'intera nazione di uso delle tecnologie dell'ICT per migliorare e rendere più efficace la fruizione di ambienti difficilmente raggiungibili o totalmente non raggiungibili (come quelli della Zona A dell'area protetta).

Infine, altra condizione di successo del progetto è il ricorso a tecnologie consolidate nei vari ambiti (acquisizione delle immagini, riconoscimento di situazioni di allarme, comunicazione wireless delle informazioni, acquisizione dei dati marini da sensori, presentazione delle informazioni). Rimarrà quindi basso il rischio tecnologico ed elevata l'innovatività della soluzione grazie all'uso che si farà delle tecniche e degli algoritmi di acquisizione, elaborazione e presentazione delle informazioni ai fruitori.

Il progetto ha un'architettura articolata in grado di offrire servizi ad altissimo contenuto scientifico ma anche ad alto valore formativo e divulgativo. Il sistema proposto si rivolge ad un target eterogeneo di utenza ed affronta problemi importanti quali l'impatto ambientale e la tutela del patrimonio utilizzando sistemi e moduli software allo stato dell'arte della ricerca scientifica e tecnologica. Tutti gli attori che prenderanno parte alle attività di ricerca, sperimentazione e disseminazione riveriranno in esse un enorme contributo di professionalità ed esperienza, ognuno nel proprio ambito applicativo con il comune intento di costruire un'architettura scalabile in grado di offrire servizi di altissima qualità sia tecnica che contenutistica. La composizione delle partnership che saranno impegnate alla progettazione ed allo sviluppo dell'architettura garantisce un approccio a 360° al problema assicurando di coprire tutte le sfaccettature sia in fase di realizzazione "in laboratorio" che di installazione "sul campo" degli apparati HW/SW. Anche le problematiche risultanti dalla fase di testing e tuning dei sistemi e dei diversi moduli saranno affrontate da personale altamente qualificato e con una formazione specifica nel proprio campo d'azione.

L'aggregazione di professionalità differenti porterà vantaggi in tutte le fasi del progetto anche perché è dimostrato che il lavoro in team eterogenei altamente professionalizzati risulta molto stimolante e produce risultati di enorme interesse in quanto coinvolge al massimo le professionalità che ne prendono parte.

Il progetto parte da obiettivi chiari e ben focalizzati: tutti gli attori sono consapevoli degli sforzi richiesti e delle tempistiche necessarie perché si attuino tutte le fasi presentate nel dettaglio nel piano delle attività.

Ulteriore punto di forza del progetto è che tutte le competenze e le professionalità richieste sono già all'interno del consorzio: tutti i partner, infatti, possiedono il know-how richiesto e non sono necessarie attività di ricerca di altri attori allo scopo di acquisire nuove specializzazioni. Questo porta ad un alto grado di consapevolezza degli effort necessari per l'attuazione del progetto e fa diminuire drasticamente la possibilità di sottovalutazioni dei rischi durante tutte le diverse fasi di attuazione.

Un altro aspetto importante è quello che riguarda il rischio tecnologico. Tutte le tecnologie scelte per questo progetto sono già disponibili, già ampiamente sperimentate nei rispettivi campi di applicazione e il know how per il loro sfruttamento è ben consolidato all'interno dei diversi gruppi di lavoro. Questo rassicura sia dal punto di vista del tempo necessario per lo start-up della fase operativa, sia per quanto concerne le eventuali operazioni di tuning e di parziale modifica in corso d'opera. Lavorare basandosi su tecnologie consolidate, permette poi di avere un'ampia coesione tra i sistemi e basare l'architettura su standard condivisi dalla comunità tecnica e scientifica internazionale.

Questo approccio sarà utile anche in eventuali fasi di ampliamento dei sistemi; si potranno cioè sfruttare tutte le compatibilità tra le interfacce dei diversi moduli per garantire espansibilità a costi relativamente bassi.

Per tutto quanto detto, il piano di lavoro risulta ben equilibrato e ben dimensionato. Ogni fase del progetto è ben studiata e le stime eseguite sono frutto di considerazioni basate sulla conoscenza approfondita dei singoli problemi unita alla professionalità ed esperienza che

ciascun gruppo di lavoro proponente il presente progetto ha acquisito in anni di studio e di lavoro nei rispettivi campi di interesse.

Il sistema proposto è basato su un'architettura composta da diversi moduli interconnessi tra loro allo scopo di interagire offrendo i diversi servizi richiesti. Questo approccio garantisce una elevata scalabilità del sistema rendendo semplice (ed a costi ragionevoli) integrare il sistema finito con altri moduli in modo da ampliare l'offerta di servizi che si propongono.

Questa flessibilità dell'intera architettura favorirà anche interventi migliorativi su singoli moduli, garantendo il funzionamento degli altri in un'ottica di salvaguardia del servizio erogato anche in casi di interventi tecnici o migliorativi sulle singole funzionalità.

La scalabilità del sistema ed il fatto che si fonderà su una architettura a livelli, permette di ipotizzare già in questa fase la sua replicabilità in altri contesti; è possibile immaginare, infatti, altri ambiti di utilizzo del medesimo sistema. Altri parchi e riserve in genere in tutta la penisola potrebbero godere in questo modo dei medesimi risultati in termini di salvaguardia e monitoraggio dell'ambiente unitamente alla fruizione controllata da parte di classi differenti di utenza. A seconda delle esigenze si procederà all'attivazione o alla disattivazione di particolari moduli in modo da "servire" specifiche classi di utenza e necessità particolari e peculiari dei singoli contesti applicativi.

Un punto a favore per la comunicazione dei risultati e delle possibilità offerte dall'installazione dell'architettura del progetto nel Parco marino di Torre Guaceto sarà offerta dalla partnership con l'Ente della Provincia di Brindisi. In essa il progetto troverà la collaborazione ideale in quanto Ente attento allo sviluppo ed alla tutela del patrimonio naturalistico in generale ed alla tutela delle aree protette ad alto interesse faunistico in particolare. La Provincia di Brindisi garantirà anche istituzionalmente la diffusione e la presentazione dei risultati ottenuti garantendo il raggiungimento dell'opinione pubblica. La cooperazione, già "collaudata", tra Parco marino di Torre Guaceto e Provincia di Brindisi assicura la capacità di sperimentare, divulgare e valorizzare correttamente i risultati della ricerca, raggiungendo direttamente ed indirettamente tutte le tipologie d'utenza alle quali il progetto si rivolge.

#### **K. Modalità di diffusione dei risultati (2 pagine)**

Per stessa natura del sistema in oggetto, l'aspetto di presentazione e diffusione diversificata dei dati scientifici acquisiti è parte di primaria importanza e obiettivo principale del progetto. Infatti il front-end dell'architettura di TEMAR è rappresentato dal sottosistema di presentazione e fruizione multimediale dei dati acquisiti (dalle boe equipaggiate con le telecamere subacquee e dal ROV) e successivamente elaborati dal server ospitati nella torre dell'AMP. Tale sottosistema rappresenta la modalità primaria di erogazione dei contenuti che consente di presentare i dati secondo quattro diversi livelli di accesso:

- **Livello 1 - modalità divulgativa:** è il livello base di accesso e divulgazione dei temi del progetto, i contenuti trattati e dei principali risultati ottenuti, in quest'area, ospitata dal sito web di progetto e visibile a tutti, saranno altresì conservati documenti di pubblico dominio come executive summaries, abstract di progetto, locandine pubblicitarie, stralci di rassegne stampa etc.
- **Livello 2 – modalità repository:** è il livello, protetto da password e visibile solo ai partner di progetto e ad un certo numero di utenti accreditati, in cui sono depositati i documenti più strettamente tecnici relativi al progetto come deliverables, report su stati di avanzamento, archivi di dati scientifici rilevati etc.
- **Livello 3 – modalità interattiva :** è il tipo di accesso riservato ai soli utenti accreditati nel sistema (ma si può pensare di offrire demo limitate delle funzionalità anche agli utenti anonimi) attraverso il quale si possono testare le capacità del sistema TEMAR, l'acquisizione, la lettura e l'analisi (anche in tempo reale) di alcuni parametri marini (temperatura, salinità, corrente), la visione in streaming video di una o più delle 4 telecamere subacquee posizionate nell'AMP.
- **Livello 4 – modalità immersiva :** è il livello di accesso che consente all'utente di sfruttare appieno le capacità di presentazione tridimensionale dei dati acquisiti,

permettendo, in particolare, di fare una “passeggiata virtuale” all’interno dell’AMP. Facendo uso di proiettori stereografici o di *Head Mounted Display*, si darà la percezione all’utente di essere completamente immerso nella scena 3D consentendogli, in modo quanto mai completo, di apprezzarne visivamente il paesaggio fino addirittura a riuscire a toccarne i contorni (attraverso opportune periferiche di *data glove*). Per garantire in ogni caso la massima diffusione di questa modalità di fruizione, sarà predisposta un’applicazione web che consentirà, sebbene in modalità semi-immersiva, la navigazione virtuale nel modello tridimensionale dell’AMP precedentemente citato anche da una normale workstation connessa ad internet.

Ulteriore e fondamentale mezzo di divulgazione dei risultati e dei temi di progetto è il **Piano della Comunicazione**, elaborato dalla provincia di Brindisi, che prevede l’individuazione e coinvolgimento degli attori locali, a cominciare dai Comuni nei quali ricade l’Area protetta di Torre Guaceto, e dagli Enti/Istituzioni che giocano un ruolo di primo piano nella promozione delle attività turistiche sul territorio (conferenze stampa, tavole rotonde, ecc.), l’organizzazione di meeting con i gestori di altre AMP di modo che possano direttamente saggiare i benefici offerti le alte possibilità di trasferibilità del sistema TEMAR nelle AMP di loro pertinenza. Obiettivo del Piano della Comunicazione è anche quello di preparazione dei contenuti informativi che saranno poi divulgati (a mezzo stampa, web, etc.) sulla base di una preventiva individuazione delle esigenze e delle competenze, in funzione del fruitore finale del sistema che è rappresentato dall’intera collettività.

## 2. Proponente (Art. 5 del Bando)

### L. Il team di ricerca ed i processi organizzativi previsti (2 pagine, inclusa la tabella)

#### Tabella team di ricerca

Partner	Tipologia attività	Ruolo
1. DII – Dip. di Ingegneria dell’Innovazione, Università di Lecce	Sviluppo della piattaforma informatica e definizione delle tecniche di integrazione del sistema complessivo (system integration). Sviluppo delle tecnologie multimediali e di computer graphics.	Partner (soggetto pubblico)
2. CoNISMa	Ricerca e sviluppo nel campo delle tecnologie marine: acquisizione ed elaborazione dei dati ambientali. Analisi ed interpretazione dei dati marini, formulazione delle specifiche di origine biologica.	Proponente (soggetto pubblico)
3. Area Naturale Protetta di Torre Guaceto	Gestione delle infrastrutture, validazione e sperimentazione del sistema sul campo. Utente pilota.	Partner (soggetto privato)
4. Provincia di Brindisi	Diffusione, disseminazione e valorizzazione dei risultati della ricerca. Disseminatore e valorizzatore dei risultati.	Partner (soggetto pubblico)
5. Infotel	Definizione della piattaforma hardware, di telecomunicazione e dei sistemi di sincronizzazione delle basi dati multimediali (system integration insieme al DII). System integrator.	Partner (soggetto privato)

I processi organizzativi previsti per la corretta esecuzione del progetto sono descritti nella sezione dedicata al piano di lavoro. Le attività definite vedranno una costante collaborazione tra i partner. In ogni caso, per migliorare l'efficienza di progetto, si è definita una prima attività di analisi dei requisiti alla quale parteciperanno tutti i partner, 4 attività seguenti di sviluppo dei sottosistemi informatici per la fruizione e valorizzazione dell'area marina e quindi un'attività di integrazione della piattaforma risultante. I partner si incontreranno regolarmente (ogni 3 mesi) per valutare l'andamento del progetto e tenere sotto controllo eventuali scostamenti dal piano di lavoro.

### M. Il gruppo leader che garantisca l'eccellenza scientifica (2 pagine, inclusa la tabella)

#### Tabella gruppo leader

Partner	Tipologia attività	Ruolo
1. DII – Dip. di Ingegneria dell’Innovazione, Università di Lecce	Sviluppo della piattaforma informatica e definizione delle tecniche di integrazione del sistema complessivo (system integration). Sviluppo delle tecnologie multimediali e di computer graphics.	Partner (soggetto pubblico)

<b>2. CoNISMa</b>	Ricerca e sviluppo nel campo delle tecnologie marine: acquisizione ed elaborazione dei dati ambientali. Analisi ed interpretazione dei dati marini, formula-zione delle specifiche di origine biologica.	<b>PROPONENTE (soggetto pubblico)</b>
-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

Il gruppo leader è composto dai due partner di ricerca coinvolti nel progetto, che garantiscono l'eccellenza scientifica, metodologica e tecnologica e che da tempo si occupano con successo dei metodi che nel progetto stesso verranno utilizzati.

**N. Esistenza di comprovate competenze di management di progetti di ricerca complessi (2 pagine)**

Tutti i Partner coinvolti, ed in modo particolare, quelli che compongono il gruppo leader che garantisce l'eccellenza scientifica, hanno comprovata esperienza e competenza di gestione di progetti innovativi complessi che richiedono azioni di promozione, integrazione e coordinamento di attività di ricerca e di sperimentazione.

Il CoNISMa, Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare, si propone di promuovere e coordinare le ricerche e le altre attività scientifiche e applicative nel campo delle Scienze del Mare tra le Università consorziate favorendo, da un lato, collaborazioni tra Università, altri Enti di ricerca, Enti locali e territoriali e Industrie e, dall'altro, il loro accesso e la loro eventuale partecipazione alla costituzione e gestione di laboratori esteri o internazionali operanti nel campo delle Scienze del Mare. Il CoNISMa non ha scopo di lucro e sviluppa la sua attività essenzialmente lungo le seguenti linee portanti: organizzazione, promozione, progettazione di iniziative di ricerca, attività seminariale e riunioni di coordinamento. Con decreto del M.U.R.S.T. del 15.03.96 il CoNISMa ha ottenuto il riconoscimento della personalità giuridica. Ad oggi, al CoNISMa aderiscono 29 Università, tra cui quella di Lecce dove è presente una Unità Locale di Ricerca diretta dal Prof. Ferdinando Boero. Le recenti esperienze di progetti di ricerca della Unità Locale di Ricerca CoNISMa di Lecce includono:

1. 2006-2008: progetto CoNISMa, INTERREG III – Italia-Albania Misura 2.1: TUTELA E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE (Responsabile Prof. F. Boero)
2. 2006-2007: progetto CoNISMa, finanziato dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto, Affidamento incarico per Monitoraggio come strumento di ottimizzazione dell'efficacia di gestione per l'Area Marina Protetta di Torre Guaceto (Responsabile S. Frascetti)
3. 2004-2005: progetto CoNISMa, finanziato dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto, Affidamento incarico per lo sviluppo di linee guida per la gestione di attività di frequentazione turistica e piccola pesca professionale (Responsabile S. Frascetti).
4. 2003–2008: progetto EU Marbef (Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning) network di eccellenza della Comunità Economica Europea (Responsabile Prof. F. Boero).
5. 2003-2005: Effetti a lungo termine del riscaldamento globale sulla composizione delle comunità bentoniche del Mediterraneo (Responsabile Prof. G. Bavestrello, Università di Ancona).
6. 2003: progetto FIRB, programma strategico di riferimento (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca), Biodiversità ed organizzazione delle comunità in differenti contesti ambientali (Responsabile Prof. F. Boero).
7. 2002-2004: Variabilità spazio-temporale in popolamenti bentonici di substrato duro (Responsabile Prof. F. Boero).
8. 2002-oggi: progetto Modelli Integrati per la Gestione Ottimale delle Risorse Ittiche e di Acquacoltura in Puglia (MIGORIA) Regione Puglia, Reg.to (CE) n. 2792 del 17/12/1999 (Responsabile Prof. F. Boero).
9. 2001-2005: progetto Afrodite, finanziato dall'Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare, per lo studio delle zone A di 16 Aree Marine Protette (Responsabile Prof. F. Boero).
10. 2001-2005: Studi circa l'impatto della pesca al dattero di mare nell'area marina



- protetta di Punta Campanella (Responsabile Prof. G. Carrada).
11. 2001-2005: Le comunità bentoniche della riserva marina di Torre Guaceto: profilo ecotipologico e carta bionomica (Responsabile Prof. F. Boero).
  12. 2000. PRISMA 2: Attività di ricerca e sperimentazione per la salvaguardia del Mar Adriatico (Responsabile Prof. F. Boero) relativo allo studio della biodiversità dei fondali rocciosi della Puglia.
  13. 2000-2005: Partecipazione al progetto SINAPSI (Attività di ricerca: C.5: Evoluzione ecosistemi bentonici e cambiamenti climatici – Zoobenthos) (Responsabile Prof. F. Boero). Studi sulle risposte a lungo termine delle comunità bentoniche di substrato duro dell'inter- e subtidale a fenomeni di disturbo antropico.
  14. 2000-2002: INTERREG ITALIA-GRECIA, Misura 3.1. Protezione dell'ambiente marino: Biocenosi Bentoniche e Aree Marine Protette (Responsabile Prof. F. Boero).
  15. 2000-2002: INTERREG ITALIA-ALBANIA, Asse 3. "Ambiente", Misura 3.1, Progetto di una rete di monitoraggio delle acque marine del basso adriatico (Responsabile Prof. A. Tursi).
  16. 2000: Accordo di Programma fra Università e Provincia di Lecce: Biodiversità della Costa Jonica Salentina (Progetto 5) (Responsabile Prof. F. Boero).

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione della Università di Lecce ha svariate competenze nelle tecnologie informatiche, multimediali e Web che costituiranno l'ossatura del sistema che si intende realizzare. Dall'anno 2000 il Dipartimento, in qualità di partner o di coordinatore, ha partecipato a:

- 4 Progetti L.488/92, 22 PRIN, 7 PON, 6 FIRB, 4 FISR per un importo complessivo tra finanziato e cofinanziato di € 19.171.372,59;
- 10 progetti europei con un finanziamento concesso dalla CE al DII di € 1.445.171,00.

#### **O. Preesistenza di logistica ambientale e attrezzature scientifiche (2 pagine)**

Il laboratorio di Zoologia e Biologia Marina dell'Università di Lecce include sia laboratori che uffici e occupa circa 900 metri quadrati di una struttura di recente costruzione (5 anni). Ci sono laboratori impegnati per lo studio del plankton, del benthos, per il trattamento delle forme di resistenza, due grandi camere termostate per gli esperimenti di allevamento, due laboratori molecolari. I microscopi sono collegati (circa 30 di marca Leica e Zeiss), a computer, sono gli strumenti più importanti dei laboratori, più centrifughe, PCR, Elettroforesi, sonicatori, etc. Il network di computer include 50 macchine (per lo più Mac con processori G5). Il laboratorio è a 10 km dal Mare Adriatico. Il lavoro di campo viene condotto con l'utilizzo di una barca (Mako 192 lunghezza 5,80m) con motorizzazione FB Mercury 150hp, trainata da un pick up NISSAN. Il Laboratorio ha un diving center ben equipaggiato, macchine fotografiche scaphandrate, e videocamere. Il ConISMA possiede anche una nave oceanografica (Universitatis) con spazio per 17 scienziati (vedi: [www.conisma.it](http://www.conisma.it)).

L'unità di ricerca del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università degli Studi di Lecce mette a disposizione del progetto TEMAR, per la progettazione, lo sviluppo e il test dell'infrastruttura informatica le strutture del SET-LAB (Software Engineering and Telemedia Laboratory) che afferisce all'area di ricerca nei campi delle tecnologie ed applicazioni multimediali avanzate.

Il SET-LAB dispone di circa 24 postazioni informatiche (molte delle quali già attrezzate con workstation di vario tipo) ed è in grado quindi di ospitare i giovani ricercatori che saranno impiegati nello svolgimento del progetto TEMAR; il laboratorio, inoltre, dispone già di sistema completo per lo sviluppo e la fruizione di applicazioni in Realtà Virtuale (immersiva e semi-immersiva), così composto:

- Head Mounted Display "Visette 2" marca Virtuality
- Interfaccia di controllo dei devices immersivi "CyberMind"
- Data Glove "Cyberglove" marca Virtual Technologies
- Sistema di proiezione stereografico
- Workstation Silicon Graphics
- Position and Motion Tracker marca Ascention
- Extended Range Controller marca Ascention

- Due proiettori professionali per stereografica attiva o passiva Philips LCD PRJ 1041/00
- Schermo per retro proiezione stereografica
- Occhiali stereo attivi Crystal Eyes 3 Stereo 3D Eyewear
- Quad Graphic Booster marca Analog Way
- Sistema Dolby Surround 5.1 Creative

**P. Esperienza maturata nei singoli contesti tecnico scientifici di riferimento del progetto pilota, valutati ed approvati negli ultimi tre anni (2 pagine)**

L'esperienza maturata negli ultimi tre anni dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università di Lecce nell'ambito delle tecnologie Web, multimediali e multicanale è di livello internazionale. La presenza del Dipartimento stesso del laboratorio SETLab (Software Engineering and Telemedia Lab) che negli ultimi anni ha sempre visto accrescere le proprie attività di ricerca, garantisce un approccio di alto profilo al problema che si intende risolvere. Il SETLab ha consolidato varie collaborazioni nazionali ed internazionali, in particolare con il Politecnico di Milano nei temi di interesse per il progetto. A partire dal 2002, sulla base dell'esperienza maturata nel progetto europeo UWA (Ubiquitous Web Applications) si sono avviate varie attività e dottorati di ricerca sulle architetture Web multicanali e multimodali. Oggi, nel SETLab sono sviluppati degli ambienti di generazione automatica di applicazioni interattive con supporto alla multimedialità e con la possibilità di erogazione contemporanea su più dispositivi hardware. La recente afferenza al Dipartimento del prof. Mainetti, che dal 1991 si occupa di tecnologie e metodologie multimediali, ha dato ulteriore impulso alla ricerca. Inoltre è stata avviata una linea di attività sulle tecnologie della computer graphics interattiva collaborativa. In questo ambito, dal 2004 nel SETLab si sta sviluppando il framework WebTalkCube che coniuga il paradigma navigazionale di Internet e di alcuni suoi standard di comunicazione (XML) con l'immersività degli ambienti grafici tridimensionali. Il framework viene attualmente utilizzato da oltre 60 scuole di vari paesi europei per l'insegnamento collaborativo della storia d'Europa (Progetto "Learning At Europe", [www.learningateurope.net](http://www.learningateurope.net)) e da altrettante scuole italiane per l'insegnamento della storia della Lombardia (Progetto "Storia della Lombardia", [www.storialombardia.it](http://www.storialombardia.it)). Entrambi i precedenti progetti fanno uso della multimedialità, degli ambienti grafici tridimensionali e dell'infrastruttura Internet per favorire la fruizione e la comunicazione di un bene (in questo caso di tipo culturale, la storia) in modo del tutto analogo a quanto proposto (nel dominio ambientale) nel presente progetto.

L'U.O. Lecce del CoNISMa ha una comprovata esperienza di gestione di progetti complessi nello studio della biodiversità, ampiamente riconosciuta a livello nazionale ed è tale da aver determinato la sua inclusione nel primo network di eccellenza della Comunità Economica Europea (MARBEF) finanziato per lo studio di biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini. Negli ultimi tre anni, l'attività dell'U.O si è indirizzata principalmente verso tre linee di ricerca:

- studi della biodiversità di habitat e popolamenti di substrato roccioso, con particolare attenzione all'analisi di distribuzione, abbondanza e diversità a varie scale spaziali e temporali (progetti 2-4-5 di sezione K).
- Analisi degli effetti conseguenti l'Istituzione di Aree Marine Protette su benthos e fauna ittica (progetti 1-5-6-7-8-9 di sezione K). Questi studi in molti casi hanno riguardato anche la mappatura di AMP e l'utilizzo di metodi quantitativi (site selection algorithm) per la selezione di aree da porre sotto tutela.
- Analisi di forme di impatto potenziali (presenza di porti, scarichi fognari, frammentazione di habitat) su diverse componenti ecosistemiche (progetti 2-3-4-5 di sezione K). In questo ambito una parte rilevante della ricerca è orientata all'ottimizzazione di disegni sperimentali per la quantificazione degli impatti e l'utilizzo di procedure statistiche avanzate per l'analisi dei dati. Gli effetti a lungo termine del riscaldamento globale sulla composizione delle comunità bentoniche del Mediterraneo rappresentano un interesse centrale per l'U.O.

La società Infotel, costituita nel 1983 ed iscritta presso la Camera di Commercio di Taranto con il codice ISTAT 72.10, 72.20 e 72.50, persegue ed opera nel rispetto dell'oggetto sociale

svolgendo attività operative come:

- l'analisi e la programmazione di sistemi informativi su apparecchiature elettroniche;
- le forniture di servizi di assistenza ed installazione di sistemi di informatica (hardware e software);
- l'attività di addestramento ad attività di informatica e di preparazione del personale alla analisi elaborazione e programmazione dei dati;
- l'organizzazione di corsi didattici permanenti finalizzati alla preparazione del personale di cui al punto precedente,
- le prove su modelli di opere di ingegneria, nonché prove tecnologiche su materiali a controllo elettronico mediante l'utilizzazione di apparecchiature elettroniche.

La società Infotel nasce per operare nel settore dell'informatica, in particolare nell'ambito della fornitura di servizi di consulenza e di software ed hardware. L'azienda ha partecipato ad alcuni progetti di ricerca, nei quali ha cooperato con proprie risorse umane mettendo in campo specifiche competenze, tra cui: un progetto per la realizzazione di una nuova piattaforma per il monitoraggio via web e la sicurezza dell'intero parco informatico installato presso realtà pubbliche e/o private; un progetto multimediale finalizzato alla divulgazione di culture mediterranee e alla riscoperta di matrici comuni; la progettazione di uno strumento atto a storicizzare modelli comportamentali rapportandoli con la realtà attuale, utilizzando le potenzialità comunicative fornite dalla tecnologia oggi disponibile.

In un'ottica di allargamento del proprio mercato, negli anni l'azienda è andata consolidandosi in varie regioni del centro sud, aprendo sedi a Bari e Napoli, ed investendo, proprio nel 2004, in una nuova sede nella Regione Calabria, anche per far fronte logisticamente alla gestione del rapporto con l'Università della Calabria, che nel corso del più recente passato, si è andato via via consolidandosi e arricchendosi di nuovi contributi.

L'azienda vanta la realizzazione di importanti impianti di sistemi informativi automatizzati, dell'automazione e controllo dei processi produttivi nell'acquisizione e rappresentazione di segnali, nel campo del controllo di processo, della comunicazione fra "campo" e sistema informativo "gestionale", la realizzazione di impianti di networking e la progettazione e realizzazione di portali e servizi su web.

La Infotel ha sempre assegnato un ruolo di primaria importanza alla cura degli investimenti che il cliente deve sostenere per le tecnologie informatiche e quindi nella ottimizzazione delle nuove tecnologie, intervenendo in fase di progettazione, pianificazione, acquisizione, installazione, formazione del sistema. L'azienda utilizza metodologie moderne di sviluppo software. Utilizza varie attrezzature informatiche con differenti tecnologie e ambienti operativi sia in ambiente proprietario che in ambienti open source.

È partner tecnologico di fornitori primari di informatica come HP, Cisco, Epson, Oracle; utilizza attrezzature con differenti tecnologie ed ambienti operativi (Hp/Alpha e Open Vms e/o Hp Unix True 64, Linux, Microsoft Windows). Utilizza ambienti di sviluppo Microsoft ed Oracle 10.0. La Infotel opera, inoltre, nell'ambito del calcolo ad alte prestazioni.

Nell'impostazione delle attività della sezione "ricerca e sviluppo progetti", il massimo impegno è posto nel realizzare una buona armonizzazione delle componenti "ricerca" e "attività tecnologiche". Partendo dall'analisi delle esigenze del cliente, vengono elaborati e realizzati progetti informatici e telematici indirizzati alla Pubblica Amministrazione, al mondo Universitario, alla Ricerca e alle Aziende fornitrici di prodotti e/o servizi, perfettamente in sintonia con le sfide che il nuovo millennio pone alle tecnologie dell'informazione, della comunicazione e della conoscenza.

Le soluzioni personalizzate della Infotel prevedono la gestione dell'intera vita del sistema: dalla sua nascita, alla formazione, alla gestione. Particolare interesse rivestono i temi previsti dai piani del Fondo Europeo, del Governo Nazionale e delle Amministrazioni Locali.

Dal 2003 in poi la Infotel ha incrementato gli utili grazie ad investimenti nelle nuove tecnologie e alla realizzazione di progetti a carattere nazionale, quali SPACI – Southern Partnership for Advanced Computational Infrastructure, in collaborazione con le Università della Calabria e di Lecce e della HP Italia.

### **3. Piano di Lavoro** (descrivere il Piano di Lavoro attraverso la definizione di Attività)

Il progetto è organizzato in otto attività fondamentali che si sviluppano lungo la durata del progetto secondo lo schema Gantt riportato nella sezione 5 del progetto. Al fine monitorare costantemente ed efficacemente il progredire del progetto sono previste tre *milestones* M1, M2, M3 rispettivamente ai mesi 5, 12 e 18. In sintesi il Progetto prende l'avvio con l'attività 1 il cui obiettivo è di definire le specifiche di dettaglio dei sistemi da sviluppare, in particolare della attrezzatura subacquea (ROV e relativa sensoristica per l'acquisizione dei dati), del sistema di acquisizione delle immagini, delle infrastrutture informatiche e multimediali in funzione di un dettagliato e puntuale piano di installazione del sistema pilota presso la sede del Parco di Torre Guaceto. Per le attività di disseminazione la Provincia di Brindisi partecipa a questa fase con personale proprio e avvalendosi di qualificate consulenze esterne nel settore di riferimento per le competenze non coperte dal proprio personale (vedere Sezione 7 del progetto), elaborando un Piano della Comunicazione, individuando un'Associazione/ Ente di diversamente abili con particolare riferimento alle disabilità cerebrali e realizzando una check list degli attori locali da coinvolgere anche in funzione delle ricadute turistiche sul territorio. Questa prima attività prevede la partecipazione collegiale di tutti i partner coinvolti per una durata di 6 mesi a partire da quello di avvio del progetto.

#### **Milestone M1, Rapporto Tecnico sui requisiti e specifiche di dettaglio del sistema TEMAR.**

Alla fine di questa prima attività è previsto il primo *milestone* (M1) di progetto. Questo consiste in un documento tecnico di analisi di dettaglio dei requisiti e definizione puntuale delle specifiche di tutti i sottosistemi da realizzare. In sintesi questo documento può essere considerato come un progetto esecutivo delle restanti attività.

Le attività successive, A2, A3, A4 e A5 sono attività tecniche di messa a punto dei sistemi, sottosistemi ed apparati necessari per il progetto. Queste attività potranno essere svolte temporalmente in parallelo se pur con una forte compartecipazione e condivisione dei compiti da parte di tutti gli attori coinvolti, come è evidenziato negli schemi riassuntivi che seguono e nel diagramma Gantt alla sezione 5. La durata di queste attività è di 14 mesi.

In particolare la attività A2 "**Piattaforma Web**" ha l'obiettivo di progettare e implementare il sistema informativo di fruizione dell'area, utilizzabile da parte delle varie tipologie di utenza. Particolare enfasi viene data alla consultazione da parte dei visitatori dell'AMP, supportandoli con tecnologie multimediali (filmati, immagini) e grafiche (ricostruzioni tridimensionali di ambienti, proiezioni stereoscopiche immersive dell'ambiente marino), ma l'intero sistema informativo sarà reso coerente ed omogeneo grazie alla realizzazione di una piattaforma Web intranet che ne aumenterà l'usabilità e permetterà anche a scienziati e ricercatori di accedere ai dati provenienti dai sensori e dalle telecamere. Per quanto concerne i costi di questa attività, essi saranno costituiti dal personale e, per il partner P1 – DII, da costi di Hardware dedicato (voce Nolo e Leasing), infrastrutture di comunicazione e Software quantificati nella sezione riepilogativa 7 del presente progetto.

La attività A3 "**Sistema di acquisizione dati marini tramite ROV e mosaicatura 3D**" ha lo scopo di sviluppare un sistema basato sull'uso di un veicolo di classe ROV per l'acquisizione di dati marini per il monitoraggio e la salvaguardia dell'ambiente marino del parco secondo le modalità più in dettaglio descritte nella scheda tecnica che segue. Il veicolo di classe ROV (remotely operated vehicle) dovrà essere compatto (volume inferiore al metro cubo, peso inferiore ai 100Kg) ed equipaggiato con sensori per l'acquisizione di immagini georeferenziate delle parti subacquee del parco. La georeferenziazione sarà ottenuta integrando i dati di localizzazione subacquea dei veicoli ottenuti da un sistema acustico di tipo USBL (short base line o ultra short base line) con quelli GPS della imbarcazione di appoggio. Le immagini georeferenziate potranno essere usate sia a fini di tutela ambientale, sia per costruire i modelli 3D da usarsi nelle applicazioni multimediali per la collettività. Considerato il divieto di balneazione nelle zone A del parco, la creazione di fedeli e realistici modelli 3D è fondamentale non essendo possibile la fruizione diretta del bene. Il veicolo sarà equipaggiato con un sistema di visione stereoscopica costituito da una coppia di telecamere opportunamente calibrate. Tale

AMP di Torre Guaceto. I costi della attività A3 prevedono, oltre che al personale dei partner coinvolti, costi (a carico del Partner P2 CONISMA) di noleggio di un veicolo ROV e della sua strumentazione quantificati nella sezione 7. Considerata la natura altamente specializzata di questa tecnologia, saranno necessarie consulenze specifiche per la messa a punto e installazione della strumentazione necessaria, nonché alcuni costi (sempre a carico del partner P2 CONISMA) in licenze software per i pacchetti di gestione ed elaborazione dei dati acquisiti dalla stessa.

L'attività A4 "**Sistema di visione subacqueo**" ha come obiettivo quello di sviluppare due sistemi di boe di piccole dimensioni per l'acquisizione sottomarina (a qualche metro di profondità) di immagini panoramiche da disporre nella zona A dell'AMP. Il sistema dovrà essere dotato di un adeguato sistema di comunicazione wireless con la Torre Guaceto progettato con le tecnologie e specifiche più dettagliatamente indicate nella scheda della attività. I costi di questa attività comprendono, da parte del Partner Conisma, consulenze da affidare ad esperti qualificati nel settore della visione artificiale ed elaborazione delle immagini. Tali costi sono dettagliati nelle schede riassuntive delle singole attività e nelle tabelle riassuntive della Sezione 7 di questo progetto.

La attività A5 "**Sistema di videosorveglianza**" si pone l'obiettivo di sviluppare un sistema di videosorveglianza intelligente per il riconoscimento automatico di intrusioni. Scopo dell'attività è la realizzazione di un sistema video di monitoraggio dell' Area Marina Protetta di Torre Guaceto per l'identificazione di imbarcazioni non autorizzate nelle acque prospicienti l'area marina protetta. A tal fine si eseguirà la definizione e lo sviluppo di un sistema automatico di video sorveglianza diurno e notturno per il controllo degli accessi. Si prevede lo sviluppo di applicativo software che includa funzioni di video motion detection per la rilevazione delle parti in movimento comprendenti processi di attenuazione del rumore ed eliminazione dell'ombra (shadow removing) ed object recognition per il riconoscimento di imbarcazioni e/o persone. Il sistema di videosorveglianza sarà impiegato per il monitoraggio di un'area di interesse maggiore del campo di vista della telecamera, pertanto dovranno essere individuate delle aree di lavoro che verranno monitorate singolarmente mediante una pre-impostazione di punti fiduciali artificiali e naturali, in modo da riconoscere l'area di interesse ed essere invariante a possibili malfunzionamenti del sistema pan/tilt. I partner P1 DII e P2 CONISMA coinvolti nella attività A5 sosterranno costi del proprio personale e di consulenze specialistiche. Queste ultime saranno necessarie per la messa a punto dei sistemi video e di elaborazione delle immagini del sistema di videosorveglianza.

#### **Milestone M2, Primo prototipo non integrato del sistema TEMAR.**

A metà della durata delle attività A2, A3, A4, A5 e prima dell'avvio della attività A6 è previsto il secondo Milestone, M2. Questo consiste in un prototipo non integrato del sistema, ovvero nella collezione non integrata dei sottosistemi necessari a realizzare quello finale. I sottosistemi prototipali potranno essere utili alla verifica delle singole funzionalità di base il cui corretto funzionamento è necessario, se pur non sufficiente, al raggiungimento dell'obiettivo ultimo. Con il raggiungimento del milestone M2 avrà inizio la Attività A6.

La attività A6 "**Integrazione dei sottosistemi**" mira a garantire la efficiente integrazione tecnologica di tutti i sottosistemi sviluppati: essa avrà durata di 8 mesi e coinvolgerà i partner P1 DII, P2 CONISMA e P5 INFOTEL che sosterranno i costi del proprio personale. Il partner P1 DII si avvarrà di una consulenza specialistica per quanto concerne l'integrazione nel sistema complessivo dei sistemi di acquisizione immagini da ROV e dalle boe marine.

La attività A7 mira alla validazione sperimentale del sistema: essa coinvolge naturalmente tutti i partner e si estenderà per gli ultimi nove mesi del progetto. La validazione dei sistemi di acquisizione (ROV e boe sensorizzate) richiederà numerose prove in mare relative a tutte le possibili condizioni operative in cui il sistema potrebbe trovarsi in futuro. Sarà necessario verificare con molta accuratezza l'affidabilità di tutti i sottosistemi sviluppati, sia rispetto il normale uso sia rispetto situazioni non usuali, ma possibili di avverse condizioni meteo, guasti ai sistemi di comunicazione e di alimentazione del ROV e delle boe. I dati acquisiti e le esperienze maturate durante la attività di validazione dovranno servire, inoltre, a completare la documentazione tecnica relativa a tutti i sottosistemi di acquisizione realizzati. Nella fase di sperimentazione del sistema multimediale verranno coinvolti utenti potenziali (beta-test). Poiché la sperimentazione di un sistema fortemente innovativo è particolarmente critica, come prima attività di validazione verrà affinato un metodo sistematico di raccolta di indicatori sulla validità ed efficacia del sistema proposto. Particolare enfasi per le interfacce utente verrà data

al test di qualità, intesa in termini di efficacia ed usabilità delle applicazioni. A tal fine, oltre alla raccolta di impressioni d'uso svolta con questionari, verrà impiegata una tecnica di valutazione della qualità della MILE che permetterà di identificare e di condurre test di qualità euristici, cioè svolti da esperti di qualità, ed empirici, cioè svolti con potenziali utenti sulla base di specifici task. Questa fase, inoltre, include la sperimentazione del sistema "immersivo" realizzato per l'Area protetta di Torre Guaceto da parte dell'Associazione / Ente di diversamente abili individuati in attività 1 dalla provincia di Brindisi. L'Associazione potrà qui implementare la proposta di Protocollo terapeutico elaborato a partire dalla attività 1, consentendo ai diversamente abili di suo riferimento (disabilità cerebrali), di "immergersi" in sensazioni acustiche, visive, olfattive e tattili del mondo sottomarino, rese disponibili dalla realtà virtuale. Al termine della sperimentazione l'Associazione potrà tracciare un bilancio dell'esperienza e validare i risultati emersi in merito ai propri obiettivi di tipo scientifico – terapeutico. I costi della attività A7 prevedono, oltre al personale coinvolto, voci di consulenza e nolo e leasing da parte del partner P4 Provincia di Brindisi, quantificate nella Sezione 7 del progetto, e necessarie alla copertura delle attività di cui sopra.

Infine la attività A8 "**Disseminazione**" della durata di 6 mesi (gli ultimi del progetto) avrà lo scopo di rendere i risultati del progetto noti alla comunità dei cittadini in modo da ottimizzare le possibilità di fruizione da parte degli stessi del bene ambientale protetto. La responsabilità di questa attività sarà della Provincia di Brindisi che opererà in contatto con il Parco di Torre Guaceto. In particolare la Provincia di Brindisi, raccolte tutte le informazioni utili rese disponibili dal progetto, implementerà il Piano della comunicazione e provvederà all'elaborazione delle informazioni per la creazione di contenuti di tipo informatico/vo ad alta accessibilità, anche con lo sviluppo di software; l'attività sarà predisposta dalla Provincia in funzione dei suoi obiettivi di comunicazione e disseminazione dei risultati, mentre l'implementazione sarà realizzata dai partner di progetto DII e INFOTEL, che avranno il compito di elaborare i contenuti. Al fine di ottenere gli obiettivi di cui sopra per la disseminazione dei risultati del progetto, il partner P4 Provincia di Brindisi sosterrà spese in consulenze specialistiche per progettazione e implementazione del Piano della comunicazione. La fase di implementazione prevede anche costi in nolo e leasing sempre a carico del partner P4 Provincia di Brindisi. I dettagli di tali costi sono riportati nella Sezione 7 del progetto.

**Milestone M3, prototipo integrato del sistema TEMAR definitivo.**

Il milestone M3 è previsto per il mese 18 del progetto. Esso è costituito dal sistema completo ivi compresa tutta la documentazione tecnica di uso e manutenzione di tutti i componenti del sistema. Il milestone M4 rappresenta dunque la sintesi del progetto e potrà dirsi raggiunto quando tutte le attività previste avranno avuto termine con successo.

Complessivamente il Piano appare ben bilanciato sia in termini temporali che di distribuzione dei carichi di lavoro. Inoltre si sottolinea come tutte le competenze per realizzare le attività di cui si compone il Piano di Lavoro siano interne al consorzio e come questo sia composto da soggetti vicini per modalità e organizzazione del loro lavoro.

**Tabella riassuntiva Attività**

<b>Attività</b>	<b>Definizione</b>
A1	Analisi e definizione delle specifiche puntuali del sistema
A2	Piattaforma web
A3	Sistema di acquisizione dati marini tramite ROV e mosaicatura 3D

A4	Sistema di visione subacqueo
A5	Sistema di Videosorveglianza
A6	Integrazione dei sottosistemi
A7	Validazione e sperimentazione
A8	Disseminazione

Titolo	<b>Analisi e definizione delle specifiche puntuali del sistema</b>	Num.	<b>1</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
1		5	<b>25</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo)
<b>DII (P1)</b>	definizione dei requisiti e delle specifiche generali dei sistemi di fruizione multimediale dei dati.		<b>4,00</b>
<b>CoNISMa (P2)</b>	ricerca e sintesi bibliografica, definizione delle specifiche generali rispetto le variabili ambientali da monitorare, definizione delle specifiche di dettaglio della strumentazione marina e dei sistemi di acquisizione delle immagini da sviluppare.		<b>2,90</b>
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>	ricerca e sintesi bibliografica, definizione delle specifiche generali del sistema complessivo, analisi dei requisiti delle installazioni presso la sede dell'Ente		<b>4, 5</b>
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>	Analisi preliminare delle modalità di disseminazione in funzione delle specifiche del sistema complessivo; individuazione e coinvolgimento di un' Associazione di diversamente abili.		<b>9,6</b>
<b>INFOTEL (P5)</b>	definizione delle specifiche generali dei sistemi di fruizione multimediale dei dati; raccolta, analisi, progettazione dei requisiti dei sistemi informatici e di fruizione multimediale.		<b>4,00</b>

Obiettivi	L'attività mira ad attivare operativamente il progetto. Obiettivo della attività è di definire le specifiche di dettaglio dei sistemi da sviluppare, in particolare della attrezzatura subacquea (ROV e sensoristica della boa di acquisizione dei dati), del sistema di acquisizione delle immagini, delle infrastrutture informatiche e multimediali in funzione di un dettagliato e puntuale piano di installazione del sistema pilota presso la sede del Parco di Torre Guaceto.
Descrizione dell'attività.	L'attività mira alla definizione di dettaglio delle modalità operative di inizio del Progetto. L'attività è fortemente sinergica tra tutti i partner e prevede una analisi di dettaglio dei siti dove si prevede l'installazione del sistema pilota presso il Parco di Torre Guaceto ed una definizione delle modalità operative di comunicazione tra i partner. La Provincia di Brindisi realizza il Piano della Comunicazione, con individuazione delle esigenze e delle competenze, in funzione del fruitore finale, che è la collettività; inoltre individua e coinvolge un'associazione di diversamente abili, con riferimento a disabilità cerebrali, per la messa a punto di una proposta di protocollo terapeutico di sperimentazione e validazione di un processo di fruizione 'immersiva' del progetto.
Risultati Attesi	Definizione di dettaglio delle modalità operative di inizio di tutte le successive attività. Definizione di dettaglio delle strumentazioni da sviluppare o acquisire in funzione del piano delle installazioni presso la sede del sistema pilota a Torre Guaceto. Elaborazione del Piano della Comunicazione. Definizione di un Protocollo terapeutico. Elaborazione del documento di stato di avanzamento (Rapporto Tecnico sui requisiti e specifiche di dettaglio del sistema TEMAR.) come previsto dal <i>milestone M1</i>
Interrelazioni con le altre Attività:	Analisi preliminare delle condizioni di dettaglio e lancio operativo del progetto e di tutte le altre attività di cui esso si compone.
<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>66.150</b>

Titolo	<b>Piattaforma web</b>	Num.	<b>2</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
3		14	<b>42,00</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo)
<b>DII (P1)</b>	Leader dell'attività. Progettazione e sviluppo del sistema informatico di fruizione multimediale con tecnologia Web.		<b>36,00</b>

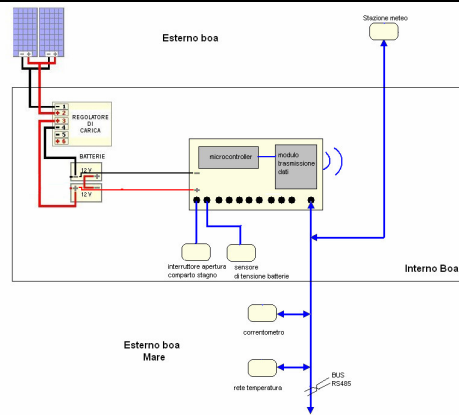


CoNISMa (P2)		0,00
Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)		0,00
Provincia di Brindisi (P4)		0,00
INFOTEL (P5)	Definizione dell'infrastruttura hardware per il sistema di erogazione delle informazioni	6,00
Obiettivi	Obiettivo generale dell'attività è la realizzazione del sistema informatico di fruizione multimediale e multimodale delle informazioni all'interno del Museo e nelle postazioni fisse e mobili messe a disposizione dell'area del Parco.	
Descrizione dell'attività.	<p>Per la realizzazione del sistema di fruizione verranno tenute in considerazione le differenti tipologie d'utenza (visitatori, studiosi, gestori dell'area) ed anche contesti di consultazioni diversificati (consultazione singola su postazioni dedicate, consultazione collettiva). Particolare enfasi verrà data al supporto per la fruizione delle informazioni multimediali da parte di persone in situazione di disabilità. L'attività verrà suddivisa nelle seguenti sotto-attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sotto-attività 1:</b> <i>sistema di fruizione singola delle informazioni multimediali.</i> Verranno predisposti 4 totem multimediali nel Museo, un totem nella Torre del Parco e un totem in corrispondenza della discesa a mare abilitata ai disabili in carrozzella, per la consultazione delle informazioni multimediali da parte dei visitatori. Per tale sistema dovrà essere progettata e realizzata l'interfaccia software di interazione.</li> <li>• <b>sotto-attività 2:</b> <i>sistema di fruizione collettiva e immersiva delle informazioni multimediali.</i> Verrà predisposto ed opportunamente configurato un sistema di proiezione 3D stereoscopica delle informazioni multimediali (<i>teatro virtuale</i>). Facendo uso di tecniche di computer graphics verrà ricostruito parte del fondale dell'area protetta sulla base di batimetrie già disponibili. I visitatori potranno fruire di esperienze di gruppo molto innovative, sentendosi immersi nell'ambiente marino. Per loro sarà sufficiente posizionarsi in un gruppo nel "cave" che verrà installato nel museo ed indossare gli occhiali a doppia polarizzazione che il museo stesso metterà a disposizione.</li> <li>• <b>sotto-attività 3:</b> <i>postazione immersiva interattiva e per disabili.</i> Uno dei totem del Museo verrà equipaggiato con device particolari come il casco di visione ed il guanto virtuale in modo che l'utente possa agire interattivamente con la ricostruzione tridimensionale del fondale ottenuta come output della sotto-attività 2. Semplicemente indossando il casco e voltando lo</li> </ul>	

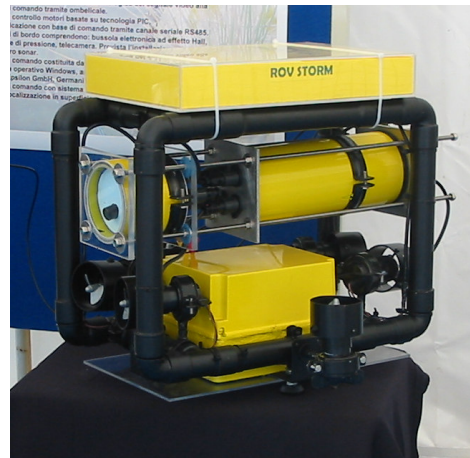
	<p>sguardo, l'utente potrà spostare virtualmente il suo punto di visione, sentendosi totalmente immerso nello spazio marino. Tale postazione verrà resa accessibile ad utenti disabili motori, in modo che possano fruire di tutti i servizi informativi e multimediali che il progetto realizzerà per il Museo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sotto-attività 4:</b> <i>postazione interattiva immersiva geo-referenziata.</i> Avvalendosi del vantaggio dell'interattività ed a partire dalle ricostruzioni del fondale ottenute come output della sotto-attività 3, si realizzerà un'estensione dell'ambiente tridimensionale marino inserendo in esso l'"avatar" che rappresenta la posizione geo-referenziata del ROV. L'utente potrà così vedere in tempo reale dove il ROV si trova e fruire delle informazioni che giungono dai suoi sensori, con il vantaggio, altamente innovativo, che tali informazioni (dati numerici, immagini da videocamere) saranno "contestualizzate" nello spazio fisico in cui si trovano. Il software ottenuto verrà installato in una delle postazioni che sono raggiunte dalla rete dati wireless, in modo da garantire una fruizione "live" anche dei dati multimediali.</li> <li>• <b>sotto-attività 5:</b> <i>edizione Internet delle informazioni.</i> Alcune delle informazioni di maggiore interesse per il visitatore verranno post-elaborate e rese sufficientemente "leggere" per essere divulgate via Internet, nelle pagine che l'area protetta ha già a disposizione o che nel futuro vorrà predisporre. In particolare, dovrà essere studiata e realizzata la versione Internet dei dati d'immagine (agendo sulla risoluzione e sui formati di codifica) e degli ambienti tridimensionali.</li> <li>• <b>sotto-attività 6:</b> <i>interfaccia per lo studioso.</i> Verranno sviluppate le interfacce interattive per la gestione e l'analisi delle informazioni numeriche e multimediali provenienti dai sensori e dalle telecamere subacquee. Tali interfacce potranno essere installate su postazione fissa o computer portatile e saranno utilizzate nella zona coperta dalla rete dati wireless da esperti e studiosi dell'ambiente marino.</li> <li>• <b>sotto-attività 7:</b> <i>interfaccia per l'operatore dell'area.</i> Verrà realizzata un'interfaccia per postazione mobile PDA ad uso dell'operatore dell'area per rilevazione di intrusioni ed allarmi. Tali interfacce faranno uso del doppio canale GPRS/Wireless Lan per la comunicazione delle informazioni. Si studierà una modalità anche per la trasmissione di versioni "ridotte" delle immagini di monitoraggio provenienti dal sistema di videosorveglianza, in modo da dare all'operatore la possibilità di effettuare un prima immediata verifica dell'allarme.</li> </ul> <p>Per la realizzazione della logica di presentazione dei dati nelle interfacce multimediali e verranno utilizzati metodi di sviluppo orientati ai pattern Web, con particolare attenzione per le piattaforme open-source, basate su Java e J2EE. A riguardo dei protocolli applicativi di comunicazione ed al fine di realizzare sistemi fortemente disaccoppiati ed aumentare il riuso dei moduli software, verrà fatta ampia adozione, laddove i requisiti di prestazioni in tempo reale non siano particolarmente stringenti, di piattaforme di integrazione basate sui componenti, di Web services e di formati XML. Verrà posta particolare attenzione alla predisposizione di un'infrastruttura hardware modulare e replicabile.</p>
Risultati Attesi	<p>Infrastruttura hardware e sistema informativo per la fruizione delle informazioni multimediali in opportune postazioni dell'area protetta, anche ad uso dei disabili. Per ognuna delle sotto-attività in precedenza elencate verrà rilasciato un primo prototipo software al mese 12 (milestone M2) e la versione definitiva, corredata da manuale tecnico descrittivo al termine del progetto (milestone M3).</p>

Interrelazioni con le altre Attività:	Gli input all'attività 2 sono: attività 1 (requisiti di sistema, applicativi e informativi), attività 3, 4, 5 (formato e modalità di trasmissione dei dati per l'integrazione dei dati marini, delle immagini subacquee e delle immagini provenienti dal sistema di videosorveglianza). L'output dell'attività 2 costituisce input per l'attività 6 di integrazione dei vari sottosistemi che formano il sistema informatico complessivo.
<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>227.262</b>

Titolo	<b>Sistema di acquisizione dati marini tramite ROV e mosaicatura 3D</b>	Num.	<b>3</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
3		14	<b>37,6</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo) :
<b>DII (P1)</b>			0,00
<b>CoNISMa (P2)</b>			37,6
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>			0,00
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>			0,00
<b>INFOTEL (P5)</b>			0,00
Obiettivi	<p>Obiettivo della azione è lo sviluppo delle tecnologie di controllo connesse con l'uso di un veicolo di classe ROV (remotely operated vehicle) compatto (volume inferiore al metro cubo, peso inferiore ai 100Kg) per l'acquisizione di immagini georeferenziate delle parti subacquee del parco. Il veicolo verrà noleggiato ed integrato con i sottosistemi progettati nel progetto. La georeferenziazione sarà ottenuta integrando i dati di localizzazione subacqua dei veicoli ottenuti da un sistema acustico di tipo SBL o USBL (short base line o ultra short base line) con quelli GPS della imbarcazione di appoggio. Le immagini georeferenziate potranno essere usate sia a fini di tutela ambientale, sia per costruire i modelli 3D da usarsi nelle applicazioni multimediali per la collettività. Considerato il divieto di balneazione nelle zone A del parco, la creazione di fedeli e realistici modelli 3D è fondamentale non essendo possibile la fruizione diretta del bene.</p>		
Descrizione dell'attività.	<p>L'attività avrà una prima fase progettuale a partire dalle decisioni e dai piani di dettaglio sviluppati nella Attività 1. In questa fase verranno progettati tutti i sottosistemi della boa a partire dallo schema rappresentato in Figura 3:</p>		



**Figura 3 - Schema a blocchi della boa**



**Figura 4 - Remotely Operated Vehicle**

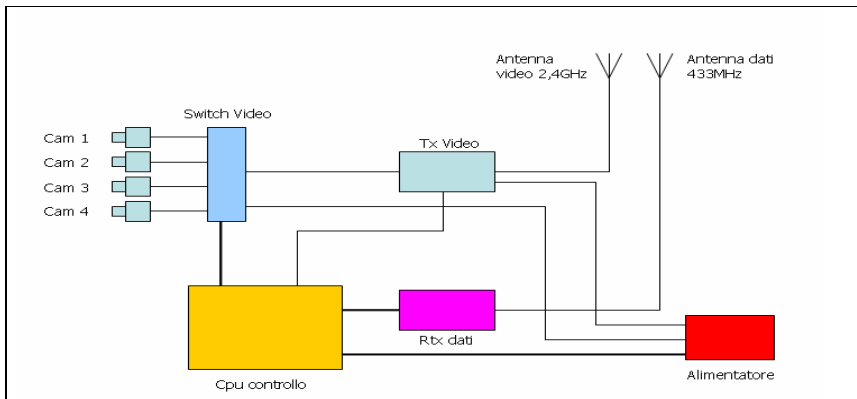
Questa prima fase progettuale riguarderà anche le specifiche del sistema ROV che dovrà essere in grado di navigare fino a profondità di 80 o 100m al massimo. Considerata la sua rilevanza ai fini della applicazione, ci si concentrerà più in dettaglio sulla selezione del sistema di localizzazione sciacqua USBL o SBL che rappresenta uno dei sottosistemi più critici per la realizzazione dell'intero sottosistema. In figura (a destra) è riportato un prototipo di ROV dimostrativo e privo di sistema di localizzazione sviluppato dal CoNISMa e DII in ambito di ricerca universitaria di base nel periodo 2003-2004.

La seconda fase di questa attività è rivolta allo studio di metodologie innovative automatiche, di tipo feature-based, abili a garantire la costruzione di mosaici subacquei di buona qualità (*mosaicatura*) con sforzi computazionali limitati (senza ricorrere ad hardware dedicato). In particolare, saranno proposti algoritmi di enhancement adattivi onde consentire l'individuazioni di punti ad alto contenuto informativo (come i punti d'angolo) da "inseguire" nello stream video, nell'ottica di stimare i parametri di moto apparente tra immagini adiacenti. Saranno, altresì, implementati schemi robusti per la stima delle corrispondenze in immagini contigue che garantiscano la completa eliminazione degli outliers.

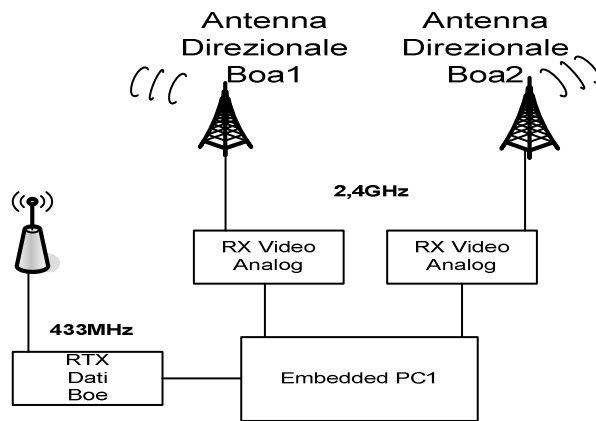
	<p>Tale attività (normalmente computazionalmente onerosa) risulta essere decisamente critica dal momento che la presenza di anche una sola errata corrispondenza compromette l'intero processo di mosaicatura. L'adozione di schemi efficienti e performanti (a basso sforzo computazionale) basati sull'analisi inversa della correlazione/tessitura, nonché di adeguati filtraggi di tipo statistico permetteranno di stimare le corrette corrispondenze dal quale si deriverà la legge di moto apparente tra le immagini.</p> <p>Al fine di limitare il carico di lavoro del sistema di elaborazione, opportuni studi saranno condotti nell'ottica di selezionare la quantità minima di tie points abili a definire la matrice di omografia maggiormente espressiva della relazione del moto.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 5 - Esempio di mosaicatura</b></p>
Risultati Attesi	A fine attività le potenzialità di acquisizione di dati ed immagini del ROV dovranno essere completate ed operative da un punto di vista funzionale. Al mese 12 (milestone M2) verrà rilasciato un primo prototipo del sistema di acquisizione dati marini-
Interrelazioni con le altre Attività:	I sistemi di comunicazione di boa e rov dovranno essere integrati con quelli sviluppati nelle attività A2, A4 e A5 (vedere Gantt)
<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>248.304</b>

Titolo	<b>Sistema di visione subacqueo</b>	Num.	<b>4</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
3		14	<b>12,60</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo):
<b>DII (P1)</b>			4,00
<b>CoNISMa (P2)</b>			8,60
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>			0,00
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>			0,00
<b>INFOTEL (P5)</b>			0,00
Obiettivi	Sviluppo di due sistemi di boe per l'acquisizione sottomarina di immagini		

	panoramiche da disporre nella zona A dell'AMP.
Descrizione dell'attività.	<p>Per quanto riguarda il sistema di monitoraggio dell'ambiente marino di cui al punto 1, al fine di garantire la copertura di un ampio campo di vista, si procederà all'installazione di 4 telecamere subacquee a colori analogiche, ancorate ad una profondità di circa 5/7 metri e collegate opportunamente alle due boe in dotazione alla "Area Marina Protetta di Torre Guaceto". Le telecamere a basso consumo energetico saranno alimentate ricorrendo al sistema di batterie di cui le boe sono dotate (caricate per mezzo di pannelli fotovoltaici) ed invieranno gli stream video dell'area subacquea monitorata ad uno switch video. Ciascun switch video (uno per boa), alloggiato in un opportuno case a tenuta stagna sulla parte superiore della boa, sarà controllato da una efficiente logica di gestione in modo da personalizzare l'attività di acquisizione (ad esempio, potrà interrompere l'alimentazione al sistema di acquisizione video durante il periodo notturno). Lo switch video (anch'esso alimentato dal sistema di batterie della boe) invierà i flussi video alla postazione di controllo della torre distante dalla boa approssimativamente 500 metri mediante l'uso di un trasmettitore video (dotato di antenna ad alto guadagno) sulla frequenza libera di 2.4GHz.</p> <p>In aggiunta, la boa stabilirà un'altra connessione wireless (solo dati sulla frequenza libera di 433MHz) con la torre in modo che da remoto si possa richiedere al sistema di acquisizione particolari funzionalità (accensione/spegnimento delle telecamere, commutazione tra i diversi flussi video, ecc.).</p> <p>Le telecamere da impiegare dovranno garantire l'acquisizione di filmati di buona qualità (almeno 400 linee TV di risoluzione) anche in presenza di condizioni di illuminazione non ottimali. Si osserva che l'attività di monitoraggio subacqueo richiede un'attenta valutazione/definizione dell'hardware da impiegare in termini di consumi energetici: l'erogazione dell'energia necessaria al funzionamento dell'intero sistema di acquisizione/trasmissione degli stream video è subordinata alla esigua disponibilità di energia a bordo della boe. Ne consegue che ogni componente del sistema di monitoraggio subacqueo deve soddisfare richieste minime in termini di consumi. La soluzione tecnologica proposta e le funzionalità che saranno disponibili sul sistema di acquisizione vanno nella direzione di impiegare efficientemente il sistema di alimentazione delle boe, preservandolo da inopportuni sprechi energetici. La Figura 6 mostra uno schema del sistema da impiegare su ciascuna boa. In</p> <p>Figura 7 è mostrato il sistema di controllo da posizionare sulla torre. L'embedded PC1 controllerà lo spegnimento del sistema della boa ed il flusso video da ricevere. Un algoritmo di motion detect verrà implementato per avviare o bloccare la memorizzazione del video. Un altro Embedded PC sviluppato nell'attività 6 verrà utilizzato per la memorizzazione del video. Il segnale video verrà inviato tramite porta ethernet dell'Embedded PC1.</p>



**Figura 6- Schema a blocchi della boa**



**Figura 7 – Sistema di controllo**

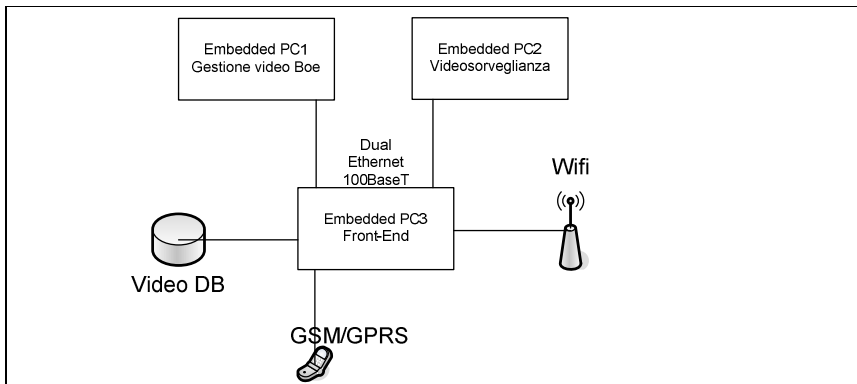
<p>Risultati Attesi</p>	<p>Boe sottomarine per l'acquisizione e la trasmissione di sequenze video sottomarine che verranno inviate alla torre e ricostruite per formare una immagine panoramica del fondale di interesse. Al mese 12 (milestone M2) verrà rilasciato un primo prototipo del sistema di visione subacqueo.</p>
<p>Interrelazioni con le altre Attività:</p>	<p>A1 per la definizione delle specifiche del sistema boa e A6 per il trasferimento delle immagini acquisite dal sistema proposto in questa attività. Output di flusso video da memorizzare verso il sistema sviluppato nell'attività 6.</p>
<p><b>Costo Totale dell'Attività in €:</b></p>	<p><b>42.000</b></p>

Titolo	<b>Sistema di Videosorveglianza</b>	Num.	<b>5</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
3		14	<b>11,10</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo):
<b>DII (P1)</b>	.Partner per lo sviluppo software.		4,00
<b>CoNISMa (P2)</b>	Leader dell'attività		7,10
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>			0,00
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>			0,00
<b>INFOTEL (P5)</b>			0,00
Obiettivi	<p>Sviluppo di un sistema di videosorveglianza intelligente per il riconoscimento automatico di intrusioni.</p> <p>Obiettivo principale dell'attività è la realizzazione di un sistema video di monitoraggio dell' Area Marina Protetta di Torre Guaceto per l'identificazione di imbarcazioni e persone non autorizzati nelle acque prospicienti l'area marina protetta. A tal fine si eseguirà la definizione e lo sviluppo di un sistema automatico di video sorveglianza diurno e notturno per il controllo degli accessi.</p>		
Descrizione dell'attività.	<p>Si prevede lo sviluppo di applicativo software che includa funzioni di video motion detection per la rilevazione delle parti in movimento comprendenti processi di attenuazione del rumore ed eliminazione dell'ombra (shadow removing) ed object recognition per il riconoscimento di imbarcazioni e/o persone.</p> <p>Il sistema di videosorveglianza sarà impiegato per il monitoraggio di un'area di interesse maggiore del campo di vista della telecamera, pertanto dovranno essere individuate delle aree di lavoro che verranno monitorate singolarmente mediante una pre-impostazione di punti fiduciali artificiali e naturali, in modo da essere invarianti a possibili malfunzionamenti del sistema pan/tilt.</p> <p>Verrà inoltre messo a punto un sistema di calibrazione che tenga conto del perimetro delimitante la zona A mediante l'individuazione di punti fiduciali artificiali (boe e tralici di colore giallo di giorno o lampeggianti di notte).</p>		
Risultati Attesi	Messa a punto di un sistema di videosorveglianza		
Interrelazioni con le altre Attività:	Gli algoritmi che verranno testati saranno frutto dello studio condotto nell'attività 1		
<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>36.750</b>		

Titolo	<b>Integrazione dei sottosistemi</b>	Num.	<b>6</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
11		8	<b>19,40</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo):
<b>DII (P1)</b>	Leader della attività. System integrator		12,00



<b>CoNISMa (P2)</b>	Partner per le tecnologie marine, ROV per l'acquisizione dati ambientali	1,40
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>		0,00
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>		0,00
<b>INFOTEL (P5)</b>	Partner per la infrastruttura informatica. System integrator per gli aspetti HW e infrastrutturali	6,00
Obiettivi	Si integreranno i vari sistemi hardware e software predisposti nelle attività 2, 3, 4 e 5 con l'obiettivo di ottenere un sistema informativo dell'area protetta con modalità uniformi d'accesso, di fruizione e di gestione delle informazioni	
Descrizione dell'attività.	<p>L'attività verrà suddivisa nelle seguenti sotto-attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SottoAttività 1:</b> Integrazione sistemi di acquisizione ed elaborazione video sviluppati nelle attività 4 e 5. In particolare verrà sviluppato un sistema di front-end per la gestione dei parametri di controllo dei sistemi sviluppati nelle attività 4 e 5. Il sistema includerà un applicativo software di supervisione ad interfaccia grafica che oltre alla la gestione della rete e dei dispositivi connessi includa la gestione dei dati e la gestione degli allarmi. Le funzionalità sviluppate saranno le seguenti: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integrazione dell'output degli Embedded PC1 e 2 relativi ai sistemi di gestione dei flussi video delle boe e del sistema di videosorveglianza.</li> <li>2. Visualizzazione contemporanea QUAD dei video ripresi dalle diverse telecamere su unico display;</li> <li>3. Selezione della videocamera da visualizzare in modalità Full Screen a differente livello di dettaglio;</li> <li>4. Memorizzazione centralizzata continua dei flussi video delle diverse telecamere su sistema DB server in varie modalità di compressione;</li> <li>5. Sovrascrittura ciclica delle riprese a periodi temporali programmabili;</li> <li>6. Richiamo di immagini e sequenze video registrati con possibilità di ricerca eseguita su zone d'interesse, telecamera, data e ora;</li> <li>7. Gestione degli allarmi con segnalazione GSM/GPRS e Wifi degli eventi ai dispositivi esterni (PDA, Telefoni cellulari) connessi.</li> </ol> <p>L'embedded PC3 si farà carico di memorizzare le immagini su un supporto di massa locale e di segnalare via GSM/GPRS e Wifi l'evento intrusione, in modalità testuale e video.</p> </li> </ul>	



- Sotto-attività 2:** integrazione dei flussi multimediali e informativi provenienti dalle telecamere subacquee, dal sistema di videosorveglianza e dai sensori nella piattaforma di fruizione per l'utente predisposta nell'attività 2. L'integrazione software sarà favorita dall'adozione di standard aperti, di formati comuni e della tecnologia Web. Una particolare attenzione dovrà posta al trasferimento dei dati multimediali alle postazioni del Museo dell'area, dove non potrà estendersi la rete wireless e verso il quale, per vincoli paesaggistici e di territorio, non è opportuno pensare ad antenne che altrimenti dovrebbero essere di elevata altezza e dimensioni. Si penserà così ad un sistema giornaliero di alimentazione e riallineamento off-line degli archivi tramite tecniche di sincronizzazione delle basi dati su un file-server condiviso.

Risultati Attesi	: il risultato dell'attività sarà il sistema informatico complessivo integrato, in modo che se ne possa avere un accesso ed una gestione operativa uniforme. Al mese 12 (milestone M2) verrà rilasciato un primo prototipo del sistema informatico complessivo parzialmente integrato. Al termine dell'attività (milestone M3) verrà rilasciato il sistema finale complessivo del rapporto tecnico di integrazione.
Interrelazioni con le altre Attività:	Input dall'attività 2 per i sistemi di fruizione multimediale delle informazioni. Input dalle attività 3, 4 e 5 per i dati dai sensori, dalle videocamere subacquee e per l'evento intrusione e flussi video da memorizzare. Output verso l'attività 7 di validazione e sperimentazione del sistema.
<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>52.500</b>

Titolo	<b>Validazione e sperimentazione</b>	Num.	<b>7</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
13		6	<b>45,40</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo):
<b>DII (P1)</b>	Validazione del sistema di fruizione multimediale, dei sottosistemi di trasmissione dati e del sistema informatico complessivo.		12,00
<b>CoNISMa (P2)</b>	Validazione e sperimentazione della boa oceanografica e del suo sistema di acquisizione e trasmissione dati. Validazione sperimentale del ROV e del suo sistema di acquisizione e georeferenziazione delle immagini. Validazione del sistema di acquisizione di immagini subacquee dalle boe antistanti Torre Guaceto		8,60
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>	Validazione del sistema complessivo, uso sperimentale del setup		6,30
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>	Analisi del sistema complessivo e raccolta della documentazione ad esso relativa prodotta nelle precedenti attività. Implementazione del Protocollo terapeutico.		10,60
<b>INFOTEL (P5)</b>	Validazione del sistema informatico complessivo con enfasi all'infrastruttura hardware.		8,00
Obiettivi	Validazione e sperimentazione delle soluzioni tecnologiche sviluppate nelle attività precedenti.		
Descrizione dell'attività.	<p>L'attività sarà suddivisa nelle seguenti sotto-attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sotto-attività 1: validazione.</b> La validazione dei sistemi di acquisizione dei dati e di telesorveglianza avverrà attraverso prove e verifiche eseguite sul campo su situazioni reali in condizioni ambientali generiche. Considerata la particolarità del sistema proposto, in relazione alla numerosità di situazioni critiche che potrebbero pregiudicare l'utilizzo, si seguirà una metodologia rigorosa di test e valutazione che prevede la valutazione di adeguati indici prestazionali e il successivo confronto con quello di sistemi standard. La validazione delle interfacce di fruizione multimediale delle informazioni avverrà facendo uso di tecniche di convalida (copertura dei casi d'uso) e verifica dell'ingegneria del software (test di unità, test d'integrazione).</li> <li>• <b>sotto-attività 2: sperimentazione.</b> Nella fase di sperimentazione del sistema multimediale verranno coinvolti utenti potenziali (beta-test). Poiché la sperimentazione di un sistema fortemente innovativo è particolarmente critica, come prima attività di sperimentazione verrà affinato un metodo sistematico di raccolta di indicatori sulla validità ed efficacia del sistema proposto. Particolare enfasi per le interfacce utente verrà data al test di qualità, intesa in termini di efficacia ed usabilità delle applicazioni. A tal fine, oltre alla raccolta di impressioni d'uso svolta con questionari, verrà impiegata una tecnica di valutazione della qualità della MiLE che permetterà di identificare e di condurre test di qualità euristici, cioè svolti da esperti di qualità, ed empirici, cioè svolti con potenziali utenti sulla base di specifici task.</li> </ul> <p>Ulteriore attività è svolta dalla Provincia di Brindisi, in particolare dall'Associazione/Ente dei diversamente abili individuata, per la sperimentazione del protocollo terapeutico e la validazione dei risultati relativamente agli obiettivi di tipo scientifico – terapeutico.</p>		

Risultati Attesi	<p>il risultato dell'attività sarà il sistema informatico complessivo validato e sperimentato. Al termine dell'attività (milestone M3) verranno rilasciati i due seguenti documenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rapporto di validazione del sistema informatico;</li> <li>• rapporto di sperimentazione del sistema informatico.</li> </ul>
Interrelazioni con le altre Attività:	<p>Input dall'attività 6 di integrazione del sistema informatico complessivo dell'area protetta. Input dall'attività 1 di stesura di una proposta di Protocollo terapeutico.</p> <p>Output verso l'attività 8 di disseminazione.</p>
<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>135.345</b>

Titolo	<b>Disseminazione</b>	Num.	<b>8</b>
Avvio: mese n.		Durata (mesi)	Impegno Totale (mesi uomo)
13		6	<b>29,6</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner		Impegno (mesi/uomo):
<b>DII (P1)</b>			0,00
<b>CoNISMa (P2)</b>			0,00
<b>Area Marina Protetta di Torre Guaceto (P3)</b>	Ente gestore dell'AMP dove sarà installato il sistema TEMAR e presso il quale verranno svolte le iniziative a favore degli utenti.		3,00
<b>Provincia di Brindisi (P4)</b>	Ente preposto alla disseminazione e diffusione dei risultati ottenuti e del loro impatto sul territorio		26,60
<b>INFOTEL (P5)</b>			0,00
Obiettivi	L'obiettivo di questa attività è di disseminare presso la collettività i risultati ottenuti al fine di una tempestiva, completa e qualificata diffusione dei risultati del progetto.		
Descrizione dell'attività.	Attuazione di una Campagna di disseminazione dei risultati, con il coinvolgimento delle Istituzioni e degli operatori locali, della comunità economica e sociale, con produzione di materiale informativo. Disseminazione dei risultati presso le famiglie dei soggetti diversamente abili che hanno fruito del progetto, nonché verso la comunità scientifica di riferimento delle Associazioni coinvolte, con produzione di materiale informativo.		
Risultati Attesi	Crescita e qualificazione della visibilità territoriale; implementazione delle attività turistiche sul territorio.		
Interrelazioni con le altre Attività:	L'attività chiude il progetto ed è strettamente correlata con tutte le attività precedenti (vedere Gantt delle attività).		

<b>Costo Totale dell'Attività in €:</b>	<b>107.730</b>
-----------------------------------------	----------------

#### 4. Riepilogativo dei Costi

<b>Voci di Costo</b>	<b>k€</b>
1. Personale dei soggetti proponenti addetto alle fasi di realizzazione del progetto	488,5
2. Consulenze specialistiche	127,7
3. Licenze d'uso software	19,2
4. Acquisizione di brevetti	0,0
5. Noleggio, leasing ed ammortamento attrezzature	235,0
6. Infrastrutture tecnologiche quali reti di telecomunicazione, cablate, intranet ed extranet e servizi di telecontrollo	2,0
7. Spese generali	43,6
<b>COSTO TOTALE DEL PROGETTO</b>	<b>916,0</b>

Contributo richiesto (FESR):	732,8 k€
Contributo del settore privato:	91,9 k€
Contributo di altri enti pubblici:	0 k€
Contributo proprio:	183,2 k€

**5. Tabella impegno risorse umane e Cronogramma**  
*(utilizzare un diagramma che evidenzi le attività, l'impegno uomo e la durata, ad es. Gantt)*

		Durata																		
Mese		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Attività	Titolo																			
A1	Analisi e definizione delle specifiche puntuali del sistema	P1, P2, P3, P4, P5																		
A2	Piattaforma web			P1, P5																
A3	Sistema di acquisizione dati marini tramite ROV e mosaicatura 3D			P1, P2																
A4	Sistema di visione subacqueo			P1, P2																
A5	Sistema di Videosorveglianza			P1, P2																
A6	Integrazione dei sottosistemi											P1, P2, P5								
A7	Validazione e sperimentazione												P1, P2, P3, P4, P5							
A8	Disseminazione												P4							
Milestones di Progetto						M1						M2						M3		
Mese		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Leggenda Partner			Leggenda Milstones	
P1	DII - Dip. Ingegneria Innovazione. Università di Lecce		M1, mese 6	Rapporto Tecnico sui requisiti e specifiche di dettaglio del sistema TEMAR.
P2	CoNISMa - Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare - Unità Locale di Ricerca di Lecce		M2, mese 12	Primo Prototipo del Sistema
P3	Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta (AMP) di Torre Guaceto Riserva Naturale Statale		M3, mese 18	Sistema finale con documentazione e manualistica tecnica completa del sistema integrato e validato
P4	Provincia di Brindisi			
P5	INFOTEL - Taranto			

Impegno in mesi /uomo per attività e per partner									
Partner\Attività	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	Totale
P1 DII	4,0	36,0	0,0	4,0	4,0	12,0	12,0	0,0	<b>72,0</b>
P2 CONISMA	2,9	0,0	37,6	8,6	7,1	1,4	8,6	0,0	<b>66,2</b>
P3 AMP	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	3,0	<b>13,8</b>
P4 Prov. BR	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	26,6	<b>46,8</b>
P5 INFOTEL	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	6,0	8,0	0,0	<b>24,0</b>
<b>Totale</b>	<b>25,0</b>	<b>42,0</b>	<b>37,6</b>	<b>12,6</b>	<b>11,1</b>	<b>19,4</b>	<b>45,4</b>	<b>29,6</b>	<b>222,7</b>

## 6. Valutazione della proposta progettuale (Art. 7 del Bando)

### 6.1 Rilevanza e originalità dei risultati (max 15 punti) (2 pagine)

Nonostante l'Italia sia il paese dell'area mediterranea con il maggiore sforzo di protezione (20 Aree Marine Protette già istituite ed altre 17 in via di istituzione), molti aspetti legati agli effetti della conservazione dell'ambiente marino rimangono poco conosciuti e, in molti casi, addirittura non esistono dati disponibili sulla distribuzione di habitat e popolamenti all'interno dei confini delle AMP. Questa mancanza di conoscenze ha conseguenze notevoli sia sulla gestione delle AMP stesse sia sulla possibilità di fornire informazioni per una adeguata divulgazione e sensibilizzazione ambientale. I due aspetti sono strettamente correlati: un miglioramento delle conoscenze relative agli effetti della protezione e alla presenza potenziale di pressioni ambientali consente un miglioramento nella gestione della AMP (ottimizzazione nella zonizzazione interna e del monitoraggio, possibilità di regolamentazione della attività di pesca all'interno dell'AMP, apertura ad una frequentazione turistica sostenibile) con effetti evidenti a livello ecosistemico. Gli effetti positivi su habitat e popolamenti, opportunamente diffusi tramite i sistemi multimediali proposti in questo progetto, serviranno anche a far accettare le restrizioni che, ad oggi, in molti casi non vengono né comprese né rispettate. I dati di un progetto recente condotto a scala nazionale sulle AMP italiane (Afrodite-Venere, 2001-2003 / Progetto COFIN, 2002-2004, vedi sezione K) ha infatti messo in evidenza che la pesca di frodo è attiva in quasi la totalità delle AMP investigate, vanificando totalmente le restrizioni derivanti dalla presenza di una AMP. Un sistema di sorveglianza più efficace come quello autonomo proposto, sarà certamente di supporto a questa attività di raccolta e diffusione dei dati, consentendo probabilmente anche una migliore gestione finanziaria, attualmente impegnata in attività di controllo spesso non efficace, ed il recupero dei danni derivanti da attività illegali. In questo modo, il lavoro di routine di un operatore di vigilanza costretto ad osservare continuamente uno o più monitor per rilevare le possibili intrusioni e l'eventuale pesca di frodo, viene interamente demandata ad un sistema esperto, che mediante l'analisi delle immagini in real-time sarà in grado di rilevare eventuali attività di movimento nella zona di interesse in modo continuato per 24 ore.

A tal proposito, diversi algoritmi di videosorveglianza sono stati proposti in letteratura per situazioni indoor, per rilevare semplici variazioni della scena. Nella proposta invece, si vuole fortemente caratterizzare il sistema di videosorveglianza per rilevare non solo intrusioni, ma anche attività svolte (transito o pesca di frodo) all'interno della regione di interesse. In tale caso, il contesto di applicazione risulta altamente dinamico, favorendo lo studio di algoritmi più robusti con ricadute sia nell'ambito scientifico che industriale e militare.

Altri importanti risultati potranno scaturire dalla possibilità di sfruttare la ricostruzione mediante tecniche di virtual reality (VR) immersiva e semi-immersiva dei fondali del Parco, per creare un sistema di VR che permetta l'immersione "virtuale" nei fondali. L'architettura permetterà quindi la visita "virtuale" nelle acque dell'AMP e consentirà a chiunque di vivere la splendida esperienza di una visita "multisensoriale" del Parco muovendosi in tempo reale tra i fondali, scegliendo il percorso da seguire, o lasciandosi guidare dal sistema.

Una percentuale molto alta di visitatori non potrebbe effettuare le immersioni per problemi legati alla propria età (bambini troppo piccoli o persone anziane), alla mancanza di allenamento alle immersioni, o a particolari problemi legati a situazioni di "diversa abilità".

Gli utenti di qualsiasi età, anche con problemi di handicap fisico potranno comunque essere attori della propria immersione nelle acque del Parco interagendo con il sistema che gli proporrà una ricostruzione altamente realistica dei fondali.

I sistemi di VR utilizzati riescono a trasferire diverse "sensazioni" ambientali all'utente. Sarà infatti possibile vedere gli ambienti tridimensionalmente attraverso il sistema HMD (*Head Mounted Display*), guidare la navigazione attraverso un guanto (*Data Glove*) in grado di trasferire sensazioni tattili mediante interfacce *aptiche*. Queste strumentazioni unite all'alta precisione della ricostruzione ambientale 3D, garantiranno un altissimo grado di immersività e di realismo. Ovviamente, il sistema opererà in Real-Time e le renderizzazioni grafiche nonché la trasmissione delle sensazioni tattili saranno in risposta alle sollecitazioni dell'utente, che



potrà scegliere il proprio percorso di visita.

Un altro aspetto importante è legato all'accessibilità. Quanto sopra descritto sarà infatti fruibile, seppure con modalità diverse e con aspetti di immersività calibrati opportunamente, anche da persone "diversamente abili".

Questa classe di utenza sarà dotata di opportuni devices in grado di "supplire" possibili deficienze sensoriali di alcuni utenti con maggiori informazioni veicolate mediante un altro opportuno canale sensoriale.

Usando l'architettura proposta, quindi, ogni classe di utenza avrà la possibilità di visitare il Parco essendo primo attore della propria visita riuscendo ad ottenere informazioni sia scientifiche che divulgative senza alcun rischio di contaminazione ambientale.

## **6.2 Esemplarità e trasferibilità** (max 15 punti) (2 pagine)

Il progetto proposto, come già accennato precedentemente, utilizza una straordinaria quantità di risorse professionali e di tecnologie allo stato dell'arte per fornire una architettura multilivello completamente modulare che serva allo scopo di fornire una funzionale struttura per la raccolta e la presentazione di dati complessi e la fruizione di contenuti sulla AMP. La struttura dell'architettura proposta è completamente modulare: i sistemi di raccolta dati convogliano un'enorme quantità di informazioni circa la situazione attuale dell'area monitorata.

Tutti i sistemi di sensori, infatti, campionano l'area ed immagazzinano tutte le informazioni all'interno di un sistema di raccolta e di indicizzazione di dati.

I moduli di presentazione, poi, su richiesta sono in grado di riorganizzare questi dati grezzi in viste ed interfacce diverse a seconda del contesto in cui l'informazione viene fruita ed a seconda della classe di utenza che ne fa richiesta.

Ogni utente diverso, grazie a questa enorme flessibilità, potrà leggere i dati e ricevere le informazioni che gli servono nel momento stesso in cui ne fa richiesta.

La modularità e questo approccio a "livelli" garantisce poi una grande adattabilità dell'intera architettura ad ambiti e situazioni di utilizzo diverse.

Se in futuro dovesse nascere l'esigenza di riaggregare i dati grezzi formando una nuova serie di "viste", basterebbe integrare l'architettura con un opportuno modulo di "visualizzazione" che avrebbe semplicemente il compito di leggere i dati dal repository che è già disponibile ed ha già tutto lo storico delle letture dal momento di start-up, ed introdurre un nuovo "strato di visualizzazione" capace di presentare i dati nella nuova forma.

Questo approccio risulta molto economico e permette di non dover re-ingegnerizzare tutta l'architettura per l'introduzione di nuove funzionalità, rendendo pertanto il sistema altamente flessibile e modulare.

Questa caratteristica va a vantaggio anche della trasferibilità dell'intero sistema in molti altri ambiti.

Fatta salva la necessità di raccogliere grandi quantità di dati, e di diffonderli attraverso sistemi multi-canale (PDA, VR, Totem informativi, Workstation, PC) e multi-modale (avere in ogni momento aggregazioni di dati diversi a seconda per esempio dell'utente), l'architettura si presta a tutti questi ambiti. Basterà di volta in volta sostituire i moduli di acquisizione dati, per esempio, in modo da avere i "campionatori" adeguati al sistema da monitorare, ed effettuare il tuning delle interfacce in modo da poter presentare i dati nella forma desiderata.

Tutte queste considerazioni ci portano ad affermare con forza che l'architettura proposta, se pur pensata per dare soluzione ad un problema specifico, risulta molto generale e può dare risposte altrettanto efficaci in altri numerosi ambiti.

### **Trasferibilità ad altre AMP.**

Le 20 Aree Marine Protette presenti lungo le coste italiane differiscono per dimensioni, tipi di habitat protetti e realtà socioeconomiche. Studi recenti hanno messo in evidenza come la maggior parte di esse sia caratterizzata da gravi attività illecite molto attive all'interno dei loro confini con la conseguenza che è molto difficile capire se la generale mancanza di differenze riscontrate in una serie di variabili biologiche fra tratti di costa protette e non protette sia attribuibile alla reale mancanza di effetti ecologici conseguenti l'istituzione di AMP o se, ad oggi, sia ancora prematuro parlare di effetto-protezione visto che la gestione è per lo più inefficace. Inoltre, un recente studio di tipo socio-economico condotto dal Laboratorio di

Zoologia e Biologia Marina dell'Università di Lecce nel tratto di costa Otranto-Santa Maria di Leuca (proposto per l'istituzione di una quarta AMP in Puglia) sta mettendo in evidenza che vi è una generale mancanza di conoscenze relativamente al significato di AMP, agli effetti conseguenti la sua istituzione e alla presenza di AMP già istituite in questa regione. Ne consegue che lo sviluppo del sistema multimediale con le caratteristiche presentate nel progetto potrebbe avere grande applicabilità perché:

- a) sviluppato su una struttura modulare adattabile alle diverse esigenze delle AMP italiane;
- b) progetti nazionali hanno evidenziato la reale necessità di incrementare sistemi di vigilanza a basso costo per migliorare la performance delle AMP;
- c) attualmente mancano programmi di monitoraggio standardizzati in grado di individuare variabili biologiche rilevanti (ma potenzialmente differenti nelle diverse AMP) a quantificare gli effetti conseguenti l'istituzione di una AMP;
- d) la possibilità di diffondere in modo più efficace una cultura di rispetto verso l'ambiente con ampie ricadute sociali ed economiche.

### **6.3 Completezza e bilanciamento funzioni e attività** (max 10 punti)

(2 pagine)

Come ampiamente descritto in precedenza, uno dei punti di forza del progetto è il bilanciamento di funzioni ed attività. Si è prestata particolare attenzione a tali caratteristiche in fase di definizione delle attività e di coinvolgimento dei partner di ricerca e di sperimentazione, sia del settore pubblico sia di quello privato.

Coerentemente con gli obiettivi che ci si propone di raggiungere e con il requisito di replicabilità dell'iniziativa a bassi costi di attivazione e gestione, sono state coinvolte competenze della società dell'informazione per l'infrastruttura tecnologica (Infotel), per le interfacce di fruizioni multimediali e per l'integrazione dei sottosistemi in un sistema informatico omogeneo (Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione), per i metodi e le tecniche di acquisizione ed elaborazione dati ambientali in campo marino (CoNISMa) oltre che alle competenze necessarie per la prova e validazione del sistema sul campo (Area Naturale Protetta di Torre Guaceto) ed a quelle per la diffusione, disseminazione e valorizzazione dei risultati (Provincia di Brindisi).

Le varie figure coinvolte, ognuna con le proprie specificità, assicurano un apporto della qualità e della consistenza corretta per il raggiungimento degli scopi del progetto.

### **6.4 Qualità scientifica dei proponenti e capacità di attivare sinergie** (max 11 punti) (2 pagine)

#### **Giovanni Indiveri**

Posizione Attuale

Dal 15 Dicembre 2001 Ricercatore (ora confermato) in Automatica (Ing/Inf 04) presso la Facoltà di Ingegneria della Università degli Studi di Lecce.

Dal 2004 è Ricercatore afferente al CONISMA presso la Unità Locale di Ricerca di Lecce.

#### **Posizioni precedenti:**

15 Gennaio 1999 - 15 Dicembre 2001: Ricercatore post-doc presso l'AiS (Sankt Augustin, NRW Germania), Institute for Autonomous intelligent Systems appartenente all'ente di Ricerca Federale Tedesca GMD (Gesellschaft fuer Mathematik und Datenverarbeitung) fino al Luglio 2001 e al Fraunhofer Gesellschaft dal Luglio 2001, <http://www.ais.fraunhofer.de/>.

Gennaio 1999 - Marzo 2000 Membro del Underwater Robots Team dell'AiS.

Maggio 1999, visiting Researcher al GMD - JRL (Japan Research Laboratory), Kitakyushu, Giappone (<http://www.gmd.gr.jp>).

Aprile 2000 - Dicembre 2001 Membro del Behaviour Engineering Team dell'AiS e Responsabile Scientifico AiS per la Robotica Sottomarina.

Maggio - Giugno 2003 Visiting Professor alla University of Applied Sciences Bonn Rhein Sieg (Fachhochschule Bonn Rhein Sieg) Sankt Augustin, Germania come Docente di un corso per

5 Crediti (60 ore) in "Control Theory for Mobile Robots" nell'ambito del "International Master Course in Autonomous Systems" gestito dal Bonn-Aachen International Centre for Information Technology B-IT. (<http://www.inf.fh-bonn-rhein-sieg.de/>)

**Formazione:**

1995, Laurea in Fisica (voto 102/110) presso l'Univ. di Genova

1998, Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica ed Informatica presso l'Univ. di Genova (consorzio con il CNR, IAN Istituto di Automazione Navale) discutendo la tesi "Modelling and Identification of Underwater Robotic Systems", relatore il Prof. Giuseppe Casalino.

Luglio 2001, Partecipazione al Telluride 2001 Neuromorphic Engineering Workshop

**Attività Scientifica:**

A partire dagli studi di dottorato, l'attività di ricerca si è sviluppata nel campo della robotica autonoma con particolare enfasi alle applicazioni di robotica sottomarina e mobile. In ambito sottomarino si è anche affrontato il tema del controllo cooperativo di manipolatori. I temi di ricerca affrontati sono stati di modellistica ed identificazione di sistemi robotici e del controllo del loro moto. Negli anni successivi si è affrontato il tema della sintesi di leggi di guida (controllo del modello cinematico) per l'inseguimento di cammini da parte di veicoli autonomi marini sottoattuali. Questo filone di ricerca si è sviluppato in collaborazione con i gruppi dei professori Pascoal (IST, Lisbona), Aicardi e Casalino della Univ. di Genova. In ambito di Robotica terrestre la ricerca si è rivolta in particolare alla sintesi di controllori nonlineari per la soluzione di problemi di controllo del moto (inseguimento di cammini, regolazione e stabilizzazione della posa) di modelli cinematici di veicoli autonomi sottoattuali. I sistemi di controllo progettati sono stati implementati sui robot della squadra di RoboCup del Fraunhofer AiS di Sankt Augustin (Germania) che hanno partecipato con successo a numerose competizioni mondiali dal 2000 al 2004.

Il Laboratorio di Robotica ed Automatica del DII

A partire dal 2001 presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione DII della Univ. di Lecce è stato fondato il Laboratorio di Robotica ed Automatica (responsabile: G. Indiveri) dove si affrontano problematiche di controllo del moto di robot e dove è stato progettato, costruito e sperimentalmente validato un prototipo "low-cost" di veicolo sottomarino filoguidato (ROV, remotely operated vehicle) per missioni di monitoraggio ambientale sottomarino a basse profondità (circa 40m).

**Collaborazioni scientifiche:**

- Con il Fraunhofer AiS (Autonomous intelligent Systems) di Sankt Augustin (Germania): partecipazione alla squadra RoboCup Mid Size League. Responsabile di un accordo bilaterale di collaborazione con l'Univ. di Lecce tra il 2001 e 2002.

- Con l'IST-ISR Istituto Superiore Tecnico - Institute for Systems and Robotics, Technical University of Lisbon, Portogallo: algoritmi di guida per veicoli autonomi marini.

- Con l'INI (Institute for Neuro-Informatics) dell'ETH di Zurigo, Svizzera: integrazione di sensori neuromorfi di visione in sistemi di navigazione e guida per robot mobili.

**Altri servizi prestati:**

- Nel 2003 e nel 2006 ha prestato servizio presso la Comunità Europea come "Expert" per la valutazione di progetti del sesto programma quadro (FP6).

- Nel 2003 ha prestato servizio presso la Comunità Europea per la revisione finale (Final Review) di un progetto di robotica sottomarina del quinto programma quadro (FP5).

- Delegato dalla Facoltà di Ingegneria della Univ. di Lecce per i nuovi Curriculum di studio.

- Responsabile Scientifico della Univ. di Lecce presso il Centro Interuniversitario di Sistemi Integrati per l'Ambiente Marino (ISME).

- Dal Nov. 2004 è nella giunta di Dipartimento del DII (Lecce)

**Organizzazione di eventi scientifici:**

- Membro del Organizing Committee of the International Workshop on Edutainment Robots 2000, 27-28 September 2000, GMD - AiS, Schloss Birlinghoven, D-53754 Sankt Augustin, Germany.

- Membro del International Program Committee (IPC) al 5th IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles (IAV04), Lisbona, Portogallo, dal 5 al 7 Luglio 2004, <http://iav04.isr.ist.utl.pt>.

- Organizzatore e Chair della Invited Session "Advances in Navigation, Guidance and Control of Mobile Robots in Partially Structured Environments" presso IAV04 di cui sopra.

- Membro del IPC di IEEE ICRA 2005, International Conference on Robotics and Automation, 18 - 22 Aprile 2005, Barcellona, Spagna, <http://www.icra2005.org>.

- Membro del IPC del 7th Portuguese Conference on Automatic Control CONTROL2006, Lisbona dal 11 al 13 Settembre 2006, <http://control2006.ist.utl.pt>.

- Membro del IPC del RoboCup International Symposium 2006 Bremen, Germany 19th and

20th of June 2006, <http://www.ira.disco.unimib.it/robocupsymposium06/>

- Membro del IPC del 7th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft (MCMC'2006), Lisbon, Portugal from 20-22 September, 2006, <http://mcmc2006.isr.ist.utl.pt>
- Membro del IPC del 6th IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles IAV 2007, September 3-5 2007, Toulouse, France, <http://www2.laas.fr/iav2007/>
- Membro per il triennio 2005 - 2008 del Technical Committee on Intelligent Autonomous Vehicles (IAV) di IFAC-International Federation of Automatic Control (<http://www.ifac-control.org/>).
- Co-Organizzatore con la Dott.ssa Ing. Maria Silvia Zanolì della Università Politecnica delle Marche della Invited Session "Marine Robots Guidance and Control" presso il MED 2006 14th Mediterranean Conference on Control and Automation, Ancona, Italy, 28 - 30 June 2006.

#### **Coordinamento di Progetti Scientifici:**

- 1998 la mia domanda di progetto di ricerca "Guidance and Control of UUVs (Unmanned Underwater Vehicles) along Minimum Square Curvature Paths by Model Based Acoustic Motion Estimation" è stata giudicata idonea, ma non finanziata per limite di fondi, per il programma 1998 CNR-NATO Advanced Fellowship Program per l'anno accademico 1999 presso il Naval Postgraduate School NPS, Monterey, CA, USA.
- Nel 2000 - 2001 Responsabile Scientifico dei Progetti di Robotica Sottomarina presso il FhG-AiS Fraunhofer Autonomous intelligent Systems Institute of Sankt Augustin, Germania.
- 2002 Responsabile del Progetto di Ricerca di Base (ex 60%) in Robotica Sottomarina presso il DII (Lecce)
- 2003 Responsabile del Progetto di Ricerca di Base (ex 60%) in Robotica Sottomarina presso il DII (Lecce)
- 2004 Responsabile del Progetto di Ricerca di Base (ex 60%) in Robotica Sottomarina presso il DII (Lecce)
- 2005 Responsabile del Progetto di Ricerca di Base (ex 60%) in Robotica Sottomarina presso il DII (Lecce)
- 2006 Coordinatore Scientifico del Progetto (durata 12 mesi) Nazionale / Regionale "DEMETRA ARM: Design of a robotic arm for agricultural applications". Budget complessivo di circa 215000,00 EURO. Il progetto è stato finanziato. Inizio previsto per fine 2006.- inizio 2007.

#### **Pubblicazioni scientifiche più significative**

G. Indiveri and G. Parlangei, "On Planning Smooth Paths for Marine Vehicles", to appear in Proceedings of the 7th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft (MCMC'2006), Lisbon, Portugal, September 20-22, 2006.

(accepted for publication)

A. Leone, C. Distantè, A. Mastrolia and G. Indiveri, "A fully automated approach for underwater mosaicking", to appear in Proceedings of the Oceans'06 MTS/IEEE-Boston Conference, Boston Massachusetts, USA, September 18-21, 2006.

A. Manni, A. di Noi, G. Indiveri, "A control architecture for dynamically stable gaits of small size humanoid robots", to appear in Proceedings of the 8th International IFAC Symposium on Robot Control SYROCO 2006, September 6 - 8, 2006 Bologna, Italy.

Giovanni Indiveri, Silvia Maria Zanolì, and Gianfranco Parlangei, "DC Motor Control Issues for UUVs", to appear in Proceedings of the IEEE MED 2006 14th Mediterranean, Conference on Control and Automation, Ancona, Italy, 28 - 30 June 2006.

Giovanni Indiveri, Jan Paulus, and Paul G. Ploeger, "Motion Control of Swedish Wheeled Mobile Robots in the Presence of Actuator Saturation", in Proceedings of the RoboCup International Symposium 2006, Bremen, Germany, 19th and 20th of June 2006.

Giovanni Indiveri, Gianfranco Parlangei, "On thruster allocation, fault detection and accommodation issues for underwater robotic vehicles", in Proceedings of the IEEE ISCCSP 2006

Second International Symposium on Communications, Control, and Signal Processing, 13-15

March 2006, Marrakech, Morocco

Giovanni Indiveri, Luca Mainetti, Cosimo Distante, Simonetta Frascchetti, Antonio Terlizzi and Ferdinando Boero, "Underwater Robotics and Multimedia Technologies for Marine Protected Areas", in Proceedings of the IARP (International Advanced Robotics Programme) International Workshop on Underwater Robotics (IWUR2005), 9 - 11 November 2005, Genova, Italy.

Francesca Calabrese, Giovanni Indiveri "An Omni-vision Triangulation-like Approach to Mobile Robot Localization", in Proceedings of the Joint 13th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED'05) and 20th IEEE International Symposium on Intelligent Control (ISIC'05), 27-29 June 2005, Limassol, Cyprus.

Cosimo Distante, Giovanni Indiveri and Giulio Reina, "Semi - Autonomous Olfactive Environment Inspection by a Mobile Robot", in Proceedings of the Joint 13th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED'05) and 20th IEEE International Symposium on Intelligent Control (ISIC'05), 27-29 June 2005, Limassol, Cyprus.

G. Indiveri, F. Tempesta, F. Romanello, A. Masciullo, S. Frascchetti, A. Terlizzi, P. D'Ambrosio, F. Boero "A Simple and Low-cost Remotely Operated Underwater Vehicle (ROV) to Study the Distribution of Habitats and Assemblages in Coastal Areas", Poster at Incontro Scientifico Congiunto CONISMA-AIOL, 18-22 Ottobre 2004, Terrasini, Palermo.

Giovanni Indiveri, Maria Letizia Corradini "Switching linear path following for bounded curvature car-like vehicles, in Proceedings of 5th IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles, IFAC-IAV04, July 2004, Lisbon, Portugal.

Giovanni Indiveri and Antonio Pascoal "A Switching Path Following Controller for an Underactuated Marine Vehicle", in Proceedings of IFAC Conference on Control Applications in Marine Systems 2004, CAMS04, July 2004, Ancona, Italy.

V. Becanovic, G. Indiveri, H.-U. Kobialka, P. G. Ploeger and A. Stocker, "Silicon Retina Sensing guided by Omni-directional Vision", in Proceedings of 9th IEEE conf. Mechatronics and Machine Vision in Practice (M2VIP), 10 - 12 September 2002, Chiang Mai, Thailand, ISBN 962-442-228-1, pp. 112-118.

G. Casalino, G. Indiveri, A. Turetta, M. Aicardi, "Vehicle Maneuvering and Multiarm Motion Coordination Within Grasping Operations", 10th IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation, Med 2002, Lisbon, Portugal, 9-12 July 2002

G. Casalino, G. Indiveri, A. Turetta, M. Aicardi, "Moving Base Multiarm Systems: Coordination Within Object Manipulation", ISRA 2002 International Symposium on Robotics and Automation, Toluca, Mexico, 1-4 September 2002.

M. Aicardi, G. Casalino, G. Indiveri, "Steering Marine Vehicles: a Drag Coefficient Modulation Approach", 2001 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM '01), 8 - 12 July 2001, Como, Italy pp. 361 -366

M. Aicardi, G. Casalino, G. Indiveri, "Closed Loop Control of 3D Underactuated Vehicles via Velocity Field Tracking" 2001 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM '01), 8 - 12 July 2001, Como, Italy pp. 355 - 360

G. Indiveri,  
 "On the motion control of a nonholonomic soccer playing robot"  
 In RoboCup-2001: The Fifth International Symposium, Co-located with IJCAI-01, Seattle, USA, 2-10 August 2001.

M. Aicardi, G. Cannata, G. Casalino, G. Indiveri,  
 "Cusp-free, Time-invariant, 3D Feedback Control law for a Nonholonomic Floating Robot",  
 The International Journal of Robotics Research, Vol. 20, No. 4, April 2001, pp. 300-311.

M. Aicardi, G. Casalino, G. Indiveri, A. Aguiar, P. Encarnaçãõ, A. Pascoal,  
 "A planar path following controller for underactuated marine vehicles"  
 9th IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation, IEEE MED01, Dubrovnik, Croatia, 27-29 June 2001.

A. Bredenfeld, G. Indiveri,  
 "Robot Behavior Engineering using DD-Designer"  
 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, ICRA 2001, Seoul, Korea, 21-26 May 2001.

M. Aicardi, G. Casalino, G. Indiveri,  
 "Planar Motion Steering of Underwater Vehicles by Exploiting Drag Coefficient Modulation"  
 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, ICRA 2001, Seoul, Korea, 21-26 May 2001.

M. Aicardi, G. Casalino, G. Indiveri,  
 "Closed loop time invariant control of 3D underactuated underwater vehicles."  
 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, ICRA 2001, Seoul, Korea, 21-26 May 2001.

G. Indiveri, M. Aicardi, G. Casalino,  
 "Robust global stabilization of an underactuated marine vehicle on a linear course by smooth time-invariant feedback"  
 39th Conference on Decision and Control, CDC '00, Sydney, Australia, 12 - 15 December 2000, pp. 2156-2161.

G. Indiveri, M. Aicardi, G. Casalino,  
 "Nonlinear time-invariant feedback control of an underactuated marine vehicle along a straight course"  
 5th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft, MCMC 2000, Aalborg, Denmark 23-25 August 2000, pp. 221-226.

M. Aicardi, G. Cannata, G. Casalino, G. Indiveri,  
 "On the stabilization of the unicycle model projecting a holonomic solution"  
 8th International Symposium on Robotics with Applications, ISORA 2000, World Automation Congress WAC 2000, Maui, Hawaii 11 - 16 June 2000.

M. Aicardi, G. Cannata, G. Casalino, G. Indiveri,  
 "Guidance of 3D underwater non-holonomic vehicle via projection on holonomic solutions"  
 Symposium on Underwater Robotic Technology SURT 2000, World Automation Congress WAC 2000, Maui, Hawaii 11 - 16 June 2000.

M. Aicardi, G. Casalino, G. Indiveri,  
 "On a closed loop time invariant position control solution for an underactuated 3D underwater vehicle: implementation, stability and robustness considerations."  
 in Proceedings of Underwater Technology 2000, Advanced Underwater Technologies for the 21st Century, Tokyo, Japan 23 - 26 May 2000.

M. Caccia, G. Indiveri, G. Veruggio,  
 "Modelling and identification of open-frame variable configuration unmanned underwater vehicles"  
 IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 25, no. 2, pp. 227 - 240, April 2000.

G. Indiveri,  
 "Kinematic Time-invariant Control of a 2D Nonholonomic Vehicle" 38th Conference on

Decision and Control, CDC '99,  
Phoenix, USA ,7 - 10 December 1999.

A. Alessandri, R. Bono, M. Caccia, G. Indiveri, G. Veruggio,  
"Experiences on the Modeling and Identification of the Heave Motion of an Open-frame UUV",  
IEEE OCEANS '98, Nice, France, 28 September - 1 October 1998.

A. Alessandri, M. Caccia, G. Indiveri, G. Veruggio,  
"Application of LS and EKF Techniques to the Identification of Underwater Vehicles",  
IEEE International Conference on Control Applications 1998, CCA '98, Trieste, Italy 1-4  
September 1998.

G. Indiveri, G. Cannata, G. Casalino,  
"Analytical synthesis of least curvature 2D paths for underwater applications",  
6th IEEE Mediterranean Conference on Control and Systems, 9-11 June 1998, pp. 502-506.

G. Veruggio, A. Alessandri, R. Bono, Ga. Bruzzone, Gi. Bruzzone, M. Caccia, E. Spirandelli,  
G. Indiveri,  
"Variable configuration UUVs for Marine Science Applications",  
Workshop on Autonomous Underwater Vehicles for Shallow Waters, IARP '98, Lafayette,  
Louisiana, USA, 17-19 February 1998.

M. Caccia, G. Indiveri, A. Tiano, G. Veruggio,  
"Experimental comparison of identification methods for an open-frame ROV",  
4th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft, MCMC'97, Brijuni,  
Croatia, 10-12 September 1997, pp. 1-6.

## Luca Mainetti

Professore associato di Ingegneria del Software e Informatica Grafica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Lecce, afferisce al Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione. E' professore supplente di Applicazioni Ipermediali presso il Politecnico di Milano dove anche insegna Basi di Dati e Sistemi Informativi alla Facoltà di Disegno Industriale. Ha contribuito alla fondazione del laboratorio HOC (Hypermedia Open Center) del Politecnico di Milano. Dal 1991 si occupa di metodi e tecnologie multimediali e per il Web. E' autore di varie pubblicazioni scientifiche su riviste, libri e atti di conferenze internazionali. Si occupa inoltre di metodologie di progettazione concettuale e logica per le applicazioni Web. Presso il SETLab del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università degli Studi di Lecce ha fondato un gruppo di ricerca sui sistemi software per la computer graphics collaborativa. In questo ambito dirige lo sviluppo tecnico del framework software WebTalkCube che viene attualmente utilizzato in vari paesi europei per l'insegnamento della storia d'Europa (progetto LearningAtEurope). E' membro della ACM e della IEEE.

### **Pubblicazioni scientifiche più significative del Gruppo di Ricerca**

Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Hypermedia Design, Analysis, and Evaluation Issues",  
Communications of the ACM, Vol. 38, N. 8, pp.74-86, Aug. 1995

Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Hypermedia Application Design: Guidelines and Case-studies in the Law Domain", Informatica e Diritto: an International Journal, Special Issue on Hypertext and Hypermedia in the Law, Vol. 4, N. 1, pp. 13-30, 1995

Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Navigation in Hypermedia Applications: Modeling and Semantics", Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, Vol. 6, N. 3, pp. 211-237, 1996

Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "HDM2: Extending the E-R Approach to Hypermedia Application Design", Lecture Notes in Computer Sciences, E. Vram Kouramajian, B. Thalheim eds., 823, Springer-Verlag, 1994

Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Hypermedia Application Design: a Structured Approach", Designing User Interfaces for Hypermedia, W. Shuler, J. Hanneman, N. Streitz eds., pp. 5-17, Springer-Verlag, 1995

Baresi L., Colazzo S., Mainetti L., Morasca S., "W2000: A Modeling Notation for Complex Web Applications", Web Engineering - Theory and Practice of Metrics and Measurement

- for Web Development, E. Mendes, N. Mosley eds., Springer-Verlag, 2006
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Navigation Patterns in Hypermedia Databases", Proceedings of IEEE International Conference on System Sciences, pp. 370-379, Maui HW, Jan. 1993
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Adding Multimedia Collections to the Dexter Model", Proceedings of ACM ECHT'94 – European Conference on Hypermedia Technology, pp. 70-80, Edinburgh, Sep. 1994
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Information Reuse in Hypermedia Applications", Proceedings of ACM HT'96 – Hypertext'96, pp. 93-101, Washington DC, Mar. 1996
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Modal Navigation for Hypermedia Applications", Proceedings of ACM AVI'96 – International Conference on Advanced Visual Interfaces, pp. 59-66, Gubbio, May. 1996
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Designing Modal Hypermedia Applications", Proceedings ACM HT'97 – Hypertext'97, pp. 38-47, Southampton, Apr. 1997
- Baresi L., Denaro G., Mainetti L., Paolini P., "Assertions to Better Specify the Amazon Bug", Proceedings of SEKE'02 – 14th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, pp. 585-592, Ischia, Jul. 2002
- Baresi L., Colazzo S., Mainetti L., "First Experiences on Constraining Consistency and Adaptivity of W2000 Models", Proceedings of SAC 2005, 20th Annual ACM Symposium on Applied Computing, Santa Fe, New Mexico, March 13 -17, 2005 (to appear)
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "HyperMilano: Hypermedia Navigation in a City Information Point", Proceedings of ICHIM'93 - 2nd International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums, pp. 95-104, Cambridge, 1993
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "HDM2: Extending the E-R Approach to Hypermedia Application Design", Proceedings of ER'93 - 12th International Conference on the Entity-Relationship Approach, pp. 175-186, Arlington TX, Dec. 1993
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Using and Developing Hypermedia Points of Information: Lessons Learned", Proceedings of ENTER'94 - 1st Conference on Information and Communications Technologies in Tourism, pp. 102-109, Springer-Verlag, Innsbruck, Jan. 1994
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Structured Design of Hypermedia Applications", Proceedings of Workshop on Methodological Issues on Design of Hypertext-based Interfaces, pp. 1-8, Darmstadt, Jul. 1994
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Preliminary Considerations on the Evaluation of Hypermedia Applications", Proceedings of Workshop on Methodologies for Designing and Developing Hypermedia Applications, pp. 16-20, Edinburgh, Sep. 1994
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Evaluation Criteria of Hypermedia Applications: Examples in the Tourism Domain", Proceedings of ENTER'95 - 2nd Conference on Information and Communications Technologies in Tourism, pp. 249-259, Springer-Verlag, Innsbruck, Jan. 1995
- Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "User Interaction Styles in Museum Hypermedia", Proceedings of ICHIM'95 - 4th International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums, pp. 217-234, S. Diego, Oct. 1995
- Baresi L., Garzotto F., Mainetti L., Paolini P., "Meta-modeling Techniques Meet Web Application Design Tools", Proceedings of FASE 2002 - International Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering, within the fifth European Joint Conferences on Theory and Practice of Software (ETAPS 2002), pp. 294-307, Grenoble, Apr. 2002
- Censoni P., Cucchiara G., De Sabbata P., Mainetti L., Vitali F., "MODA-ML, a Vertical Framework for the Textile-Clothing Sector Based on XML and SOAP", Proceedings of E2002 - 2nd International Conference on eBusiness and eWork, B. Stanfortd-Smith et al. (Eds), IOS Press, Prague, Oct. 2002
- Mainetti L., Monga M., Sbattella L., "A Virtual Campus for Tethered and Untethered Scenarios", Proceedings of FIE2002 - Frontiers in Education International Conference, Boston, Nov. 2002
- Cucchiara G., Censoni P., De Sabbata P., Mainetti L., Marzocchi M., Imolesi T., "Creation of a XML Vertical Framework for Electronic Data Exchange in the Textile/Clothing Sector: MODA-ML", Proceedings of CIS'2002 - Collaboration and Information Society International Conference, Ljubljana (Slovenija), Oct. 2002
- Gessa N., De Sabbata P., Fraulini N., Imolesi T., Mainetti L., Marzocchi M., Vitali F., "MODA-ML, an Experience of Promotion of a Sectorial Interoperability Framework", Proceedings of E2003 - 3rd International Conference on eBusiness and eWork, P. Cunningham et al.



- (Eds), IOS Press, pp. 350-357, Bologna, Oct. 2003
- Gessa N., Vitali F., Cucchiara G., De Sabbata P., Fraulini N., Marzocchi M., Imolesi T., Mainetti L., "MODA-ML, an Interoperability Framework for the Textile-Clothing Sector", Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet 2003, pp. 61-68, Algarve (Portugal), Nov. 2003
- Perrone V., Mainetti L., "A UML Extension for Designing Usable User Experiences in Web Applications", Proceedings of V International Workshop on Web Oriented Software Technologies (IWWOST 2005), in conjunction with CAISE'05 17th Conference on Advanced Information Systems Engineering, Porto, Portugal, 2005
- Barbieri T., Barchetti U., Bucciero A., Mainetti L., "WebTalkCube: a Framework to Add One Dimension to eLearning", Atti della Conferenza Annuale AICA'04, Benevento (Italy), Set. 2004

## **Simonetta Frascchetti**

Posizione attuale: Ricercatore Settore Scientifico Disciplinare BIO/05

Indirizzo: Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali – Facoltà di Scienze MM.FF.NN. -Università di Lecce. Nata a Milano il 19/08/65. Laurea in Scienze Biologiche (cum laude). Dottore di Ricerca in Scienze Ambientali presso l'Istituto di Scienze Ambientali Marine dell'Università di Genova. Ricercatore presso il Laboratorio di Zoologia e Biologia Marina dell'Università di Lecce. Docente di Ecologia Animale e Biologia Marina. Coinvolta in progetti nazionali (PRISMA, INTERREG, AFRODITE, COFIN) ed internazionali (Network di Eccellenza per lo studio della Biodiversità Marina -MARBEF- della UE). Esperienza di Ricerca. Autore di circa 60 pubblicazioni e 5 Capitoli di libri. Referee per numerose riviste nazionali ed internazionali. Tema di studio principale: biodiversità in ambiente marino. In particolare, le ricerche sono rivolte all'ecologia dei popolamenti delle coste rocciose (organismi vagili e sessili di intertidale e subtidale) e ai processi che ne influenzano la distribuzione a diverse scale spaziali. Particolare rilevanza hanno l'identificazione di criteri per l'istituzione di Aree Marine Protette sugli organismi del benthos e lo studio degli effetti conseguenti la loro istituzione, la quantificazione degli effetti di diverse forme di impatto (presenza di porti, scarichi fognari).

## **Antonio Terlizzi**

Nato a Napoli il 31/03/1968. Laureato con lode in Scienze Biologiche con tesi sperimentale in Biologia Marina presso l'Università di Napoli 'Federico II'. Dottore di Ricerca in Ecologia Fondamentale. Ricercatore (Settore Sc. Discipl. BIO/05) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (DiSTeBA) dell'Università degli Studi di Lecce dal dicembre 2001. Docente di Zoologia Applicata. Ha svolto la sua attività di ricerca presso l'Istituto per la Corrosione Marina dei Metalli del CNR di Genova e la Stazione Zoologica di Napoli. La sua attività di ricerca si focalizza sui sistemi bentonici di substrato duro (naturali ed artificiali) e su quelli a fanerogame marine. In particolare, si occupa delle modalità di distribuzione spazio-temporale di popolamenti bentonici associati a tali sistemi anche in relazione ad impatti antropici. Ha partecipato a numerosi programmi di ricerca in collaborazione con Enti ed Istituti di ricerca nazionali ed esteri. E' autore/coautore di circa 60 pubblicazioni scientifiche delle quali 28 su riviste internazionali con fattore di impatto. Referee di riviste internazionali con fattore di impatto.

## **Ferdinando Boero**

Professore ordinario di Zoologia presso il DiSTeBA dell'Università degli Studi di Lecce. Autore di 169 articoli scientifici, 7 libri scientifici. Membro del Consiglio Direttivo del Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare (CoNISMa). Direttore dell'Unità Locale di Ricerca di Lecce del CoNISMa. Consulente dell'United Nations Environmental Programme (SPA-RAC) per la biodiversità marina in Albania. Responsabile del nodo CoNISMa nel Network Europeo di Eccellenza MARBEF (Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning). Presidente del comitato Littoral Environments della Commissione Internazionale per l'Esplorazione Scientifica del Mar Mediterraneo (CIESM). Segretario Generale della Società Italiana di Ecologia (SIte). Membro del comitato editoriale delle riviste Cahiers de Biologie Marine, Journal of Evolutionary Biology, Ecology Letters, Italian Journal of Zoology, Marine Ecology Progress Series, Oebalia, Thalassia Salentina. Ha coordinato progetti finanziati da vari Ministeri italiani, National Science Foundation of USA, United Nations, European

Community, e varie Amministrazioni Locali. Principali temi di ricerca: 1) Biodiversità marina, 2) Ecologia marina, 3) Biologia evoluzionistica.

#### **Pubblicazioni scientifiche più significative del Gruppo di Ricerca**

- Boero F. 1994. Fluctuations and variations in coastal marine environments. *P.S.Z.N.I: Marine Ecology* 15 (1): 3-25.
- Boero F. 1999. Community ecology, a life cycle perspective. In: A. Farina (Ed.). *Perspectives in Ecology*, Backyus Publishers, Leiden: 335-342.
- Boero F., G. Belmonte, G. Fanelli, S. Piraino & F. Rubino. 1996. The continuity of living matter and the discontinuities of its constituents: do plankton and benthos really exist? *Trends Ecol. Evol.* 11 (4): 177-180.
- Fraschetti S., Bianchi C.N., Terlizzi A., Fanelli G., Morri C., Boero F. 2001. Spatial variability and human disturbance in shallow subtidal hard bottom assemblages: a regional approach. *Marine Ecology Progress Series*, 212: 1-12
- Terlizzi A., Fraschetti S., Gianguzza P., Faimali M., Boero F. 2001. Environmental impact of antifouling technologies: state of art and perspectives. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 11, 311-317
- Guidetti P., Fanelli, G., Fraschetti S., Terlizzi A., Boero F. 2002. Coastal fish indicate human-induced changes in the Mediterranean littoral. *Marine Environmental Research*, 53: 77-94
- Danovaro R., Fraschetti S. 2002. Meiofaunal vertical zonation on hard bottoms: comparison with soft-bottom meiofauna. *Marine Ecology Progress Series*, 230: 159-169
- Terlizzi A., Fraschetti S., Guidetti P., Boero F. 2002. The effects of sewage discharge on shallow hard bottom sessile assemblage. *Marine Pollution Bulletin*, 44 (6): 542-548
- Fraschetti S., Giangrande A., Terlizzi A., Miglietta M.P., Boero F. 2002. Spatial and temporal variation of sessile and vagile fauna associated to *Cystoseira amentacea* (Adriatic sea): a regional scale approach. *Marine Biology*, 140: 949-957
- Fraschetti S., Terlizzi A., Micheli F., Benedetti-Cecchi L., Boero F. 2002. Marine Protected Areas in the Mediterranean: objectives effectiveness and monitoring. *P.S.Z.N.: Marine Ecology*, 23 (1): 190-200
- Russo G.F., Fraschetti S., Terlizzi A. 2002. Population ecology and production of *Bittium latreilli* (Gastropoda, Cerithidae) in a *Posidonia oceanica* seagrass bed. *Italian Journal of Zoology*, 69: 133-139
- Giangrande A., Fraschetti S. & Terlizzi, A. 2002. Local recruitment differences in *Platynereis dumerilii* (Polychaeta: Nereididae), and their consequences for population structure. *Italian Journal of Zoology*, 69: 133-139
- Fraschetti S., Giangrande A., Terlizzi A., Boero F. 2002. Pre- and post settlement events in benthic community dynamics. *Oceanologica Acta*, 25 (6): 285-296
- Guidetti P., Fraschetti S., Terlizzi A., Boero F. 2002. Spatio-temporal variability in fish assemblages associated with coralligenous formations in south-eastern Apulia (SE Italy). *Italian Journal of Zoology*, 69: 325-331
- Terlizzi A., Scuderi D., Fraschetti S., Guidetti P., Boero F. 2002 Molluscs on subtidal cliffs: patterns of spatial distribution. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 83: 165-172
- Terlizzi A., Bevilacqua S., Fraschetti S., Boero F. 2003. Taxonomic sufficiency and the increasing insufficiency of taxonomic expertise. *Marine Pollution Bulletin*, 46(5), 556-561
- Guidetti P., Terlizzi A., Fraschetti S., Boero F. 2003. Changes in Mediterranean rocky reef fish assemblages exposed to sewage pollution. *Marine Ecology Progress Series*, 253: 269-278
- Guidetti P., Fraschetti S., Terlizzi A., Boero F. 2003. Distribution patterns of sea urchins and barrens in shallow Mediterranean rocky reefs impacted by the illegal fishery of the rock-boring mollusc *Lithophaga lithophaga*. *Marine Biology*, 143: 1135-1142
- Giangrande A., Delos A.L., Fraschetti S., Musco L., Licciano M., Terlizzi A. 2003. Polychaete assemblages along a rocky shore on the South Adriatic coast (Mediterranean Sea): patterns of spatial distribution. *Marine Biology*, 143: 1109-1116
- Guidetti P., Fraschetti S., Terlizzi A., Boero F. (2004). Desertification caused by *Lithophaga lithophaga* (Mollusca) fishery along Apulian rocky coasts (SE Italy, Mediterranean Sea): effects on littoral fish assemblages. *Conservation Biology*, 18 (5): 1417-1423.
- Boero F., Belmonte G., Bussotti S., Fanelli G., Fraschetti S., Giangrande A., Gravili C., Guidetti P., Pati A., Piraino S., Rubino F., Saracino D., Schmich J., Terlizzi A., Geraci S. (2004) From biodiversity and ecosystem functioning to the roots of ecological complexity. *Ecological Complexity*, 1: 101-109.
- Fraschetti S., Terlizzi, A., Bussotti S., Guarnirei G., D'Ambrosio P., Boero F. 2005. Conservation of Mediterranean seascapes: analyses of existing protection schemes. *Marine Environmental Research* 59: 309-332
- Terlizzi A., Benedetti-Cecchi L., Bevilacqua S., Fraschetti S., Guidetti P., Anderson M. J. (in

stampa) Multivariate and univariate asymmetrical analyses in environmental impact assessment: a case study of Mediterranean subtidal sessile assemblages. Marine Ecology Progress Series

Fraschetti S, Terlizzi A, Benedetti-Cecchi L (2005) Patterns of distribution of marine assemblages from rocky shores: evidence of relevant scales of variation. Mar Ecol. Prog. Ser.

Terlizzi A., Scuderi D., Fraschetti S., Anderson M.J. (2005) Quantifying effects of pollution on biodiversity: a case study of highly diverse molluscan assemblages in the Mediterranean. Marine Biology 148: 293-305

Fraschetti S., Gambi C., Giangrande A., Musco L., Terlizzi, A., Danovaro R. (2006) Structural and functional response of meiofauna rocky assemblages to sewage pollution. Marine Pollution 52: 540-548

Bevilacqua S, Terlizzi A, Fraschetti S, Russo G., Boero F. (2006) Mitigating human disturbance: can protection influence trajectories of recovery in benthic assemblages? Journal of Animal Ecology 75 (4): 908-920

Fraschetti S., Terlizzi, A., Bevilacqua S., Boero F. (2006) The distribution of hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from micro- to macro-scale: Spatial patterns on habitat-forming algae. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Terlizzi A, Anderson MJ, Fraschetti S, Benedetti-Cecchi L (in press) Scales of spatial variation in Mediterranean subtidal sessile assemblages at different depths. Marine Ecology Progress Series

Bussotti S., Terlizzi A., Fraschetti S., Belmonte G., Boero F. (in press) Spatial and temporal variability of sessile benthos in shallow Mediterranean marine caves. Marine Ecology Progress Series

## Infotel

**Alfredo Toggia**, laureato in Scienze dell'Informazione presso l'Università di Bari, attualmente ricopre la carica di Presidente del CdA della Infotel, il quale, con esperienza comprovata nel settore dell'ICT, dalla data di costituzione dell'azienda ha sempre avuto un ruolo di guida. Inoltre, il curriculum aziendale e delle competenze professionali dei suoi dipendenti, si è accresciuto negli anni grazie all'attenzione della Infotel verso le evoluzioni in questo settore. Ha maturato esperienze e competenze, sia nel campo gestionale aziendale, che industriale, avendo per oltre 15 anni sviluppato software per aziende industriali e commerciali.

**Nicola Di Napoli**: Responsabile Tecnico, Laurea in Scienze dell'informazione presso l'Università di Bari, Skill: Progettazione e realizzazione sw - organizzazione aziendale – valutatore di sistemi di qualità ISO 9000:2000,

**Vincenzo Pulito**: Sistemista senior, Laurea in Scienze dell'informazione, con indirizzo gestionale, Skill: Produzione sw, gestione sistemi unix, ultrix, linux, intel alpha, networking; con le seguenti certificazioni: tru64 unix gestione prestazioni; tru64unix v5 trucluster server; as sysparch; ase compaq wnt; introduzione tecniche di programmazione parallela; web mail – dns – server; windows server. Tra le numerose attività svolte si segnalano le seguenti: organizzazione e tenuta corsi di informatica di base rivolti ad operatori di medie e grandi aziende meridionali; interventi formativi presso piccole e medie aziende operanti nel mezzogiorno d'Italia; interventi formativi relativi alla gestione del sistema informativo automatizzato presso medie aziende operanti nel mezzogiorno d'Italia; tenuta corsi di office rivolti ad operatori di medie aziende operanti nel mezzogiorno d'Italia; tenuta corsi di autocad per conto di enti (ANCIFAP), progettazione ed installazione di varie reti locali.

## Provincia di Brindisi

**Mina Piazzo**: architetto, specializzata in architettura bioclimatica, docente dal 1999 al 2005 di seminari alla didattica presso il Politecnico di Bari, Facoltà di Architettura, alla cattedra di Tecnologia del recupero edilizio. E' membro del Consiglio Nazionale di Legambiente. Libera professionista, è consulente su materie ambientali per conto di vari Enti Pubblici tra i quali la Provincia di Brindisi, la Promobrindisi - azienda speciale della Camera di Commercio di Brindisi - e l'Area Protetta di Torre Guaceto. Coordinatrice di alcuni processi di Agenda 21 Locale in Puglia e Basilicata, è esperta di sviluppo sostenibile e di tecniche riconosciute di partecipazione e gestione di forum. Esperienze recenti sul tema sono il Piano partecipato di localizzazione degli impianti ad alta frequenza per la Provincia di Lecce, per il Comune di Trepuzzi (LE) e per il Comune di Parabita (LE), in corso; la realizzazione del Piano di

Sviluppo socio economico per l'area dei bacini di Ugento (LE); la realizzazione delle attività partecipative per il Piano di sviluppo socio economico dell'Area Protetta di Torre Guaceto; la realizzazione dell'Eco-masterplan per la AUSL Le/2; il coordinamento dell'Agenda21 scolastica del Comune di Brindisi.

### **6.5 Grado di coinvolgimento di giovani ricercatori e sostegno al principio delle pari opportunità** (max 7 punti) (2 pagine)

Più di uno tra i partecipanti al progetto può vantare un'esperienza pluriennale nei campi di intervento dell'iniziativa. Le corrispettive attività, già in passato, sono state caratterizzate da collaborazioni scientifiche con altre strutture nazionali, attraverso anche lo scambio di ricercatori. In particolare, l'Ateneo leccese è fortemente impegnato in progetti di scambi internazionali di studenti e giovani ricercatori che si attuano essenzialmente attraverso accordi e protocolli di ricerca nazionali ed internazionali nell'area tecnico-scientifica attivata da ciascun gruppo di ricerca. Speciale riferimento da farsi all'ISUFI, anche per l'internazionalizzazione di rapporti che essa intrattiene con i paesi del Mediterraneo ed alle consolidate relazioni con l'Unimed (consorzio delle università del Mediterraneo)

Sono inoltre da citare la partecipazione ai progetti Europei INTERreg, Socrates / Erasmus e a numerosi progetti finanziati con fondi europei dei quali si citano in particolare quelli attivi nel Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione: VITAL (materiali per l'aeronautica) e AWFORS nell'ambito del V programma quadro (con Francia, Germania e Svizzera). Infine si segnala la partecipazione a Dottorati di Ricerca Internazionali.

Non trascurabile la presenza di una foresteria (che offre vari posti letto) all'interno del Campus dell'Ecotekne.

Date queste premesse, che testimoniano di una consolidata attitudine e capacità ad essere un punto di attrazione per giovani studiosi che vogliono cimentarsi nell'attività di ricerca, e dato il carattere di forte innovatività del progetto, su un tema, quello ambientale, così importante, è facilmente preventivabile il coinvolgimento di giovani ricercatori nelle varie attività previste. I partner di ricerca stessi hanno l'intenzione di attivare assegni di ricerca e collaborazioni a scopo scientifico con giovani talenti, e di questo hanno tenuto conto nella determinazione dei costi delle attività e sotto-attività di progetto.

Inoltre, il ricorso a tecnologie multimediali e grafiche per la fruizione delle attrazioni e delle specie dell'AMP da parte del pubblico, porta in modo naturale a prevedere dei team di ricerca e sviluppo in cui siano parimenti impiegati più profili di ricercatori e di entrambi i sessi. È risaputo che i gruppi che si occupano di multimedialità sono caratterizzati da una forte eterogeneità di competenze.

### **6.6 Grado di coinvolgimento categorie diversamente abili** (max 7 punti) (2 pagine)

Come descritto nella presentazione della visione del progetto e come ampiamente illustrato nella discussione delle soluzioni tecnologiche previste, si terrà in grande considerazione la possibilità di coinvolgere varie categorie di utenza in situazione di disabilità nella fruizione dell'AMP di Torre Guaceto. Le tecnologie multimediali e multimodali favoriranno tale obiettivo, permettendo di realizzare specifiche interfacce di fruizione multisensoriali. In particolare, le interfacce immersive, che potranno essere espansive con opportuni dispositivi di "retroazione di forza" (force feedback), non si limiteranno a stimolare solamente e principalmente la vista e la capacità cognitiva-analitica, ma potranno coinvolgere più sensi contemporaneamente e consentiranno di definire una piattaforma per introdurre nel tempo in modo più completo alcune tecniche e modalità che faciliteranno la fruizione delle informazioni ai soggetti diversamente abili, quali:

- amplificazione/contrazione
  - spaziale-dimensionale (ingrandimento, messa a fuoco, ecc.);
  - sonora (amplificazione, filtraggio, trasposizione in frequenza, ecc.);
  - temporale (contrazione, dilatazione, ecc.);

- trasduzione di contenuti
  - text to speech;
  - speech to text;
  - text to touch (text to breil, text to i-feel mouse, ecc.);
- strategie di navigazione/accesso ai contenuti
  - gerarchizzazione;
  - scansione sequenziale e selezione;
  - scansione gestuale (dataglove, ecc.);
  - gesture to gesture (utilizzo di motricità residue per la selezione);
  - interfacciamento vocale (utilizzo della voce per l'interazione con il sistema e/o con il contenuto);
- semplificazione
  - semplificazione dell'interazione (interfacciamento) con il sistema;
  - semplificazione dei contenuti;
  - semplificazione della navigazione e dell'accesso alle informazioni.

Il progetto prospetta dunque la realizzazione e sperimentazione di un primissimo nucleo di tecnologie per la fruizione dei beni ambientali da parte di categorie diversamente abili, che, in altri termini, potrebbero essere denominate "tecnologie per l'accessibilità del bene ambientale". Questo aspetto è stato uno dei principi ispiratori per operare la scelta delle tecniche dell'ICT. Inoltre, per questo motivo, nel progetto è coinvolta, attraverso la Provincia di Brindisi, un'Associazione di soggetti diversamente abili con particolare riferimento a soggetti con disabilità cerebrali, dalla nascita e da trauma, *al fine di far godere (a seguito di un Protocollo terapeutico definito in fase di avvio) tali soggetti delle sollecitazioni che il progetto offre in merito alle esperienze multisensoriali del paesaggio sottomarino (tattili, acustiche, olfattive, visive ecc.)*, rese disponibili attraverso la realtà virtuale. Tale associazione verrà fatta partecipe durante le attività di sperimentazione del progetto, ma anche per la definizione dei requisiti fisico-informativi degli utenti in situazione di disabilità.

## 6.7 Innovatività delle metodologie e soluzioni proposte (max 15 punti) (2 pagine)

Il progetto TEMAR, affrontando la problematica della tutela, gestione e valorizzazione delle Aree Marine Protette, si rivolge necessariamente a profili di utenza molto variegati (turisti, visitatori, utenti in situazione di disabilità, studiosi, operatori del parco), rendendo necessario condurre attentamente l'analisi dei requisiti informativi. A tale scopo si intendono adottare le due metodologie AWARE e IDM, metodologie di modellazione allo stato dell'arte esplicitamente ideate per la cattura e la rappresentazione dei requisiti di applicazioni multimediali che fanno uso di più dispositivi e che sono rivolte a più user profile. Il ricorso a tali metodologie e la padronanza delle stesse da parte dei ricercatori del DII sarà una delle condizioni di successo del progetto.

Dal punto di vista tecnologico, la necessità di prevedere visualizzazioni differenziate in funzione del profilo d'utenza rende necessario lo studio e la realizzazione di un'architettura di erogazione multicanale (workstation, postazione 3D, smartphone o PDA) e multimodale (accesso ai dati tradizionale, semi-immersivo o immersivo).

Un tale risultato è reso possibile dall'utilizzo combinato di soluzioni tecnologiche avanzate come l'utilizzo di:

- sistemi GIS che consentono di georeferenziare le immagini acquisite attraverso il sonar del ROV e presentarle su un sistema web based che può riprodurre diversi livelli informativi (layer) in funzione del tipo di visualizzazione necessaria
- sistemi di immersione totale in ambienti di Realtà Virtuale che sono in grado di far percepire all'utente (particolarmente utile per i disabili motori) la sensazione di trovarsi realmente all'interno dell'AMP, di interagire con l'ambiente marino come se fosse reale, arrivando, attraverso tecniche di visualizzazione scientifica, alla generazione di immagini sintetiche che possono essere riprodotte alternativamente nei visori di un casco virtuale oppure sullo schermo di un proiettore stereoscopico (*PowerWall*). Questo tipo di visualizzazione può essere arricchita da interazioni programmabili, di modo che, attraverso lo studio di un opportuno linguaggio di

modellazione (sarà utile mediare l'esperienza del gruppo di ricerca nell'ambito dei Virtual Environments)<sup>1</sup>, sarà possibile non solo permettere la navigazione real time nel modello tridimensionale, ma definire quali entità (anche animate) potranno popolare l'AMP e soprattutto in che modo ciascun utente potrà interagire<sup>2</sup> con ciascuna di esse.

Per quanto l'uso di veicoli ROV (Remotely Operated Vehicles) per la raccolta di immagini e dati ambientali sottomarini sia piuttosto diffuso in alcune tipologie di missioni (per esempio in archeologia subacquea, monitoraggio e riparazione di impiantistica industriale subacquea, recupero di relitti, ispezione portuale e cantieristico), esso è meno comune nell'ambito della gestione di Aree Marine Protette. L'uso di sistemi di acquisizione dati semi-automatici al posto delle acquisizioni manuali consente di migliorare sia la risoluzione spazio-temporale dei dati acquisiti, sia la sicurezza degli operatori. La soluzione proposta è innovativa anche rispetto le tecnologie ROV più comunemente utilizzate: l'acquisizione di mosaici 3D, infatti, non è una tecnologia standard. Come discusso in precedenza, questa tecnologia abiliterà non solo applicazioni innovative di fruizione multimediale dell'AMP, ma consentirà anche ai biologi marini e alla amministrazione del AMP di migliorare considerevolmente la qualità e l'efficacia del monitoraggio ambientale.

Dal punto di vista dell'innovazione del sistema ROV, durante il progetto verranno studiate soluzioni di controllo del moto di tali veicoli atte a garantire le necessarie prestazioni, in termini di precisione e robustezza ai disturbi, per la generazione di mappe 3D. I veicoli utilizzati, considerate le basse profondità di interesse (ordine dei 50m) avranno necessariamente piccole dimensioni e, di conseguenza, saranno equipaggiati con propulsori di limitata potenza. Considerato lo scenario analizzato, un obiettivo primario sarà di sviluppare strategie avanzate di controllo di basso livello per ROV di piccole dimensioni capaci di garantire delle prestazioni di controllo del moto accettabili in presenza di possibili saturazioni negli attuatori. Da un punto di vista metodologico, questo obiettivo sarà perseguito seguendo due principali direzioni di ricerca: la prima è relativa alla progettazione di controllori di basso livello per un singolo propulsore sottomarino a corrente continua (CC); la seconda è relativa alla progettazione di una politica di allocazione dei task organizzata secondo un ordine di priorità che possa far fronte alla saturazione degli attuatori allocando lo sforzo di controllo sui task con priorità più alta a spese di quelli con priorità più bassa.

Un aspetto rilevante di questo progetto è quello relativo all'utilizzo di una Area Marina Protetta come laboratorio sperimentale per diverse attività:

1- utilizzo di un sistema di acquisizione di dati tramite campionamenti "indiretti" (i.e. che non prevedono l'utilizzo di personale specializzato coinvolto in immersioni subacquee) e non distruttivi, requisito necessario all'interno di una AMP. Questo sistema di acquisizione consentirà di migliorare le conoscenze relative alla distribuzione di habitat e popolamenti abbattendo i tempi di acquisizione dei dati. Con questi strumenti, vi è una continua possibilità di verifica della potenziale espansione di specie invasive o di regressione di specie particolarmente vulnerabili quali, ad esempio, le fanerogame marine. La presenza, in posizioni individuate opportunamente, di videocamere distribuite in aree all'interno della riserva potrà inoltre consentire di monitorare le attività di diving che si prevedano abbiano inizio a breve all'interno dell'AMP. Anche in questo caso si tratterebbe di esperienze scientifiche nuove a scala nazionale che potrebbero integrare gli approcci sperimentali normalmente utilizzati per quantificare queste forme di impatto.

2- monitoraggio delle variabili ambientali. Il monitoraggio continuo di variabili ambientali è fondamentale per comprendere quali possono essere i fattori principali capaci di influenzare i popolamenti ad ampia scala spaziale. Si tratterebbe di uno dei rari casi in Mediterraneo di AMP intesa come "osservatorio" di cambiamenti climatici.

La sicurezza nel settore delle Aree Marine Protette ha negli ultimi anni assunto un ruolo strategico per la loro conservazione a rischio di continue azioni invasive dell'uomo.

<sup>1</sup> Barchetti, Bucciero, Mainetti, Santo Sabato: "WebTalk04: a Declarative Approach to Generate 3D Collaborative Environments" – in proceedings of short papers of 6<sup>th</sup> International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, 3<sup>rd</sup> Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage, p 55-60, Pisa, Italy, November 2005

<sup>2</sup> Bucciero, Mainetti, Paolini: "Flexible 3D Collaborative Virtual Environment: WebTalk04" – in proceedings of 11<sup>th</sup> International Conference on Virtual Systems and Multimedia 2005, Ghent, Belgium

Le macchine di visione in questo progetto giocano un ruolo importante sia per prevenire atti illeciti che impatterebbero sullo stato di conservazione delle aree protette in genere (per es. la pesca di frodo) che per utilizzare le immagini subacquee a fini scientifici che turistici.

#### **Videosorveglianza intelligente**

I sistemi di sorveglianza normalmente utilizzati sono impianti di televisione a circuito chiuso TVCC che consentono il controllo visivo di tutte le zone ritenute "critiche" da una postazione centrale o remota e che costituiscono un valido supporto per gli addetti alla vigilanza che possono così contrastare al meglio le eventuali azioni illecite. In genere, tutti gli eventi vengono registrati automaticamente con la possibilità di effettuare facili ricerche in base alla data, all'ora, al numero di telecamera o al tipo di evento registrato.

I sistemi di controllo odierno, a mezzo monitor, non possono garantire adeguati e costanti livelli di sicurezza a causa della dimensione dell'area da sorvegliare, del livello di attenzione degli addetti e del tempo di operatività (24h/24h). Occorrerebbero pertanto strumenti evoluti che siano semplicemente di ausilio ad operatori impegnati nella vigilanza di aree molto grandi.

Risulta pertanto strategico e innovativo l'attività di videosorveglianza intelligente che in questo progetto si intende sviluppare, al fine di costruire un sistema intelligente che sia in grado di rilevare in maniera completamente automatica, se un'imbarcazione nella zona A (in Figura 2) dell'area protetta è in transito piuttosto che ormeggiata in operazioni di pesca, oppure se un mezzo o una persona non autorizzata è presente nella riserva. Le metodologie di visione computerizzata e di intelligenza artificiale che si intendono sviluppare per il riconoscimento automatico degli eventi descritti rappresentano l'innovatività del dimostratore che si intende sviluppare.

#### **Immagini sottomarine**

Anche l'ausilio delle tecniche di elaborazione delle immagini sottomarine introducono nel progetto un punto di forza ai fini della loro molteplice fruizione turistico e scientifico. Tecniche di visione stereo verranno utilizzate per immagini acquisite dal ROV, al fine di costruire sia un mosaico della zona di interesse che della sua ricostruzione tridimensionale. L'informazione tridimensionale sarà di supporto ai sistemi multimediali innovativi che verranno implementati nell'attività 2 del progetto che per monitorare costantemente l'habitat naturale della zona di interesse nel tempo. Tale informazione sarà estremamente utile in quanto di supporto agli studi che vengono condotti (oggi giorno in maniera manuale ed a campione) sulla flora marina.

### **6.8 Adeguatezza e qualità dell'organizzazione progettuale** (max 10 punti) (2 pagine)

Gli obiettivi individuati nella presente proposta sono orientati ad utilizzare la tecnologia oggi disponibile per risolvere problemi ben circoscritti con ricadute in ambito scientifico, di tutela dell'ambientale e prevalentemente nel campo turistico.

Sono state individuate due aree di intervento: a terra ed a mare. Entrambe le aree risolvono problemi che ricadono nelle tre aree indicate che utilizzano soluzioni tecnologiche disponibili sul mercato per essere validate ed ulteriormente sviluppate nel contesto delle aree marine protette.

Sono stati individuati i partner sviluppatori delle tecnologie proposte, partner privati che sono sia utenti finali che fornitori della tecnologia ed interessati alla commercializzazione. Inoltre, ruolo importante è ricoperto dalla Provincia di Brindisi per la disseminazione e valorizzazione dei risultati mediante gli eventi di promozione turistica in cui la Provincia è coinvolta. Particolare attenzione è stata data alla gestione dei servizi per le categorie diversamente abili, in cui la Provincia di Brindisi ricopre un ruolo chiave.

Sono state individuate sei attività progettuali, in cui per ciascuna è stato affidato il partner responsabile di essa per esperienze maturate nel settore.

La prima attività definisce le specifiche funzionali del sistema, per poi passare alle attività 2, 3, 4, 5 per lo sviluppo della tecnologia già descritta in precedenza.

Successivamente è previsto un dimostratore con la strumentazione acquisita con le voci di costo del progetto

La prima attività che dura 5 mesi circa coinvolgerà tutti i partner del progetto per definire le specifiche funzionali del sistema da sviluppare. Tale attività risulta di fondamentale

importanza al progetto in quanto definisce le caratteristiche del sistema di monitoraggio complessivo.

L'attività 2 si occupa di definire e sviluppare una piattaforma web in cui vede coinvolto il Dipartimento di Ingegneria.

Le attività 3, 4, e 5 sono orientate anch'esse allo sviluppo di tecnologia e vede coinvolti i conoscitori delle relative materie nell'ambito dell'elaborazione delle immagini, e il consorzio per le scienze del mare, il quale fornirà (assieme al dipartimento di Ingegneria) indicazioni utili su come campionare.

Si è cercato di allocare più partner per ciascuna attività in base alle relative competenze al fine di rendere più efficace l'integrazione tra tutti i partner.

Ogni attività è suddivisa in sottoattività. Per ciascuna attività è stato individuato il leader, che documenterà lo stato di avanzamento delle attività nei periodi in cui i milestone sono stati inseriti. La fase di integrazione (attività 6) è di particolare criticità in quanto permette di riunire tutti gli sforzi fatti nelle varie attività 2-5 per poi sfociare nell'attività 7 di validazione che avvia la fase di testing del sistema. Nell'attività di integrazione sono state previste anche spese di consulenze per l'installazione degli oggetti sviluppati nelle attività precedenti.

La fase di disseminazione conclude il progetto, con l'obiettivo di promuovere l'area marina protetta mediante l'ausilio degli strumenti proposti.

## **6.9 Capacità del progetto di generare o potenziare centri di competenze e di formazione regionali nell'area tematica di riferimento** (max 5 punti) (2 pagine)

L'Area Marina Protetta di Torre Guaceto rappresenta una importante eccezione nel panorama della conservazione italiana: si tratta infatti di una delle poche riserve con una riconosciuta efficacia di gestione. Vi sono tuttavia alcuni aspetti (conoscenze relative agli effetti dell'esclusione di alcune attività antropiche, centro di formazione, museo) che, se adeguatamente potenziati, potrebbero ulteriormente migliorare capacità gestionali della riserva in termini di protezione della biodiversità, di ottimizzazione del monitoraggio, di attività di sensibilizzazione del pubblico.

Una seconda ricaduta del progetto potrebbe essere quella relativa alla possibilità di creare un vero e proprio network fra le diverse realtà museali di quest'area della Puglia. A titolo di esempio presso l'Università degli Studi di Lecce nel centro Ecotekne è situato il Museo dell'Ambiente, importante contenitore di reperti paleontologici, mentre a Porto Cesareo, la Stazione di Biologia Marina ospita una eccellente raccolta di organismi marini ed una importante collezione di molluschi. Questo progetto potrebbe condurre a coordinare le attività fra diverse realtà museali potenziandone le competenze e migliorando il trasferimento di informazioni di carattere ambientale complementari tra di loro.

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dispone di laboratori informatici specializzati nel trattamento, analisi e presentazione di dati multimediali complessi. Nello specifico il SetLab è una struttura ospitata all'interno del dipartimento dove, tra gli altri, sono affornati da una equipe di ricercatori, i temi della rappresentazione tridimensionale di basi di conoscenze, di sistemi di navigazione virtuale e dei cosiddetti Collaborative Virtual Environments.

Il SetLab rappresenta dunque uno dei centri di competenza principali nel Salento, se non il maggiore, nelle tematiche relative alla realtà virtuale, già disponendo, tra l'altro, dell'infrastruttura tecnologica (data glove, visori tridimensionali e sistemi di position tracking) per ricostruire, rappresentare e fruire informazioni 3D.

Uno dei valori aggiunti per il progetto proposto è dato appunto dalla presenza nel partenariato di tale centro di competenza (SetLab) che verrà messo a disposizione dei giovani ricercatori che beneficeranno sia delle strutture preesistenti ma soprattutto del know-how e dell'esperienza accumulata dallo staff nell'ambito dei temi scientifici precedentemente citati.

Al fine di formare i giovani ricercatori interessati nello sviluppo del progetto, potranno essere previste attività di formazione atte a accrescere le competenze e le professionalità che contempleranno l'approfondimento delle tecniche di computer graphics più strettamente collegate agli obiettivi di progetto. Le tematiche che saranno trattate, spazieranno dalla renderizzazione spinte tramite tecniche di ray tracing, culling e clipping su tecnologie opengl a tecniche per la computer vision, scientific visualization e collaborative virtual environment design e development.



Infine, si opererà affinché la sede del Centro di Esperienza di Torre Guaceto sia accreditata per la formazione professionale secondo la normativa di settore della Regione Puglia. Al fine di permettere l'accesso ai finanziamenti sulla formazione provenienti dai fondi strutturali della Comunità Europea.

La realizzazione del Centro di Formazione permetterà di realizzare corsi di formazione e aggiornamento professionale inerenti le tematiche della conservazione degli ecosistemi marini e del monitoraggio ambientale.

## **6.10 Ricorso all'impiego di conoscenze multidisciplinari nel campo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione** (max 5 punti) (2 pagine)

Come detto una delle peculiarità del progetto proposto consiste nella forte multidisciplinarietà e la vocazione a riunire competenze, know-how e tecnologie afferenti ad aree scientifiche diverse allo scopo di creare una infrastruttura complessa a servizio della fruizione da parte di classi di utenza eterogenee delle aree marine protette.

Ogni area scientifico/tecnica presente nel progetto si integra e si compenetra con le altre. L'area relativa all'ingegneria automatica, mediante le tecniche di analisi dei fondali attraverso il ROV, permetterà di disporre di mappe altimetriche dettagliatissime da utilizzare nella fase di modellazione 3D del Fondale marino. La precisione dei rilevamenti, in questa attività, risulta cruciale per ottenere viste quanto più dettagliate possibili e quindi modelli quanto più prossimi alla realtà.

Un altro input essenziale per una corretta modellazione 3D risulta essere l'attività di trattamento dei dati acquisiti mediante sistemi di Visioning avanzato. Questa attività prende come sorgente le immagini riprese e le filtra mediante un processo di "mosaicatura". Il risultato di questa fase è poi incrociato con i dati rilevati nella fase di analisi dei fondali (ROV) e permette all'area relativa alla computer graphics di generare modelli 3D composti da un numero di poligoni molto elevato e quindi molto precisi, arricchiti da textures ad altissima risoluzione che attribuiranno ai poligoni riprodotti il giusto skin grafico. A questo punto, la ricostruzione tridimensionale dell'ambiente viene utilizzata dal motore di rendering in real-time che sarà in grado a partire dai modelli sopra descritti e dagli input provenienti dai devices di acquisizione agganciati al visitatore (guanto virtuale per il campionamento in tempo reale della posizione della mano; sistema di tracking posizionale a campo magnetico per segnalare la posizione e l'orientamento nello spazio della testa, del corpo e degli arti del visitatore) di renderizzare in tempo reale gli ambienti ricostruiti. In ogni momento il sistema di motion tracking segnerà i cambiamenti di posizione/orientamento e produrrà una nuova immagine renderizzata. Il risultato di questo complesso ciclo che va dall'acquisizione dei dati mediante il sistema ROV, all'elaborazione ed alla sintesi mediante le tecniche di visioning (tra cui abbiamo visto la mosaicatura) alla navigazione 3D in real-time offriranno ai visitatori la possibilità di fruire l'area marina mediante una fedele ed accurata ricostruzione.

In tutte le fasi sopra descritte è necessario un continuo scambio di dati in ambiente sicuro. Attraverso i link wireless proposti, è possibile interconnettere tutte le apparecchiature garantendo una veloce e sicura comunicazione in regime di QoS (Qualità of Service) tra i sistemi. I link wireless permettono quindi di diffondere i dati raccolti agli utilizzatori in diversi formati, sfruttando la multimodalità e la multicanalità dei sistemi di visualizzazione (canale web, PDA, etc etc.)

**7.1 PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEI COSTI PER VOCE DI SPESA E ATTIVITA'**

ATTIVITA'	VOCI DI COSTO							TOTALE
	PERSONALE	CONSULENZE	LICENZE SOFTWARE	BREVETTI	NOLO e LEASING	INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE	SPESE GENERALI	
Attività 1.	48.000	15.000	0	0	0	0	3150	66.150
Attività 2.	105.000	0	14.400	0	9.5040	2.000	10.822	227.262
Attività 3.	124.000	7.680	4.800	0	100.000	0	11.824	248.304
Attività 4.	30.000	10.000	0	0	0	0	2.000	42.000
Attività 5.	10.000	25.000	0	0	0	0	1.750	36.750
Attività 6.	40.000	10.000	0	0	0	0	2.500	52.500
Attività 7.	93.900	25.000	0	0	10.000	0	6.445	135.345
Attività 8.	37.600	35.000	0	0	30.000	0	5.130	107.730
TOTALE	488.500	127.680	19.200	0	235.040	2.000	43.621	916.041
% SUL TOTALE	53,3	13,9	2,1	0,0	25,7	0,2	4,8	100%

**7.2 PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEI COSTI PER PARTNER E ATTIVITA'**

ATTIVITA'	PARTNERSHIP					TOTALE
	PARTNER	PARTNER	PARTNER	PARTNER	PARTNER	
	N.1	N.2	N.3	N.4	N.5	
Attività n.1	10.500	10.500	9.450	25200	10.500	66.150
Attività n.2	211.512	0	0	0	15.750	227.262
Attività n.3	0	248.304	0	0	0	248.304
Attività n.4	10.500	31.500	0	0	0	42.000
Attività n.5	10.500	26.250	0	0	0	36.750
Attività n.6	31.500	5.250	0	0	15.750	52.500
Attività n.7	31.500	31.500	13.125	38220	21.000	135.345
Attività n.8	0	0	6.300	101430	0	107.730
TOTALE	306.012	353.304	28.875	164850	63.000	916.041
% SUL TOTALE	33,4	38,6	3,2	18,0	6,9	100%

**7.3 PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEI COSTI PER VOCE DI SPESA E PARTNER**

PARTNER	VOCI DI COSTO							
	PERSONALE	CONSULENZE	LICENZE SOFTWARE	BREVETTI	NOLO LEASING	INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE	SPESE GENERALI	TOTALE
Partner n.1	150.000	30.000	14.400	0	95.040	2.000	14.572	306.012
Partner n.2	199.000	32.680	4.800	0	100.000	0	16.824	353.304
Partner n.3	27.500	0	0	0	0	0	1.375	28.875
Partner n.4	52.000	65.000	0	0	40.000		7.850	164.850
Partner n.5	60.000						3.000	63.000
TOTALE	488.500	127.680	19.200	0	235.040	2.000	43.621	916.041
% SUL TOTALE	53,3	13,9	2,1	0,0	25,7	0,2	4,8	100%

# DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(ai sensi dell'art.76 del DPR del 28/12/00 nr.445)

Il sottoscritto Prof. Cesare Corselli, nato a Gallarate, il 17.12.1948 e residente in Busto Arsizio Corso XX Settembre 19 21052, consapevole della responsabilità penale cui può andare incontro in caso di dichiarazioni mendaci, ai sensi dell'art. 76 del DPR del 28/12/00 n. 445, in qualità di Rappresentante Legale dell'Ente CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare), con sede in Roma, in riferimento alla domanda di agevolazione relativa al Bando "Progetti Pilota a sostegno dell'innovazione delle Imprese e dello Sviluppo Sostenibile" Misura 6.2 Azione C) del POR Puglia 2000-2006,

## DICHIARA

1. che si autorizza la Regione Puglia, ai sensi della legge n° 675/1996 e successive modifiche ed integrazioni, all'utilizzazione delle informazioni fornite con il progetto TEMAR - Tecnologie Multimediali per l'Ambiente Marino, limitatamente a quanto di competenza per la gestione della Misura 6.2 Azione C) Bando "Progetti Pilota a sostegno dell'innovazione delle Imprese e dello Sviluppo Sostenibile" POR Puglia 2000-2006;
2. che si autorizza la Regione Puglia ad avviare, anche in collaborazione con altri soggetti e citandone la fonte, iniziative tese alla pubblicazione, divulgazione e comunicazione di tutte le informazioni contenute nei lavori candidati al finanziamento con l'obiettivo di favorirne la valorizzazione;
3. che le informazioni fornite nel presente documento sono veritiere e che il progetto per il quale si chiede il finanziamento non ha ottenuto altri finanziamenti dall'U.E. e/o da altre Amministrazioni in tutto o in alcuna delle sue parti;
4. di essere a conoscenza che i risultati del progetto sono di proprietà della Regione Puglia e potranno da questa essere messi gratuitamente a disposizione degli Enti Pubblici e delle Amministrazioni che ne faranno richiesta.

La presente proposta progettuale è composta di n. 69 pagine, numerate da 1 a 69, tutte siglate.

22.09.2006  
(data)

.....  
(Firma del responsabile del soggetto proponente)

N.B. Allegare fotocopia di un documento di riconoscimento in corso di validità controfirmato per esteso in originale