

SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008

Insegnamento: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Trattamento dei Segnali Geofisici Prof. Gian Piero Deidda Professore 2° fascia GEO/11 – Geofisica Applicata Dipartimento di Ingegneria del Territorio 070 6755172 gpdeidda@unica.it Lunedì, 11:00 – 13:00 Giovedì, 11:00 – 13:00
Curriculum scientifico	<p>Il Prof. Gian Piero Deidda è nato a Jerzu (OG) il 17.04.1962.</p> <p>Si è laureato in Ingegneria Mineraria all'Università di Cagliari il 03.02.89 con una tesi in Geofisica Applicata (Indagine gravimetrica nell'area geotermica di Fordongianus – Sardegna- Italia).</p> <p>Dal 1991 al 2002 ha lavorato presso il Dipartimento di Ingegneria del Territorio come ricercatore di Geofisica Applicata. Dal dicembre 2002 è professore associato di Geofisica Applicata all'Università di Cagliari.</p> <p>Nel 1993 (Londra) ha ricevuto il diploma in “Seismic data processing” dal Oil & Gas. Consultants International, Inc..</p> <p>È membro della Society of Exploration Geophysicists e della European Association of Geoscientists & Engineers.</p> <p>Dall'anno finanziario 1995 è stato Responsabile di progetti di ricerca scientifica locale che hanno riguardato diversi aspetti dell'acquisizione ed elaborazione di dati di sismica a riflessione superficiale e di dati radar, studi di vulnerabilità sismica di edifici, e lo studio dei fenomeni elettrocinetici.</p> <p>Nel 1998 ha brevettato in Italia, in qualità di coinventore, un trasduttore di onde elastiche con sensibilità incrementata alle onde di taglio, denominato SWYPHONE (Brevetti N. TO98A000030 e TO98A001007). Attualmente, il brevetto è depositato anche nei paesi della UE, in Canada, in Australia e in USA.</p> <p>Negli anni 1998 e 1999 è stato responsabile scientifico di una ricerca riguardante la definizione delle strutture geologiche ed idrogeologiche in un'area di intrusione salina (Muravera) mediante indagini sismiche (contributo regionale L.R. 50/43).</p> <p>Negli anni 2000 e 2001 ha coordinato (Responsabile scientifico) un progetto (biennale) internazionale di ricerca cofinanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna (L.R. 11.04.96 N. 19), in collaborazione con l'Università di Santiago del Cile, per la valutazione della vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee nella regione metropolitana di Santiago.</p> <p>Nel 2003 ha coordinato (responsabile scientifico) un progetto di ricerca internazionale, cofinanziato dalla Regione</p>

Autonoma della Sardegna (L.R. 43/90 e L.R. 26/96), per la valutazione degli effetti di sito su un'area ospitante la Basilica de El Salvador in Santiago del Cile.

Negli anni dal 2005 – al 2007 ha coordinato (responsabile scientifico) un progetto di ricerca internazionale, cofinanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna (L.R. 11.04.96 N. 19), dal titolo: Indagini geofisiche per la caratterizzazione quantitativa e qualitativa dell'acquifero di Korba – Tunisia;

Attualmente è coordinatore del progetto internazionale, cofinanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna (L.R. 11.04.96 N. 19), dal titolo: “Tecnologie innovative per la gestione di risorse idriche in climi aridi” – Marocco, e responsabile dell'unità operativa del Dipartimento di Ingegneria del Territorio nell'ambito della ricerca GRIDA3 (Gestore di Risorse Condivise per Analisi di Dati e Applicazioni Ambientali) finanziato dal MIUR.

Ha inoltre partecipato ai seguenti progetti di collaborazione internazionali:

- 1996 - indagini geofisiche per l'archeologia nella città di Axum – Etiopia. Responsabile scientifico: Prof. R. Balia.
- 1998/1999 – Metodi non distruttivi per il controllo e il monitoraggio del sottosuolo: applicazione alla pianificazione territoriale. Baia di Tangeri (Marocco). Responsabile scientifico: Prof. G. Ranieri.
- 1998/2000 - Progetto di ricerca internazionale PROGRESS (Prospection Géophysique, Recherche et Excavation Sélective du Sous-sol) finanziato dal programma FEDER 10 della UE. Responsabile Amministrativo: Comune di Girona (Spagna); Responsabile scientifico: Prof. A. Casas (Università di Barcellona).
- 1998/2000 - Archeologia Marina. Programma di collaborazione tra l'Università di Cagliari, l'Università della Georgia e l'Università del Mississippi. Responsabile scientifico: Prof. G. Ranieri.
- 1999/2000 – Metodi di valorizzazione e promozione dei siti patrimoniali. Collaborazione con l'École Nazionale d'Architecture – Rabat (Marocco). Responsabile scientifico: Prof. G. Ranieri.
- 1999/2001 – Azioni integrate Italia – Spagna. Responsabile Scientifico: Prof. G. Ranieri.
- 2000/2001 – Cooperazione scientifica, culturale e di formazione tra l'Università di Atene (Grecia) e l'Università di Cagliari. Responsabile scientifico: Prof. G. Ranieri.
- 2001/2004 – Acquisition and processing of shallow seismic reflection data. Collaborazione con il Department of Physics, Instituto Superior Técnico de Lisboa – Portogallo. Responsabile scientifico: Prof.ssa M. Mendes.
- 2005 – Collaborazione scientifica (consulente) con il Department of Civil Engineering and Architecture of the High Technical Institute (Istituto Superior Técnico) of the

Technical University of Lisbon, nell'ambito del progetto "Strong Site Effects in São Sebastião volcanic crater". Responsabile scientifico: Prof. J. Santos.

È stato, infine, Responsabile Scientifico delle seguenti convenzioni di ricerca in C/T:

1. Indagini geofisiche e geologico-tecniche per lo studio di un versante instabile situato nel Comune di Jerzu – località S. Maria (1994);
2. Indagini geologico-tecniche e geofisiche nella zona di Terra Sciusciada, Comune di Jerzu (1996);
3. Indagini geofisiche e geotecniche per lo studio di stabilità di un muro di sostegno in Piazza Europa, Comune di Jerzu (1996);
4. Prospezione sismica per la determinazione del modulo di taglio dei materiali a discarica "Fanghi Rossi" della miniera di Monteponi, Comune di Iglesias (2002);
5. Caratterizzazione sismica dei terreni a supporto delle indagini geotecniche per la realizzazione di strutture di alta tecnologia nucleare, Comune di Pavia (2004).
6. Fornitura di dati geofisici per il progetto PON Siti Ricerca. Consorzio Interuniversitario Nazionale – La chimica per l'Ambiente (2006)
7. Indagini elettriche a supporto della caratterizzazione del sito SIPSA, Torregrande (OR). Società SIPSA(2006)
8. Monitoraggio dell'evento franoso del 24 Dicembre 2006 che ha interessato il versante a monte della via A. Melis nel centro abitato di Jerzu. Comune di Jerzu (2006).
9. Caratterizzazione geofisica del sito della discarica comunale di rifiuti solidi urbani in località Baccasara-Bacchidda, Tortoli. Comune di Tortoli (2007).
10. Caratterizzazione geotecnica e geofisica dei terreni lungo il tracciato della strada provinciale n. 11 – Genna 'e Cresia-Jerzu. Provincia dell'Ogliastra (2008).
11. Esecuzione di indagini elettromagnetiche in dominio di frequenza su una pista dell'aeroporto di Cagliari. Società Sogaer (2008).

Attualmente il campo di ricerca riguarda le applicazioni delle tecniche della Geofisica Applicata in campo ingegneristico, ambientale, idrogeologico e archeologico, con particolare riferimento alle tecniche sismiche.

Ha pubblicato 74 lavori riguardanti i principali metodi della Geofisica Applicata.

PUBBLICAZIONI RILEVANTI E BREVETTI

1. Deidda, G.P., Ranieri, G., Uras, G., Cosentino, P., Martorana, R. (2006); Geophysical investigation in the Flumendosa River delta, Sardinia (Italy) — Seismic reflection imaging.

	<p>Geophysics, 71, B121-B128 .</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Deidda, G.P., and Ranieri, G. (2005); Seismic tomography imaging of an unstable embankment. <i>Engineering Geology</i>, 82, 32-42. 3. Lopes, I., Moitinho, I., Strobbia, C., Teves-Costa, P., Deidda, G.P., Mendes, M., and Santos, J.A. (2004); Joint acquisition of SWM and other seismic techniques in the ISC'2 experimental site. In <i>Geotechnical and Geophysical Site Characterization</i>. Eds. A. Viana da Fonseca & P.W. Mayne, Vol. 1, 521-530. 4. Sambuelli L., Godio A., Socco L.V., Dall'Ara A., Vaira G., Deidda G.P., 2004. Metodi geofisici per la caratterizzazione degli ammassi rocciosi. In: <i>La caratterizzazione degli ammassi rocciosi nella progettazione geotecnica</i>. Ed., Barla G., Barla M., Patron Editore, pp. 47-89. 5. Deidda, G. P., Bonomi, E., and Manzi, C., (2003); Inversion of electrical conductivity data with Tikhonov regularization approach: some considerations. <i>Annals of Geophysics</i>, vol. 46, N. 3, 549-558. 6. Sambuelli, L., Deidda, G.P., Albis, G., Giorcelli, E., and Tristano, G. (2001); Comparison of standard horizontal geophones and newly designed horizontal detectors. <i>Geophysics</i>, 66, 1827-1837. 7. Deidda, G.P., and Ranieri, G. (2001); Some SH-wave seismic reflections from depths of less than three metres. <i>Geophysical Prospecting</i>, 49, 499-508. 8. Deidda, G.P., and Balia, R. (2001); An ultrashallow SH-wave seismic reflection experiment on a subsurface ground model. <i>Geophysics</i>, 66, 1097-1104. 9. Sambuelli, L., Deidda, G.P., (1998); Trasduttore di onde elastiche con sensibilità incrementata alle onde di taglio. Brevetto italiano ITTO98A000030. 10. Sambuelli, L., Deidda, G.P., (1999); Geophone and method for the study of elastic wave phenomena. European patent WO9936799. 11. Sambuelli, L., Deidda, G.P., (2000); Geophone and method for the study of elastic wave phenomena. Australian patent AU1885399. 12. Sambuelli, L., Deidda, G.P., (2001); Geophone and method for the study of elastic wave phenomena. Canadian patent CA2318036. 13. Sambuelli, L., Deidda, G.P., (2002); Geophone and method for the study of elastic wave phenomena. US Patent US 6366537B1.
<p>Contenuto schematico del corso di insegnamento</p>	<p>Il corso è articolato in due parti fondamentali: nella prima parte sono trattati gli argomenti relativi all'analisi e all'elaborazione dei segnali digitali sia temporali che spaziali; nella seconda si affronta lo studio dei problemi inversi in geofisica.</p>
<p>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di</p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di insegnare le principali tecniche di analisi, di elaborazione e di interpretazione dei dati geofisici. In</p>

<p>Dublino)</p>	<p>particolare, gli argomenti in esso trattati mirano a fornire un'adeguata conoscenza delle principali tecniche di analisi dei dati digitali (analisi spettrale di Fourier, analisi delle serie temporali mediante operazioni tipo convoluzione, deconvoluzione, cross-correlazione e auto-correlazione), delle operazioni di campionamento al fine di comprenderne gli effetti pratici, e la conoscenza degli aspetti teorico-pratici dei problemi inversi.</p> <p>A fine corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di applicare le tecniche apprese su dati reali.</p> <p>Inoltre, dovrebbero impadronirsi di una terminologia specifica che consenta loro una comprensione della letteratura sull'argomento e una capacità comunicativa tale da permettere lo scambio di opinioni con persone esperte del settore e/o la discussione di problemi specifici.</p> <p>Infine, dovrebbero essere in grado di utilizzare in modo autonomo le tecniche di trattamento dei dati digitali, ed essere capaci di valutare criticamente i risultati forniti dai software commerciali (spesso delle scatole nere) di trattamento dei segnali.</p>
<p>Articolazione del corso</p>	<p>Parte 1. (30 ore)</p> <p>Richiami sull'analisi spettrale, Serie di Fourier e Trasformata di Fourier delle funzioni di variabile sia continua sia discreta, in una e due dimensioni. [12 ore]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi spettrale di Funzioni periodiche. Teorema di Fourier. Serie di Fourier di funzioni periodiche. Analisi spettrale delle funzioni transienti. Integrale di Fourier. Spettro di Fourier. Spettro di potenza. Teoremi fondamentali sulla Trasformata di Fourier. • Spettri di Fourier di dati sperimentali. Il teorema del campionamento. Il fenomeno dell'aliasing. La trasformata di Fourier discreta. <p>Analisi delle serie temporali (o spaziali) [12 ore]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segnali analogici e digitali, Campionamento, Sequenze e trasformata z. Concetto di ondina. Dipoli. Energia parziale e ritardo minimo. • Convoluzione. Crosscorrelazione. Autocorrelazione. • Sistemi lineari: definizioni, Funzione impulso, Risposta ad impulso, Relazione input-output, Risposta in frequenza. • Tipi di filtri • Considerazioni pratiche sui filtri • Deconvoluzione <p>Applicazioni su dati reali [6 ore]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi del rumore e filtraggio nella sismica a riflessione • Separazione dei campi in gravimetria

	<p>Parte 2. (20 ore)</p> <p>Introduzione ai problemi inversi in Geofisica [3 ore]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizioni. Spazio del modello. Spazio dei dati. Errori. Alcuni esempi. • Classificazione dei problemi diretti. Problemi mal posti. • Inversione. Problema della stima. Problema della valutazione dell'accuratezza della stima. <p>Problemi inversi lineari [10 ore]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stima del modello lineare • Problemi sovradeterminati: soluzione ai minimi quadrati. • Problemi indeterminati: soluzione con la norma minima. • Problemi misti: inversa generalizzata. Metodi di regolarizzazione. • Esempi di inversione lineare: Inversione di dati elettromagnetici, il problema delle statiche residue nella sismica a riflessione, la deconvoluzione approssimata ai minimi quadrati, la tomografia sismica. <p>Problemi inversi non lineari [7 ore]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linearizzazione dei problemi non lineari. Determinazione del modello (soluzione) iniziale • Esempi di problemi inversi linearizzati: inversione delle curve di dispersione delle onde superficiali. Il problema tomografico. • Cenni sui metodi di inversione non lineare: Algoritmi genetici, Reti neurali, Simulazione Monte Carlo.
Propedeuticità	Geofisica Applicata, Calcolo numerico
Anno di corso e semestre	2° anno / 1° sem.
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • Dispense fornite dal docente • William Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. Academic Press, Inc. • David Gubbins, Time Series Analysis and Inverse Theory. Cambridge University Press
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	Prova orale
Organizzazione della didattica	50 ore (5 CFU), di cui 40 ore di lezione e 10 ore di esercitazione