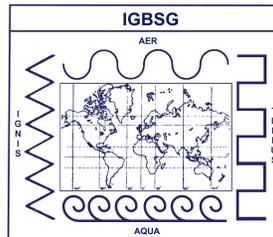


**ISTITUTO DI GEOFISICA E DI BIOCLIMATOLOGIA SPERIMENTALE DEL GARDA  
IGBSG**

*Codice dello Schedario Anagrafe Nazionale delle Ricerche n° D1291049  
Decreto Min.P.I. Direzione Generale Istruzione Universitaria Div.IV del 210888  
Già Osservatorio Meteorologico fondato da Quintino Sella nel 1883 nella Specola del castello di Desenzano*

**Via Castello n° 57 - 25015Desenzano del Garda N°57**



**RELAZIONE ATTIVITÀ**

1- L'Istituto di Geofisica e di Bioclimatologia Sperimentale del Garda (**IGBSG**) è un'associazione fra enti pubblici ed è la continuazione storica dell'Osservatorio Geofisico della "Specola", fondato dal prof. don Angelo Piatti nel 1883 (questo naturalista scoprì la sorgente termica Boiola di Sirmione), con sede, appunto nella "Specola", la torre orientale del castello di Desenzano.

Attualmente i soci sono: la Regione Lombardia, il Comune di Brescia, Provincia di Brescia, l'Azienda Garda I, il Comune di Lonato, il Comune di Pozzolengo, il Comune di Zone, il Comune di Manerba, il Comune di Padenghe, il Comune di Soiano, il Comune di Gargnano e il Comune di Toscolano Maderno. È auspicabile l'ammissione di altri Comuni che sono interessati a questa iniziativa.

L'associazione ha sede a Desenzano del Garda, via Castello, 57., cod.fisc.93015890176

2- **L'IGBSG è iscritto negli Enti di Ricerca, con codice n° D 1291049 dello Schedario Anagrafico delle Ricerche . ( Decreto del Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale Istruzione Universitaria, Div.IV, del 210888 1988). E' in vigore da 7 aprile 2011 un accordo quadro di collaborazione scientifica fra l'IGBSG e l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale di Trieste (OGS) finalizzato allo sviluppo di ricerche scientifiche di comune interesse, già attivo nel settore di Sismologia, promuovendo lo sviluppo di iniziative comuni nel campo della ricerca, della sperimentazione e della divulgazione, dando avvio ad un rapporto di collaborazione, interscambio e reciproco supporto logistico e strumentale**

3. Obiettivi primari dell'Istituto sono il monitoraggio, la tutela dell'ecosistema del territorio del lago di Garda e , in generale, della nostra Provincia, nella sua più ampia accezione, intesa come unità fisiografica di particolare interesse ambientale. Gli obiettivi e le finalità comportano diversi aspetti : attività di ricerca, attività di servizio, di sviluppo di metodologie e di attività di formazione didattica.4- Attività di ricerca. Si configura in 4 settori:

**i. Settore di Meteorologia e di Fisica dell'Atmosfera.**

Effettua studi e ricerche sulla Fisica dell'Atmosfera e nel campo della Meteorologia, con particolare riguardo al suo impatto a meso e micro scala. Studia la climatologia dell'area benacense ed in particolare le variazioni di equilibrio di questo particolare ecosistema. Studia l'elettricità atmosferica nelle sue componenti essenziali per fini applicativi e sperimentali, specialmente nel campo medico.

Elabora i dati dai meteo a fini prognostici.

**Questo settore è già attivo. Le sue principali apparecchiature consistono in: un radar Sperry MK-10, operante in banda X, lunghezza d'onda = 3 cm., schermo PPI, adatto per monitorare idrometeore, nubi temporalesche, ecc. (Portata mx radar = 75 miglia nautiche), unico radar meteo operante in Lombardia.**

una stazione radiricevente JRC professional, per l'acquisizione di carte meteo in radiofax, una radiotelescrivente per l'acquisizione dei messaggi Synop, un ricevitore di immagini satellitari - da Meteosat digitale IIG e polari METOP-, una centrale automatica per l'acquisizione e la elaborazione dei parametri atmosferici. Questa centrale è in grado di ricevere via radio o modem i dati meteo di altre 200 stazioni.

**ii. Settore di Sismologia.**

Opera nel campo dell'osservazione strumentale della sismicità, particolarmente nel monitoraggio dei microsismi. In questo settore primariamente collabora con **l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale di Trieste (OGS)** e con la facoltà di Ingegneria dell'Università Statale di Brescia.

**E' già attiva la rete microsismometrica dell'IGBSG per monitorare la micro (e macro) sismicità della nostra zona .Questa realizzazione costituisce lo strumento fondamentale per la realizzazione di un modello sismotettonico locale, con cui si potrà realizzare la vera mappa di locale rischio.**

La rete comprende le stazioni di **Desenzano**, di **Brescia**, **Gargnano** e di **Quinzano**, già attivate. Il progetto della rete **comprende** altre 2 stazioni sismometriche localizzate rispettivamente in prossimità della parte centrosettentrionale del lago d'Iseo (Monte Guglielmo), nel Comune di **Zone**, una stazione nel Comune di **Borno** .

iii. **Settore di Bioclimatologia.**

Studia l'interazione fra determinate situazione meteorologiche individuate in specifici parametri e le alterazioni psicofisiche dell'uomo. Prende in esame i parametri aeroionici e considera le possibili relazioni causali e/o stocastiche

fra determinate patologie e le variazioni dei suddetti parametri, in collaborazione con l'Università degli Studi di Brescia e l'Ente Ospedaliero di Desenzano.

**Questo settore è già attivo** ed utilizza le infrastrutture del settore di Fisica dell'Atmosfera.

iv- **Settore di Limnologia**

Realizza studi di limnologia sull'area benacense con particolare riguardo alle ricerche e studi di carattere fisico e chimico-fisico. Esegue ricerche in tutti i settori dell'ecologia acquatica, includendo l'idrogeologia del bacino imbrifero del Garda. Svolge ogni altra indagine utile al monitoraggio, alla salvaguardia ed all'eventuale recupero dell'ambiente lacustre, nonché alla prevenzione degli eventi capaci di alterare le caratteristiche fisicochimiche del bacino. Collabora con l'Istituto Nazionale di Geofisica e di Oceanografia di Trieste (**OGS**).

**E' in funzione dal mese di luglio 2009 un ondometro presso il molo di Desenzano, per analizzare lo spettro ondoso del lago, onde ottenere informazioni utili per un'eventuale utilizzazione dell'energia delle onde per scopi energetici.**

**. Presso la sede di Desenzano è già operativo un microscopio elettronico in trasparenza, Philips, per l'analisi di campioni organici ed inorganici.**

Questo settore di ricerca si avvale della collaborazione del JPL (Jet Propulsion Laboratory) della NASA, nell'ambito del programma coordinato USA-Giappone denominato ASTER, nel campo del remote sensing. Infatti, nell'autunno dello scorso anno sono stati presi i contatti con la sede del JPL a Pasadena (California) da parte dell'IGBSG, contatti che hanno evidenziato la significativa potenzialità di ricerca e di monitoraggio in continuo del nostro lago, in uno spettro che comprende la temperatura delle acque, la trasparenza delle medesime, le fonti immissive costanti e temporanee, le correnti di deriva, le zone inquinate, ecc.

**Questo settore si occupa anche della modellistica-numerica dei bacini lacustri e fluviali ed è in fase di elaborazione un originale modello matematico del Garda che costituisce senz'altro una novità assoluta in questo campo.**

Si allega il programma di ricerche già iniziato in collaborazione CON l'OGS di Trieste.

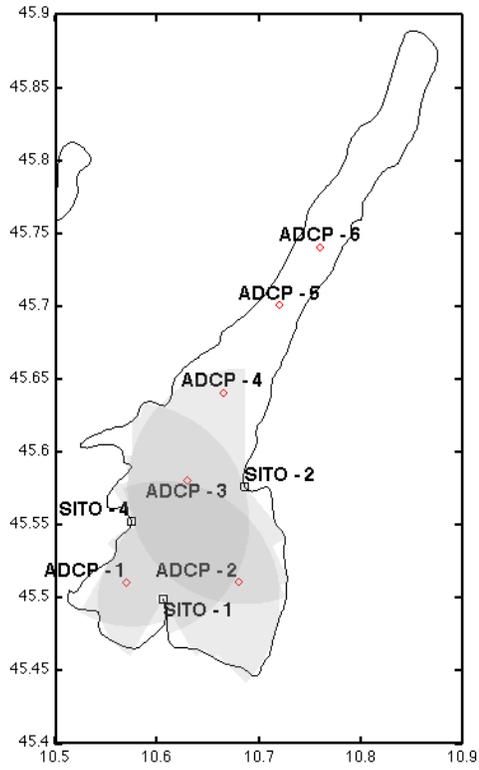
4- RICERCA DI LIMNOLOGIA FISICA AVANZATA SUL LAGO DI GARDA DELL'ISTITUTO DI GEOFISICA E DI OCEANOGRAFIA SPERIMENTALE DI TRIESTE INTERAGENTE CON L'ISTITUTO DI GEOFISICA E DI BIOCLIMATOLOGIA SPERIMENTALE DEL GARDA DI DESENZANO

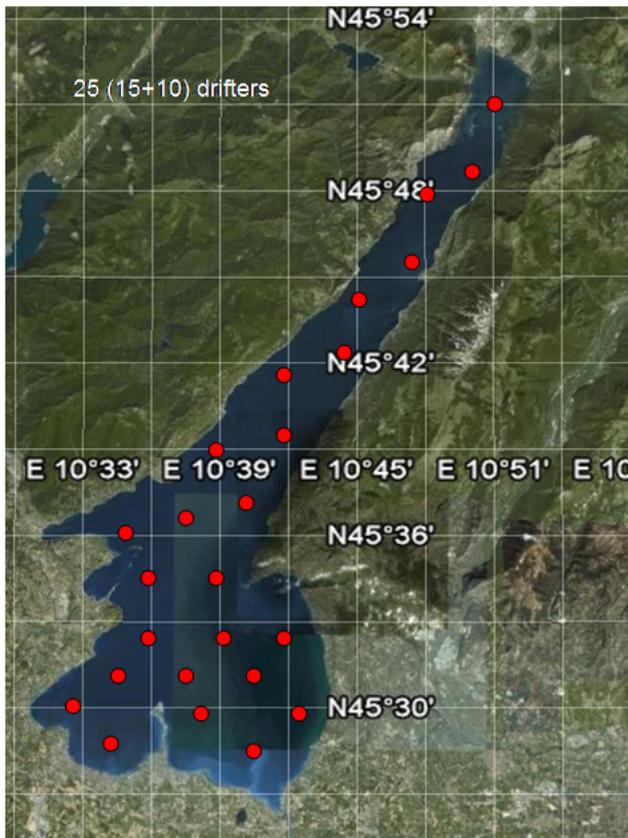
Lago di Garda – Studio delle caratteristiche termiche e della circolazione

**Il progetto si articola in due fasi: in una prima fase di durata di un anno sarà svolto uno studio sperimentale e modellistico della circolazione e delle caratteristiche termiche in varie stagioni ed in funzione dei venti tipici. Nella seconda fase verrà avviato un monitoraggio a lungo termine definito ed ottimizzato sulla base dei risultati della prima fase.**

Fase 1 ( **iniziata nel mese di settembre di quest'anno**) consiste dalle misure della circolazione superficiale nella parte sud del lago con il sistema dei radar costieri ad alta frequenza e con boe galleggianti. La struttura verticale delle correnti sarà studiata con l'uso dei profilatori acustici ad effetto Doppler (ADCP). Al fine di garantire una copertura ottimale si propone di utilizzare tre sistemi radar, uno posizionato sull' Isola di Garda o in alternativa sull'Isola di San Biagio, il secondo sulla Punta di San Virgilio ed il terzo sulla punta della penisola di Sirmione. Le boe galleggianti saranno rilasciate e seguite per alcuni giorni almeno quattro volte all'anno su 25 posizioni distribuite in modo regolare sull'intera superficie del lago. Questa configurazione garantirebbe una copertura abbastanza completa con le misure della circolazione superficiale.

Posizione dei profilatori acustici ad effetto Doppler e la copertura con i radar costieri





Posizione del rilascio delle boe galleggianti

Le misure dovrebbero avere una durata di almeno un anno per poter coprire tutte le stagioni, le condizioni del vento e della stratificazione termica. Inoltre, ai fini di ottenere la struttura verticale del campo di corrente si propone di posizionare quattro ADCP installati sul fondo; uno nel bacino sud-occidentale, uno nel bacino sud-orientale e due a nord della linea che collega l'Isola del Garda con la Punta di San Virgilio. Al fine di analizzare la risposta del campo di corrente ai venti tipici, si utilizzeranno le misure meteorologiche di una o più stazioni meteo della zona. Misure delle caratteristiche termiche e ottiche con la raccolta dei campioni per alcune analisi dei campioni d'acqua si svolgeranno con le campagne mensili in barca su almeno 6 stazioni fisse (quattro in coincidenza con le stazioni ADCP e altre due lungo l'asse della parte più stretta del lago a nord della linea che collega l'Isola del Garda con la Punta di San Virgilio). La posizione dei sistemi radar, la copertura con quelle misure, le posizioni degli ADCP e le posizioni del lancio delle boe galleggianti sono segnalate nelle figure allegate.

Inoltre nella prima fase d'indagine sarà realizzato:

Un modello tridimensionale morfobatimetrico con risoluzione metrica (in piano) da effettuarsi con metodologia multibeam e che copra l'intero bacino lacustre.

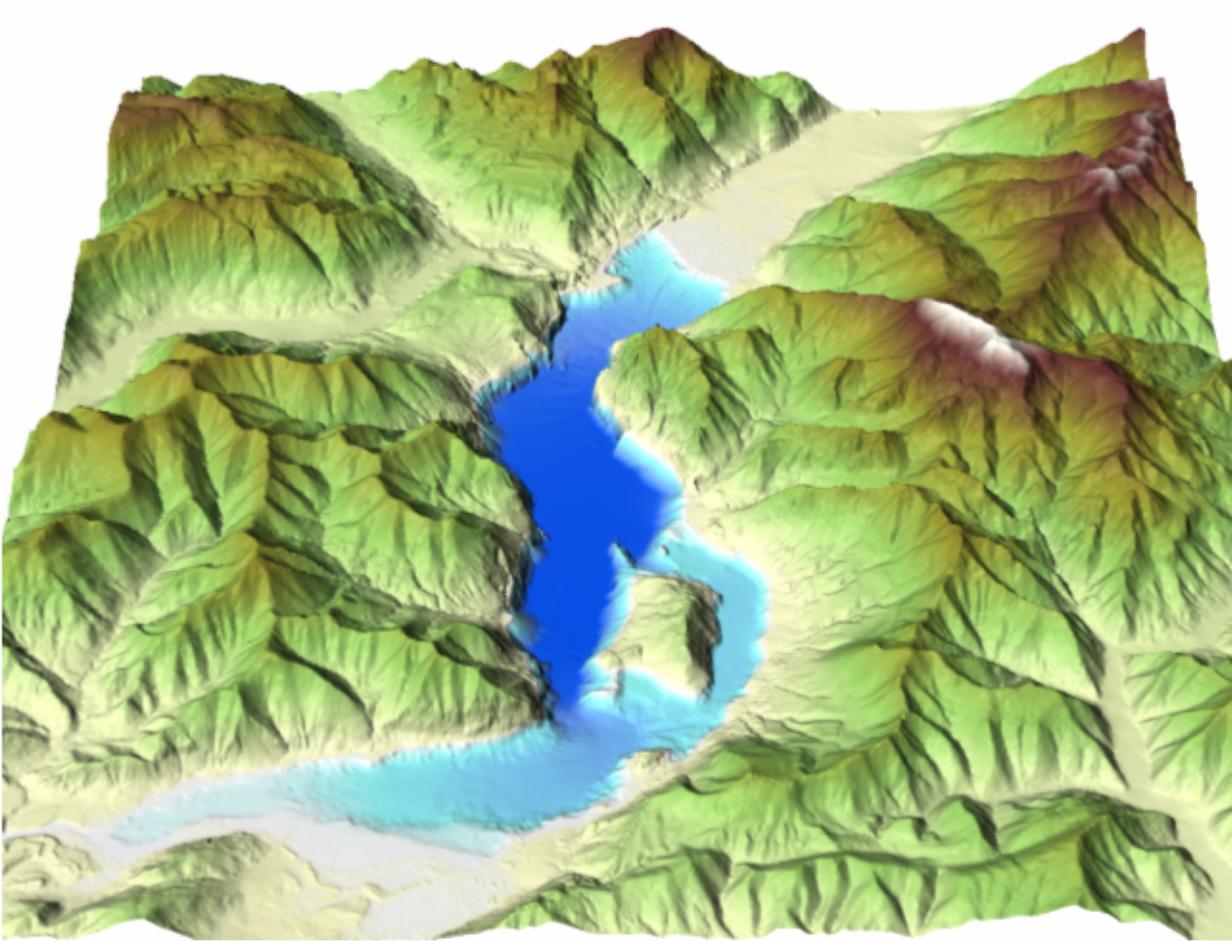
Telerilevamento iperspettrale dall'aereo nel visibile e infrarosso vicino dell'intera superficie del lago (**un primo sorvolo su tutto il bacino è già stato effettuato il 30 settembre u.s.**) per la definizione del contenuto di nutrienti, clorofilla,

inquinanti da effettuarsi per un periodo di una settimana allo scopo di studiare la variabilità spazio-temporale a piccola scala e di confronto con le correnti superficiali ottenute sia dal radar costiero sia dalle boe galleggianti.

Nella fase 2 del progetto verrà avviato il monitoraggio pluriennale con le boe oceanografiche nelle posizioni determinate sulla base dei risultati della fase 1. Si prevede l'uso delle due boe oceanografiche Mambo per le misure continue su tutta la colonna d'acqua della temperatura, ossigeno e parametri ottici. Inoltre sulle boe saranno svolte le misure meteorologiche. Tutti i dati rilevati saranno trasmessi in tempo reale dalle boe alla stazione ricevente a terra.



Boa oceanografica MAMBO



A titolo d'esempio mappa tridimensionale del lago d'Iseo realizzata fondendo dati multibeam e laser a scansione e modelli digitali del terreno tradizionali.

## 5. Attività di servizio

- a. **Bollettino di previsioni meteo a breve e medio termine con particolare riferimento alle manifestazioni temporalesche. Attualmente le previsioni sono trasmesse alla Navigazione del Lago di Garda ed all'Osservatorio Astronomico di Asiago dell'Università di Padova, utilizzando anche il radar di 3 cm. Questo strumento potrebbe essere utilizzato anche per il servizio della Protezione Civile .**
- b. **Al Comune di Brescia vengono quotidianamente inviate le previsioni da parte del nostro Istituto, per la zona del Monte Maddalena. Sarebbe auspicabile che gli avvisi di burrasca da noi formulati ed inviati alla Navigazione del Lago di Garda con attendibilità pari al 90%, poiché effettuati con rilevazioni sistemiche in loco, venissero inviati anche alla Protezione Civile, mediante un' interazione con l'ARPA.**
- c. **E' in corso la procedura di attivazione del monitoraggio meteo del lago d'Iseo su richiesta della Navigazione del Lago d'Iseo, ai fini della sicurezza della navigazione. Tale servizio dovrebbe entrare in funzione entro l'autunno del 2012.**

c) Gli scopi fondamentali della **rete microsismica** consistono nel monitoraggio della zona al fine di ricavare una reale mappa di rischio in base al profilo sismotettonico rilevato, e di fornire in forma precisa e rapida la localizzazione e la magnitudo degli eventi nell'area monitorata, data la piccola distanza fra le stazioni sismometriche dell'IGBSG. **Ciò è necessario in caso di sismi a bassa magnitudo per dare eventualmente una informazione corretta alla popolazione. Questo servizio è già attivo. L'IGBSG comunica in tempo reale tutti i sismi – dai quelli di bassa magnitudo (> I R.) a quelli di magnitudo più elevati- alla Protezione Civile della Provincia di Brescia.** Nel caso di eventi con significative magnitudo, inoltre, il servizio è indispensabile per contribuire ad una rapida organizzazione degli interventi di Protezione Civile nella zona epicentrale, indicata con particolare precisione in funzione della distanza a piccole maglie della rete microsismica dell'IGBSG. **Il servizio di sorveglianza sismica è già attivo h 24, mediante l'uso di appositi strumenti che forniscono una prima valutazione dell'evento.**

c) Raccolta organica dei dati relativi alla qualità dell'aria, delle acque e del suolo, con gestione delle diverse reti di rilevamento.

## 6. Sviluppo delle metodologie.

L'attività dell'Istituto prevede l'approfondimento metodologico e la messa a punto di nuove tecnologie nei vari settori di ricerca. In particolare, per:

- i- i sistemi sperimentali di acquisizione dei dati di interesse ambientale;
- ii- le reti di monitoraggio a distanza;
- iii- i sistemi informativi territoriali;
- iv- ogni altro sistema tecnologico innovativo afferente ai settori in cui opera l'Istituto.

## 7) Formazione didattica.

Fra i compiti istituzionali riveste un ruolo particolare l'attività di formazione mediante l'organizzazione di corsi, convegni, conferenze, seminari, tesi di laurea, mediante apposite convenzioni con Università e con Enti che operano in interfaccia università-industria.

E' operativa la convenzione con la facoltà di Ingegneria dell'Università Statale di Brescia per l'utilizzo delle infrastrutture dell'Istituto da parte degli studenti del corso di laurea in Ingegneria. (Il direttore dell'Istituto è docente di S

ismologia nel corso di Dottorato di Ricerca , indirizzo Metodi e Modelli Matematici per l'Ingegneria, nella facoltà di Ingegneria dell'Università Statale di Brescia). La collaborazione con il Dipartimento di Scienze MMFFNN dell'Università Cattolica del S.Cuore di Brescia, presso cui il direttore di questo Istituto è stato docente di Fisica Terrestre e Limnologia Fisica nel Corso di laurea in Fisica, indirizzo applicativo, ha permesso l'elaborazione, presso l'Istituto, di 15 tesi di laurea negli ultimi

## INTERAZIONI FRA IGBSG ED ISTITUZIONI SCIENTIFICHE

Nel mese scorso è iniziata la collaborazione a livello provinciale e regionale con **il Servizio della Protezione Civile**. A tale scopo sono stati installati in Specola –sede dell'Osservatorio meteorologico fin dal 1883- a cura della protezione Civile, una stazione radio con i necessari supporti (batteria tampone,ecc.) tale da consentire il collegamento fra l'IGBSG e la sede Protezione Civile Nazionale, Regionale e Provinciale. Sono state installate altre apparecchiature, sempre dalla Protezione Civile, inerenti alla trasmissione dati meteo e sismici in multibanda, ed un radiotelefono ad 8 canali ,in grado di permettere 8 conversazioni simultanee con altrettante sedi della Protezione Civile in ambito regionale.

Ad inizio di febbraio è stato sottoscritto **un Accordo Quadro** nel settore della microsismicità, fra l'Istituto Nazionale di Geofisica e di Oceanografia (OGS) di Trieste e l'IGBSG. Tale iniziativa consente ai due Enti una collaborazione integrata, che effettua il monitoraggio della Lombardia Orientale, sia **dei microsismi che dei macrosismi**, con una Centrale Autonoma di acquisizione ed elaborazione dati presso l'IGBSG , utilizzando la rete microsismica a piccole maglie dell'IGBSG , che comprende le stazioni operative di Desenzano-Tresine, Brescia-monte Maddalena, Quinzano, Gargnano- Briano. Tutte le informazioni ottenute sono inviate via radio, alla sede del Centro Ricerche Sismologiche ( **CRS**) di Udine, dell'OGS. E' in fase di completamento la stazione ubicata al passo del Gaver, che sarà operativa probabilmente entro la fine di aprile. Questa rete è l'unica del suo genere in Lombardia e ,tramite l'OGS, viene integrata con i parametri delle stazioni OGS ubicate nella regione Veneto ed in Trentino – Alto Adige.**La rete dell'IGBSG è inserita nel circuito internazionale di monitoraggio sismico come Garda Seismological Net .**

Oltre alla funzione di alert, i dati vengono utilizzati per una ricerca integrata con l'OGS, mirata alla formulazione di un profilo sismotettonico della Lombardia Orientale, da cui si potrà ricavare una **reale mappa del rischio sismico della nostra zona**.

L'Accordo Quadro sopraccitato si collega ed amplifica l'Accordo Quadro Generale sottoscritto nel 2010 fra l'OGS e l'IGBSG che estende la collaborazione anche nel settore ambientale,mediante la

realizzazione del “**Progetto Garda**”,utilizzando la tecnologia applicata dall’OGS nello studio e nel monitoraggio dei sistemi oceanici e di bacini particolari (lagune, zone costiere,ecc.).

Nel mese di febbraio c.a è stata effettuata la donazione all’IGBSG, da parte dell’**Università Cattolica del S.Cuore di Brescia**, di una serie completa di strumenti afferenti **all’elettronica ed alle misure elettriche di laboratorio**, il cui valore si aggira intorno ai 13 mila €.

La donazione rientra nell’accordo di collaborazione didattica e scientifica sottoscritto nel 2004 fra l’Università e l’IGBSG. ( Con questi intenti, presso l’IGBSG si sono svolti internati che hanno portato alla discussione di 13 tesi di laurea). La strumentazione è indispensabile per effettuare i vari test sugli strumenti dell’IGBSG , e per dimostrazioni a scopo didattico.

In quest’ottica sono **in corso delle ricerche** nel campo della bioclimatologia mediante la progettazione originale e la costruzione (già effettuata), di Ion Meter, da parte del prof .Enrico Zaglio, e del prof .Bertazzi, entrambi dell’Università Cattolica). Il prof.Zaglio è anche il responsabile del laboratorio di elettronica e misure elettriche dell’IGBSG.

Un'altra ricerca condotta dai suddetti ricercatori e dal prof. Marco Marzocchi, Analista dell’Università Cattolica e responsabile del complesso informatico dell’IGBSG, riguarda la costruzione in itinere di **un’apparecchiatura assolutamente innovativa, per il monitoraggio e lo studio degli indicatori precedenti la fase parossistica dei sismi. Questo strumento sarà ultimato entro maggio/giugno, e sarà subito dopo collocato presso una delle nostre stazioni.**

Ad integrazione del Corso di Sismologia svolto per il Dottorato di Ricerca in Ingegneria , sezione Modelli Matematici, dell’Università Statale di Brescia, che sarà tenuto dal prof.Bertazzi, in questo anno accademico, verrà **effettuato un training applicativo presso l’IGBSG** per i dottorandi, utilizzando le apparecchiature in situ per il completamento didattico del corso.

In questi giorni è in fase di ultimazione il rimontaggio del microscopio molecolare di cui siamo dotati, e la sistemazione della sede, appena ristrutturata, nella parte del castello recentemente inaugurata, messa a disposizione, dal comune di Desenzano del Garda.

#### PROGETTO STANZA SISMICA

Sarebbe nostra intenzione sviluppare ulteriormente l’attività scientifica nel settore sismologico dell’istituto, consistente nella dotazione di una “Stanza sismica” in cui si potranno sviluppare attività didattiche e formative verso la popolazione per quanto riguarda la complessa dinamica di prevenzione e comportamento in caso di calamità sismiche. Il tutto potrebbe trovare collocazione nella parte del castello ristrutturato adiacente l’istituto. Ricordiamo che nei prossimi mesi la protezione civile svilupperà una serie di eventi formativi verso la popolazione in occasione dei 10 anni dal terremoto di Salò, la Stanza Sismica si potrebbe inserire pienamente in quest’evento.

#### COLLABORAZIONE IN ESSERE

Per quanto riguarda le persone che attualmente collabora con l’IGBSG, consistono in 8 presenze, che comprendono 5 docenti universitari, 1 ricercatore di biologia, 1 generale dell’Aeronautica Militare. ruolo fisici, ed 1 tecnico di laboratorio.

22 luglio 2014

Il presidente. Roberto Cavaliere

