

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA  
“LA SAPIENZA”



FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

TESI DI LAUREA IN FISICA

**Dimensionamento e realizzazione di un  
apparato autonomo per la misura di  
parametri ottici ed ambientali inerenti un  
telescopio Čerenkov sottomarino per  
neutrini astrofisici di alta energia**

Relatore:

Prof. Antonio Capone

Candidato:

Simone Biagi

Matricola 691026

Anno Accademico 2004-2005

**TESINA 1**

TERMODINAMICA DELL'AGGREGAZIONE  
MICELLARE

**Prof. Cesare Cametti**

**TESINA 2**

NUOVA LUCE SULLA "DARK MATTER"

**Dott. Paolo Serra**

# Indice

<b>1</b>	<b>Rivelazione di neutrini astrofisici</b>	<b>6</b>
1.1	Astronomia con raggi cosmici . . . . .	6
1.2	Perché astronomia con i neutrini? . . . . .	13
1.3	Le sorgenti astrofisiche . . . . .	22
1.4	Rivelazione Čerenkov di muoni upgoing . . . . .	29
1.5	La scelta del sito abissale . . . . .	37
1.6	Tecniche alternative di rivelazione . . . . .	46
<b>2</b>	<b>Proprietà ottiche ed oceanografiche di un sito abissale rilevanti per un telescopio a neutrini</b>	<b>48</b>
2.1	Il <i>biofouling</i> . . . . .	48
2.2	Le correnti . . . . .	53
2.3	La salinità e la temperatura . . . . .	56
<b>3</b>	<b>Progetto dell'apparato sperimentale</b>	<b>58</b>
3.1	Strumento autonomo per misure abissali protratte su tempi lunghi . . . . .	58
3.2	Gli strumenti collegati alla stazione . . . . .	65
3.2.1	Correntometro Doppler 3820R Aanderaa . . . . .	65
3.2.2	Multisensore Ocean Seven 316 CTD Idronaut . . . . .	68
3.2.3	Modem acustico . . . . .	70
3.3	L'apparato di misura del <i>biofouling</i> . . . . .	71
3.4	Le misure eseguite: scadenze temporali e medie . . . . .	82

<i>INDICE</i>	2
<b>4 Circuiti originali</b>	<b>85</b>
4.1 Definizione della strategia di misura . . . . .	85
4.2 Connessioni dell'apparato . . . . .	101
4.3 Caratterizzazione dei consumi dell'apparato e stima della durata della presa dati . . . . .	104
<b>5 Test in laboratorio dell'apparato</b>	<b>116</b>
5.1 Prove effettuate sui singoli strumenti . . . . .	116
5.2 Verifica del funzionamento globale della stazione . . . . .	123
<b>6 Conclusioni</b>	<b>132</b>
<b>A Programmi di gestione dell'apparato</b>	<b>135</b>
A.1 Programma di comunicazione su porta seriale . . . . .	135
A.2 Programma di lettura dell'ADC . . . . .	140
A.3 Programma di gestione delle linee digitali di output . . . . .	143