

# Capitolo 6

## Conclusioni

Il lavoro descritto in questa tesi è stato finalizzato alla realizzazione di un apparato autonomo per misure di parametri ottici e ambientali in un sito abissale. All'inizio del nostro studio, sono stati fissati degli obiettivi e si è discusso circa le proprietà che il nostro apparato avrebbe dovuto possedere. In particolare, volevamo realizzare un apparato sensibile a variazioni della *Trasparenza* del modulo ottico dell'ordine del ‰, capace di misurare le correnti sottomarine con una precisione superiore a  $\sim 0.1$  cm/s e in grado di prendere dati di parametri ambientali ad intervalli regolari di 1 ora.

Durante le fasi di progettazione e realizzazione abbiamo operato delle scelte in funzione delle proprietà richieste: possiamo sintetizzare nei seguenti punti le caratteristiche principali della stazione autonoma.

- Autonomia. L'apparato opererà a 3500 m di profondità, in un sito abissale del Mar Mediterraneo, in maniera autonoma. Il sistema non sarà connesso con operatori che possano gestirne il funzionamento. Le periferiche e gli strumenti connessi all'apparato sono gestiti da un calcolatore centrale (SBC), che si occupa di comunicare con tutta la strumentazione. Il calcolatore gestisce le acquisizioni delle periferiche, stabilendo i tempi e le modalità di misura; il SBC riceve i dati eterogenei dai diversi strumenti e li organizza in un formato unico, salvandoli su un'opportuna memoria. Il sistema non esegue misure continue, ma effettua dei "campionamenti" nel tempo dei parametri oggetto di stu-

dio: il SBC organizza dei cicli di acquisizione alternati con periodi di *stand-by*, in cui viene limitato il consumo energetico.

- Risparmio energetico. Il sistema è dotato di un pacco batterie che fornisce l'alimentazione necessaria al funzionamento di tutta la strumentazione. I cicli di misura sono stati organizzati in modo tale da poter apprezzare variazioni sensibili dei parametri oggetto di studio, limitando i consumi. Il calcolatore centrale interroga periodicamente le periferiche: viene garantita la sopravvivenza dell'apparato per tempi lunghi (> sei mesi), condizione necessaria per caratterizzare al meglio il sito sottomarino, monitorando eventuali variazioni stagionali.
- Misure marine. L'apparato utilizza un correntometro doppler per la misura di correnti sottomarine; utilizza un multisensore per la misura di temperatura, conducibilità e pressione; è dotato di una strumentazione originale realizzata per stimare quantitativamente l'oscuramento di un modulo ottico immerso in un ambiente marino. Siamo interessati ad ottenere una stima degli effetti di *biofouling* in ambiente marino, in quanto tale processo può alterare la sensibilità di rivelazione di un telescopio Čerenkov sottomarino su tempi lunghi di attività.

Abbiamo realizzato, in modo originale, alcune parti dell'apparato elettronico dedicato allo studio dell'andamento del *biofouling* sulla superficie di una sfera di vetro Benthos. Tali circuiti sono stati realizzati ed assemblati nei laboratori del Dipartimento. Abbiamo condotto misure di calibrazione sui componenti scelti per migliorare l'efficienza del nostro apparato.

Abbiamo organizzato la gestione delle operazioni di misura, attraverso la programmazione in C del SBC. Abbiamo verificato singolarmente la comunicazione con tutte le periferiche con delle prove opportune.

Sono stati eseguiti dei test simulando un oscuramento della superficie del modulo ottico e ricavando, successivamente, l'andamento della funzione della *Trasparenza*. La stazione è stata provata in laboratorio nel suo funzionamento globale; abbiamo ottenuto quindi dei file di dati nel formato finale di misura.

Per stimare i tempi di operatività dell'apparato autonomo abbiamo eseguite misure dettagliate dei consumi degli strumenti, mostrando i tempi necessari all'esecuzione dei cicli di misura e ricavando l'energia richiesta.

Tutti i rivelatori integrati nella stazione autonoma sono stati accuratamente caratterizzati e predisposti per ottenere la sensibilità richiesta da ciascuna delle misure ambientali.

Attraverso le prove compiute, abbiamo potuto verificare l'efficienza e la funzionalità del nostro apparato autonomo, dell'insieme dei vari programmi di gestione delle operazioni e ricavare la forma dei dati acquisiti. L'interfaccia tra il software pilota e tutti i rivelatori connessi al SBC è stata collaudata con successo; la struttura dei dati acquisiti è stata pianificata in modo ottimale curando la compattezza e la completezza delle informazioni registrate. L'apparato autonomo realizzato per questo lavoro di tesi verrà depositato nel sito di Capo Passero entro qualche mese. In quell'occasione, contestualmente all'analisi dei dati raccolti dalla stazione, avremo modo di verificarne l'effettiva funzionalità in acqua marina ed alle alte pressioni caratteristiche del sito abissale.