

**FONDAZIONE EUCENTRE**  
**CENTRO EUROPEO DI FORMAZIONE**  
**E RICERCA IN INGEGNERIA SISMICA**

Sede in Pavia – Via Adolfo Ferrata n. 1 - C.F. e P. IVA 02009180189

---

**BILANCIO 31 DICEMBRE 2014**

**RELAZIONE DI MISSIONE**

Il Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica nasce su iniziativa del Dipartimento della Protezione Civile, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, dell'Università di Pavia, e dell'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia nella forma di associazione non riconosciuta in data 26 marzo 2003.

In seguito allo sviluppo della propria attività e su indicazione degli associati si trasforma in data 10 novembre 2005 in Fondazione, e ottiene il riconoscimento con l'iscrizione al Registro delle Persone Giuridiche tenuto a norma di Legge dalla Prefettura di Pavia.

Dal 2009, in virtù delle nuove strategie adottate dalla Fondazione, il tema trattato è stato esteso dal rischio terremoti al rischio tout court, includendo quindi ad esempio quello idrogeologico, climatico (uragani e tifoni).

**SCOPI E INIZIATIVE DELLA FONDAZIONE**

La Fondazione, come previsto dallo Statuto, si propone di promuovere, sostenere e curare la formazione e la ricerca nel campo della riduzione dei rischi naturali e antropici, nonché più in generale nel campo della protezione civile, anche attraverso le seguenti azioni:

- lo sviluppo della ricerca applicata, orientata a conseguire concreti obiettivi in ordine alla valutazione ed alla riduzione della vulnerabilità e del rischio;
- lo sviluppo di attività utili alla definizione di specifiche linee di azione pubblica, di

atti di indirizzo, di linee guida nonché di documenti a carattere normativo, anche in riferimento allo stato dell'arte internazionale;

- la formazione di operatori aventi spiccate capacità scientifiche e professionali, anche in situazioni di emergenza;
- lo svolgimento di attività di consulenza scientifica e tecnologica, a livello nazionale ed internazionale.

Per il raggiungimento delle proprie finalità, la Fondazione può tra l'altro:

- a) Contribuire alla formazione di giovani di qualunque nazionalità che intendano specializzarsi nelle aree disciplinari della riduzione dei rischi naturali ed antropici.
- b) Ospitare studenti iscritti ai corsi di master e dottorato dell'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia e dell'Università degli Studi di Pavia, nonché studenti, ricercatori e docenti attivi presso le medesime Istituzioni.
- c) Attivare presso le proprie strutture centri di ricerca, corsi di master di secondo livello, corsi di dottorato, in convenzione con università italiane e straniere ed in particolare con l'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia.
- d) Fornire al Dipartimento della Protezione Civile elementi utili alla definizione degli obiettivi prioritari per la riduzione dei rischi, la prevenzione e la gestione dell'emergenza e predisporre programmi integrati di ricerca applicata che rispondono a tali obiettivi.
- e) Organizzare corsi di formazione professionale, di aggiornamento e di specializzazione, anche in collaborazione con Associazioni, Enti, Istituzioni ed Ordini professionali.
- f) Svolgere attività di ricerca applicata, predisponendo, singolarmente o insieme ad altre istituzioni, proposte di progetti di ricerca da sottoporre ad organismi finanziatori a livello nazionale ed internazionale.
- g) Favorire l'interazione e l'integrazione di competenze nei diversi settori della conoscenza necessari ad una effettiva riduzione del rischio.
- h) Promuovere la costituzione di altri centri e fondazioni con finalità analoghe o integrative a livello internazionale, anche ai fini di collaborare in attività didattiche, di ricerca, di consulenza, di scambio di personale docente e di studenti, di formazione del personale non docente ed ogni altra attività considerata utile.

- i) Favorire il coordinamento e l'integrazione delle risorse disponibili in Italia e nel settore della valutazione e riduzione dei rischi, con particolare attenzione a possibili effetti strutturali permanenti.
- j) Svolgere direttamente o per conto di altre istituzioni pubbliche e o private attività di editoria, di stampa, di divulgazione, di commercializzazione di prodotti editoriali cartacei e multimediali.
- k) Gestire collegi, convitti e strutture in grado di offrire ospitalità ed ogni attività connessa, a studenti, ricercatori e docenti.
- l) Svolgere, per il raggiungimento dei propri scopi sociali, ogni attività connessa ritenuta utile ed opportuna dal Consiglio di Amministrazione.

## **FONDATORI ISTITUZIONALI E SOSTENITORI**

Gli Enti Fondatori di Eucentre sono i seguenti:

- Dipartimento della Protezione Civile: è una struttura della Presidenza del Consiglio dei Ministri; è la guida del Servizio Nazionale della Protezione civile e, quando si verifica una calamità di rilevanza nazionale, coordina i soccorsi di tutto il sistema. Orienta la legislazione sulla prevenzione dei rischi e prepara i provvedimenti normativi eccezionali e derogatori, le ordinanze, indispensabili per far fronte alle calamità e ridurre al minimo i danni alle persone e alle cose. Gestisce le reti di monitoraggio per la previsione, prevenzione, valutazione e mitigazione dei rischi e definisce le procedure di intervento e le azioni comuni a tutto il sistema. Sostiene le attività di formazione sul territorio nazionale. Promuove, infine, la diffusione della cultura di protezione civile per sensibilizzare l'opinione pubblica e favorire la crescita dell'associazionismo in questo campo.
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: raccoglie e valorizza le competenze e le risorse di cinque istituti già operanti nell'ambito delle discipline geofisiche e vulcanologiche: l'Istituto Nazionale di Geofisica; l'Osservatorio Vesuviano; l'Istituto Internazionale di Vulcanologia; l'Istituto di Geochimica dei Fluidi; l'Istituto per la Ricerca sul Rischio Sismico. L'INGV è nato con l'obiettivo di raccogliere in un unico polo le principali realtà scientifiche nazionali nei settori della geofisica e della vulcanologia. Coopera con numerose università e altre istituzioni di ricerca nazionali e internazionali ed è attualmente

la più grande istituzione europea nel campo della geofisica e vulcanologia, e una delle più grandi nel mondo. La missione principale dell'INGV è il monitoraggio dei fenomeni geofisici nelle due componenti fluida e solida del nostro pianeta. All'INGV è affidata la sorveglianza della sismicità dell'intero territorio nazionale e dell'attività dei vulcani italiani attraverso reti di strumentazione tecnologicamente avanzate, distribuite sul territorio nazionale o concentrate intorno ai vulcani attivi.

- l'Università degli Studi di Pavia: l'Ateneo più antico della Lombardia e uno dei più antichi d'Europa. L'Università degli Studi di Pavia è una Research University che investe sui giovani ricercatori, su ingegno, competenze, creatività e passione per la conoscenza. Partecipa a progetti internazionali di ricerca, è inserita in network di lavoro con i maggiori college del mondo, promuove ricerca in ambito interdisciplinare, dialoga con le imprese in progetti di ricerca che dal sapere portano all'innovazione passando per la sperimentazione e l'applicazione della conoscenza.
- l'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia: è una Scuola Superiore ad ordinamento speciale inserita nel sistema universitario nazionale. Si propone di contribuire alla valorizzazione dei giovani di talento, offrendo loro, nella fase degli studi pre e post-laurea, percorsi formativi di alta qualificazione che ne esaltino le capacità, nonché occasioni di arricchimento scientifico e culturale, anche in senso interdisciplinare. Lo IUSS si propone altresì di contribuire al progresso della scienza, curando la formazione dei giovani alla ricerca e sviluppando programmi di ricerca scientifica.

Gli Enti fondatori svolgono con continuità un ruolo di importante collaborazione con la Fondazione.

## **STRUTTURE**

Al fine di perseguire gli scopi statutari e di dare corso alle proprie iniziative di cui all'art. 3 dello Statuto, la Fondazione si avvale delle seguenti strutture:

- un laboratorio sperimentale e numerico, già disponibile in via Ferrata 1, denominato "TREES Lab" ("Laboratory for training and research in earthquake engineering and sismology), specificamente progettato e realizzato in relazione

alle esigenze dell'ingegneria sismica, in grado di competere con i maggiori centri esistenti a livello internazionale;

- un collegio universitario, denominato “Collegio Internazionale per la protezione civile Cardinale Agostino Gaetano Riboldi” (“CAR College”), struttura operativa dal settembre 2007 e composta da 32 alloggi, situata in via Luigi Porta 4, nel palazzo appositamente concesso in comodato d'uso dall'ente Opera Pia della Dottrina Cristiana, presso il quale ospitare studenti e ricercatori. La maggioranza degli ospiti è in generale di nazionalità non italiana e tutti gli studenti devono comunque già essere in possesso di titolo equivalente alla laurea specialistica;
- una seconda sezione del CAR College denominata “Luigi Nascimbene” situata in via Luigi Porta 23, concessa in comodato d'uso dalla Fondazione Nascimbene e ristrutturata da Eucentre con il supporto del Dipartimento della Protezione Civile. La sezione è stata inaugurata nel 2012 e comprende 23 alloggi di cui 4 monolocali, 1 bilocale, 17 stanze singole e 1 stanza doppia.

Sempre a norma di Statuto la Fondazione potrà dotarsi di “ogni altra struttura realizzata o acquisita al fine di perseguire gli scopi statutari”.

Nel 2011 è stata terminata la realizzazione dei primi due corpi del terzo edificio di Eucentre che ospitano uffici, aule riunioni, locali adibiti a servizi tecnici e un'aula didattica. Il nuovo edificio è collegato a quelli esistenti tramite una passerella aerea.

La parte del terzo corpo relativa agli uffici è stata completata nel 2013 mentre la parte progettata al fine di contenere un nuovo laboratorio è a tutt'oggi incompleta e in corso di realizzazione.

A seguito dell'acquisizione di due importanti progetti finanziati dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), denominati progetto STRIT (Strumenti e Tecnologie per la gestione del Rischio delle Infrastrutture di Trasporto) e progetto PRISMA (PiattafoRme cloud Interoperabili per SMARt-government), la Fondazione nel 2013 ha costituito due unità locali operative rispettivamente a Napoli e a Messina.

## **PATRIMONIO**

Il Patrimonio della Fondazione, come indicato all'art. 6 dello Statuto, è costituito da tutti i beni che risultavano alla data del 10 novembre 2005 di proprietà dell'Associazione "Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica - Eucentre" in base al libro inventari e libro cespiti, beni iscritti per un valore complessivo di € 6.566.813,55 e trasferiti alla Fondazione a seguito della trasformazione dell'Associazione.

I beni immobiliari in Pavia risultano costruiti sul terreno di proprietà dell'Università di Pavia sul quale quest'ultima ha concesso alla Fondazione il diritto di superficie ai sensi dell'art. 952, comma 1, del codice civile.

Il patrimonio è inoltre costituito dai contributi in conto capitale, dai beni mobili o immobili come risultanti dal prospetto dello Stato Patrimoniale.

## **ORGANI E FUNZIONAMENTO**

Sono organi della Fondazione:

### ***Il Consiglio di Amministrazione***

L'Amministrazione della Fondazione è affidata ad un Consiglio di Amministrazione composto da cinque membri. Attualmente i componenti del Consiglio sono:

- Fabrizio Curcio, Capo Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri;
- Stefano Gresta, Presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia;
- Michela Magliacani, nominata dal Rettore dall'Università degli Studi di Pavia;
- Luigi Orsenigo, nominato dal Rettore dell'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia;
- Vincenzo Spaziante, ***Presidente della Fondazione Eucentre.***

### ***Il Comitato Scientifico***

- Prof. Mauro Dolce - Dipartimento di Protezione Civile
- Dr. Agostino Goretti - Dipartimento di Protezione Civile
- Dr. Massimo Cocco - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
- Prof. Gianni Danese - Università degli Studi di Pavia
- Dr. Iunio Iervolino - Università Federico II di Napoli

- Dr. Alessandro Dazio - Dazio Engineering
- Dr. Helen Crowley - Fondazione Eucentre
- Dr. Damian Grant – ARUP Engineering
- Dr. Carlo Meletti - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
- Ing. Claudio Moroni - Dipartimento di Protezione Civile
- Prof. Roberto Paolucci - Politecnico di Milano
- Dr. Paolo Franchin Università La Sapienza di Roma
- Ing. Carlo Beltrami - Comitato Sostenitori Eucentre
- Ing. Cristina Covini - Comitato Sostenitori Eucentre
- Prof. Paolo Emilio Pinto - Presidente Comitato Scientifico

### ***Il Collegio dei Revisori dei Conti***

- Angelo Borrelli (Presidente);
- Franco Corona;
- Luigi Migliavacca.

### ***I Comitati dei Sostenitori***

Il Comitato dei Sostenitori è costituito dall'insieme degli enti pubblici e privati e dei professionisti che si convenzionano con la Fondazione e da due membri del Comitato Scientifico nominati dal Comitato dei Sostenitori.

## **ATTIVITÀ DELLA FONDAZIONE**

### ***Attività di alta formazione***

L'attività di alta formazione è strutturata in diversi livelli di approfondimento e specializzazione ed è costituita dai corsi di Dottorato e Master nell'ambito della scuola post laurea UME (Understanding and Managing Extremes, [www.umeschool.it](http://www.umeschool.it)), avviata nel 2011 dallo IUSS con il supporto di Eucentre. La Scuola UME costituisce un naturale sviluppo della scuola ROSE, istituzione rinomata in campo internazionale da più di dieci anni nell'ambito dell'ingegneria sismica e sismologia. In base ai recenti sviluppi la Scuola post-laurea UME ha ormai lo scopo di offrire formazione post-laurea di altissimo livello e condurre ricerca di punta negli ambiti della valutazione delle

incertezze, della mitigazione del rischio e della gestione delle emergenze. La Scuola è formata da programmi tematici distinti tra di loro ma con una forte interazione sia concettuale che pratica. Dalla sua fondazione, l'obiettivo della scuola è duplice: da un lato garantire che i programmi tematici esistenti vengano rafforzati, dall'altro l'aggiunta di programmi nuovi al fine di completare in modo ottimale l'offerta formativa internazionale della scuola. I singoli corsi offerti dalla Scuola sono aperti anche a partecipanti esterni che intendono affrontare e approfondire tematiche specialistiche. Attualmente, gli ultimi sviluppi tematici della scuola si indirizzano in ambito tossicologico, dove si prepara l'aggiunta di un nuovo curriculum di Dottorato in Valutazione e Controllo dei Rischi Chimici Ambientali (ECR) e nucleare, con la preparazione di un programma di Master in Tecnologie Nucleari e delle Radiazioni Ionizzanti (NIRT).

### ***Programmi di Master***

Allo stato attuale la scuola offre due programmi di master distinti: lo storico programma ROSE in ingegneria sismica e sismologia nelle sue opzioni con (Erasmus Mundus Masters in Earthquake Engineering and Engineering Seismology, [www.meees.org](http://www.meees.org)) e senza mobilità ([www.roseschool.it](http://www.roseschool.it)), nonché il programma REM in gestione dei rischi e delle emergenze (Risk and Emergency Management, [www.umeschool.it/rem](http://www.umeschool.it/rem)) giunto nel 2014 alla sua quarta edizione. In ambito ROSE, nel 2014 ci sono stati 25 studenti diplomati a maggio, provenienti da 14 paesi diversi. L'anno accademico 2014/2015 è partito a settembre 2014 con 32 nuovi studenti. Nell'ambito del programma in gestione dei rischi e delle emergenze (REM), nel settembre 2014 è iniziata la quarta edizione.

In totale, le candidature ad entrambi Master per l'anno accademico 2014/2015, pervenute entro il 2 maggio, sono state più di 1.000, superando le edizioni precedenti. Questo numero elevato rispecchia ancora il successo del programma a livello internazionale. Soltanto 166 di questi candidati sono stati considerati idonei dalle commissioni giudicatrici che hanno utilizzato criteri molto selettivi. Mantenere un tasso di ammissione molto ridotto (sotto il 10%) permette di svolgere una selezione ottimale e garantisce l'eccellenza degli studenti partecipanti al programma a livello sia di master sia di dottorato di ricerca.



### ***Programma di Dottorato***

A livello dottorato di ricerca internazionale, nel 2014 è iniziata la terza edizione del dottorato in “Understanding and Managing Extremes - UME” – XXX Ciclo con tre curricula: uno in Ingegneria Sismica e Sismologia (ROSE), che rappresenta la naturale continuazione del programma di dottorato svolto fino a ora; uno in Gestione dei Rischi e delle Emergenze (REM), quale sbocco dell’omonimo programma di master; e uno in Rischi Idrometeorologici (WRR), in collaborazione con la Fondazione CIMA. È in prospettiva il quarto curriculum in Valutazione dei Rischi Chimici Ambientali, per una delle prossime edizioni. Il numero di domande di dottorato pervenute entro marzo 2014 è stato ancora più alto di quello relativo all’anno precedente, per un totale di 348 (96 per il curriculum ROSE, 189 per il curriculum REM e 63 per il curriculum WRR). Questi numeri confermano totalmente gli sforzi eseguiti dalla Scuola UME verso l’internazionalizzazione dei suoi programmi. Nell’ambito della procedura di selezione tenutasi nell’aprile 2014 sono stati ammessi 12 studenti, di cui 9 con borsa, e di cui 5 per il curriculum ROSE, 6 per il curriculum REM e 1 per il curriculum WRR.

### ***Altre attività di formazione***

Oltre ai corsi d’insegnamento istituzionali UME, nell’arco del periodo è stato possibile offrire agli allievi la possibilità di seguire “individual talks” tenuti da professori e ricercatori in visita presso la scuola, provenienti dai più importanti centri di ricerca e formazione nel campo dell’ingegneria sismica e nella gestione delle emergenze. Durante l’anno 2014 ci sono stati 10 seminari brevi tenuti da ricercatori provenienti da 5 paesi. Nel 2014 si è anche tenuto il quattordicesimo seminario internazionale della Scuola UME, il 15-16 maggio. Il Seminario è stato caratterizzato dalle presentazioni degli studenti di master e dottorato ROSE e REM più meritevoli ed è stato concluso da una lezione magistrale tenuta dal Professor Jonathan Stewart – University of California, Los Angeles, Stati Uniti. In più, sono anche stati consegnati al termine del seminario i diplomi di Master e Dottorato agli studenti che hanno completato con successo uno dei programmi della Scuola UME.

### ***Attività di ricerca***

Le attività di ricerca sono orientate a temi di ingegneria sismica, geotecnica applicata e geofisica, utilizzando sia la sperimentazione di laboratorio sia l’analisi numerica per

studiare e migliorare il comportamento sismico delle strutture, per investigare e implementare metodologie e tecniche innovative per il consolidamento antisismico, per studiare la dinamica dei terreni, l'interazione terreno-struttura e la risposta sismica locale. Le attività, inoltre, sono indirizzate allo sviluppo e all'impiego di approcci probabilistici innovativi e multidisciplinari per fornire stime più realistiche sia dell'intensità degli effetti di eventi naturali come lo scuotimento del terreno e degli tsunami causati da terremoti, vento, pioggia, grandine, onde e corrente causati dai cicloni, sia della prestazione di strutture e infrastrutture ad essi sottoposte nonché sono orientate alle principali tematiche giuridiche, economiche, istituzionali e di policy caratterizzanti la gestione dei grandi rischi e dei rischi emergenti a livello internazionale.

Di seguito si presentano brevemente i 12 settori di ricerca di Eucentre elencando per ciascuno di essi i principali progetti in corso e quelli in fase di valutazione.

- *Vulnerabilità e gestione territoriale*, Dr. Barbara Borzi (responsabile del settore): l'area si occupa della valutazione di vulnerabilità di strutture ed infrastrutture a variate scale geografiche: puntuale, cioè la singola struttura, urbana, regionale e nazionale. La Sezione comprende pertanto esperti di analisi strutturale che sviluppano sia procedure di analisi avanzate non-lineari agli elementi finiti, per l'applicazione alla singola struttura e per verifica dei metodi semplificati, che approcci semplificati atti ad affrontare l'identificazione del comportamento per un numero grande di strutture, in modo da poter definire parametri che caratterizzano la capacità della struttura in termini probabilistici. Un ruolo importante è svolto anche dalla fase di raccolta e trattamento dei dati, quali ad esempio la caratterizzazione dell'edificato, le condizioni di sito e le informazioni sui danni osservati.

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile:*
  - S.3.1 - Valutazione del rischio sismico italiano a scala territoriale
  - S.3.2 - Definizione di priorità di intervento per le scuole italiane e monitoraggio di edifici soggetti ad intervento
  - S.3.4 - Rischio sismico del sistema viabilistico a scala nazionale
  - S.3.8 - Interfacce WebGIS ai dati di danno osservato

- S.3.10 - Sviluppo e Gestione di una Piattaforma WebGIS per il Monitoraggio degli Edifici Pubblici e Privati Oggetto di Finanziamento ai Sensi dell'art. 11
  - *Progetto Europeo ECOSTRESS: Ecological COastal Strategies and Tools for Resilient European Societies*
  - *Progetto PON STRIT: Strumenti e Tecnologie per la gestione del Rischio delle Infrastrutture di Trasporto*
  - *Progetto PON PRISMA: Piattaforme Cloud Smart ed interoperabili per l'e-government della sicurezza di aree ad elevato rischio sismico*
  - *Progetto SIMULATOR: Sistema Integrato ModULAre per la gestIone e prevenziOne dei Rischi*
  - *Progetto SEGUICI: Smart tEcnologie per la Gestione delle risorse idriche ad Uso Irriguo e Civile*
- *Strutture in Muratura, Prof. Guido Magenes (coordinatore del settore):* le attività del settore Muratura e Monumenti sono orientate alla ricerca teorica e sperimentale ed alla formazione avanzata nell'ambito della progettazione antisismica delle costruzioni in muratura, della valutazione della sicurezza e della riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti e del costruito storico-monumentale in muratura. Le ricerche vengono condotte nell'ambito di progetti interni ad Eucentre, in collaborazione con Università ed Enti di ricerca italiani e stranieri o nell'ambito di consulenze effettuate per soggetti pubblici e partner privati industriali e professionali.

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile:*
  - C.2.1.1 - Miglioramento della valutazione della sicurezza sismica degli edifici esistenti in muratura tenendo conto della conoscenza limitata della struttura e delle diverse fonti di incertezza
  - C.2.1.2 Miglioramento della valutazione della sicurezza sismica degli edifici esistenti in muratura migliorando le procedure di analisi e verifica delle strutture
  - C.2.1.3 - Miglioramento della valutazione della sicurezza sismica degli edifici esistenti in muratura sviluppando curve di fragilità per edifici in muratura

- *Progetto con NAM* per la valutazione della vulnerabilità sismica del costruito in muratura nella provincia di Groningen
  - *Progetto Sigma* (Seismic Ground Motion Assessment) – contratto con Areva
  - *Xella* – Prestazioni sismiche della muratura portante in AAC à ETA, CIT
  - *Progetto Assoplan*: Prestazioni sismiche di alcune tipologie innovative di blocchi in laterizio a setti sottili
  - *Progetto PON STRIT*: Strumenti e tecnologie per la gestione del rischio delle infrastrutture di trasporto
  - *Progetto PON PRISMA*: Piattaforme Cloud Smart ed interoperabili per l'e-government della sicurezza di aree ad elevato rischio sismico
- *Geotecnica Sismica*, Prof. Carlo Lai (coordinatore del settore): i temi studiati riguardano le problematiche tipiche della geotecnica sismica e della sismologia applicata all'ingegneria. Per la geotecnica sismica esse comprendono la valutazione ad un sito specifico oppure in una regione estesa (microzonazione) delle modificazioni apportate allo scuotimento del suolo dalle condizioni geologico, geomorfologiche e geotecniche locali (effetti di sito), lo studio degli effetti indotti dello scuotimento (instabilità co-sismica e post-sismica dei versanti, cedimenti e liquefazione dei terreni, apertura di faglie e fratture in superficie), la caratterizzazione geotecnico-sismica e geofisica dei siti e infine la progettazione sismica di sistemi fondazionali, di sostegno delle terre e di costruzioni in sotterraneo (gallerie). Per quel che concerne le attività riguardanti la sismologia applicata all'ingegneria, esse comprendono tra le altre la definizione del terremoto di progetto ad un sito specifico oppure in un territorio esteso (macrozonazione) mediante analisi deterministiche e/o probabilistiche.

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile*:
  - S.3.5 - Vulnerabilità e rischio sismico di strutture portuali marittime italiane
  - S.3.6 - Rischio sismico di dighe in terra
  - S.3.7 - Rischio sismico di aeroporti
  - S 3.9 - Vulnerabilità sismica di gallerie superficiali e profonde
  - S.4.1 - Collaborazione allo sviluppo di strategie di intervento in caso di emergenza sismica e partecipazione programmata alle fasi critiche di

intervento per la valutazione degli aspetti geotecnico-sismici

- *Progetto PON STRIT*: Strumenti e Tecnologie per la gestione del Rischio delle Infrastrutture di Trasporto
  - *Progetto PON PRISMA*: Piattaforme Cloud Smart ed interoperabili per l'e-government della sicurezza di aree ad elevato rischio sismico
  - *Progetto INGV-S2* “Constraining observations into seismic hazard”, Task 4 “Site specific SHA on selected municipalities”
- *TREES Lab - Metodi sperimentali e tecniche per la riduzione della vulnerabilità sismica*, Prof. Alberto Pavese (coordinatore del settore): la sperimentazione ha da sempre un ruolo fondamentale nella ricerca scientifica, nella validazione di modelli e teorie, dell'identificazione di caratteristiche strutturali, nella definizione prestazionale di sistemi e componenti. Nell'ingegneria strutturale ed in particolare in ambito sismico ha assunto negli ultimi anni un ruolo chiave grazie allo sviluppo di nuove tecnologie sia per l'esecuzione dei test sia per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati che consentono di studiare strutture e materiali in condizioni molto prossime a quelle di utilizzo reale. TREES Lab (Laboratory for Training and Research in Earthquake Engineering and Seismology), il laboratorio sviluppato all'interno di Eucentre per la realizzazione di prove sperimentali su strutture, è stata progettata secondo le tecnologie più innovative. Grazie alle grandi prestazioni delle sue attrezzature consente di realizzare ricerche sperimentali su prototipi in grande scala in regime sia statico sia dinamico, riducendo così le incertezze di interpretazione e di correlazione con le condizioni reali. Le apparecchiature di prova sono state realizzate con l'obiettivo di creare strutture sperimentali concepite per essere complementari a quelle disponibili in Italia ed in Europa evitando la duplicazione di attrezzature già disponibili.

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile*:
  - S.2.0 - Sistemi di isolamento sismico e smorzamento aggiunto: valutazione della risposta sismica dei dispositivi e delle strutture
  - S.4.0 - Collaborazione allo sviluppo delle strategie di intervento in caso di emergenza sismica e partecipazione programmata alle fasi critiche di intervento.

- *Progetto PON PRISMA*: Piattaforme Cloud Smart ed interoperabili per l'e-government della sicurezza di aree ad elevato rischio sismico
  - *Progetto PON STRIT*: Strumenti e tecnologie per la gestione del rischio delle infrastrutture di trasporto
  - *Progetto PON DIONISO*: Tecnologie innovative di domotica sismica per la sicurezza di edifici e impianti
  - *Progetto con NAM* per la valutazione della vulnerabilità sismica del costruito in muratura nella provincia di Groningen
  - *Progetto Europeo ECOSTRESS*: Ecological coastal strategies and tools for resilient European societies
- *Metodi di Progettazione*, Dr. Timothy Sullivan (coordinatore del settore): gli obiettivi del settore di metodi di progettazione sono volti al miglioramento dell'esistente pratica di progettazione ed al miglioramento dei metodi di progettazione e valutazione. Un importante obiettivo a lungo termine del gruppo è quello di consentire la realizzazione di performance-based design (PBD), un quadro di riferimento per la progettazione sismica in cui gli ingegneri saranno in grado di controllare efficacemente il rischio sismico di un edificio o di altra forma strutturale (i.e. un ponte, torre di comunicazione, diga, ecc.).

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile*
    - C.2.2.1 - Progettazione e valutazione agli spostamenti per zone a bassa sismicità
    - C.2.2.2 - Sviluppo del programma DBDsoft: software per la progettazione automatica agli spostamenti
  - *Progetto Europeo STEEL-EARTH*: STEEL based applications in EARTHquake-prone areas
- *Analisi Strutturale*, Dr. Roberto Nascimbene (coordinatore del settore): il settore "Analisi Strutturale" fornisce i seguenti servizi: sviluppo analitico di soluzioni adeguate a problemi specifici quali la localizzazione del danneggiamento in determinati elementi funzionali in opportuni linguaggi di programmazioni al fine di rispondere a esigenze specifiche di analisi: fatica oligociclica, scorrimento delle

barre, flessibilità dei solai in strutture a telaio, etc.; costruzione di procedure per automatizzare il processo di analisi e progettazione del nuovo oltre che di verifica del costruito; fornire know-how nell'ambito di competenze specifiche quali la sismica degli elementi di contenimento (silos, serbatoi), i carichi da impatto ed il collasso totale o parziale di una struttura per effetto del danneggiamento o della crisi di una parte relativamente circoscritta della stessa; sviluppo di strumenti ad-hoc per il progetto e la verifica; ricerche finalizzate alla stesura di linee guida e manuali di verifica per la valutazione delle procedure di analisi non lineari implementate nei codici di calcolo.

I principali progetti in corso nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile*
  - e.1 - Costruire in emergenza
  - c.2.3 - Schede di rilievo per strutture prefabbricate
- *Progetto Europeo STREST: Harmonized approach to stress tests for critical infrastructures against natural hazards*
- *Progetto con NAM per la valutazione della vulnerabilità sismica del costruito in muratura nella provincia di Groningen*
  
- *Aerospazio, Dr. Fabio Dell'Acqua (coordinatore del settore):* questo settore mette a disposizione le proprie competenze per le attività collegate alla realizzazione di sistemi per la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni. Particolare riguardo è dedicato all'affidabilità ed alla rapidità di risposta in situazioni di crisi. In termini pratici questo si traduce in reti di telecomunicazione affidabili e facilmente ridispiegabili sul territorio, reti di sensori per la raccolta e l'elaborazione distribuita di dati sismici o di altre informazioni geograficamente distribuite, analisi di immagini acquisite da aereo o da satellite per la caratterizzazione del danno o per il monitoraggio ambientale.

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Progetto Europeo MARSITE: MARmara SuperSITE*
- *Progetto Europeo ECOSTRESS: Ecological COastal Strategies and Tools for Resilient European Societies*
- *Progetto Europeo RASOR: Rapid Analysis and Spatialisation Of Risk*
- *Progetto SEGUICI: progetto dal bando "Smart Cities" di Regione Lombardia*

(tecniche geospaziali per il miglioramento della gestione delle risorse idriche)

- *Meccanica Computazionale*, Prof. Ferdinando Auricchio (coordinatore del settore): l'area si occupa di tutti gli aspetti della modellistica numerica attraverso il metodo degli elementi finiti e, sfruttando le metodologie più avanzate della meccanica computazionale, affronta lo studio teorico, numerico, modellistico, implementativo di varie tematiche così riassunte: modellazione costitutiva di materiali: risposta statica e dinamica a basso e alto numero di cicli (metalli, polimeri, gomme), materiali innovativi (leghe a memoria di forma, materiali auto-diagnosticanti, materiali con gradiente) anche in condizioni di fatica; materiali avanzati per la riduzione del rischio sismico: sviluppo di dispositivi innovativi; elementi finiti misti: sviluppo e analisi del metodo agli elementi finiti per piastre Reissner-Mindlin, laminati, gusci, problemi di locking in piccole e grandi deformazioni; caratterizzazione sperimentale e comportamentale costitutiva dei materiali: risposta statica monotona, ciclica, a fatica del comportamento di materiali tradizionali e innovativi; analisi isogeometrica: studio di vibrazioni strutturali, propagazione di onde, problemi di meccanica strutturale in piccole e grandi deformazioni.
- *Pericolosità e rischio*, Prof. Paolo Bazzurro (coordinatore del settore): l'area, di recente costituzione, si occupa dell'utilizzo di approcci probabilistici innovativi e multidisciplinari per fornire stime più realistiche sia dell'intensità degli effetti di eventi naturali come lo scuotimento del terreno e degli tsunami causati da terremoti, vento, pioggia, grandine, onde e corrente causati dai cicloni, sia della prestazione di strutture e infrastrutture ad essi sottoposte.

I principali progetti in corso o terminati nel 2014 sono stati:

- *Convenzione 2014 con il Dipartimento della Protezione Civile*
  - C.1 - Mappe di Scuotimento per progettazione a rischio costante sul Territorio Italiano
  - C.2 - Stima di curve di fragilità e probabilità di raggiungimento di determinati stati di danno per edifici progettati secondo le NTC nazionali
- *FIRB Abruzzo*: Progetto pilota per la produzione di Risk Targeted Design Maps per la Regione Abruzzo. Il progetto si propone di produrre mappe di scuotimento di progettazione "Risk Targeted", cioè volto a garantire una progettazione di strutture che abbiano probabilità uniforme di raggiungimento di un dato stato



limite.

- *INGV-S2: Constraining Observations into Seismic hazard* (convenzione INGV-DPC)

- *Progetto Sigma* (SeIsmic Ground Motion Assessment)

- *Innovazione Tecnologica*, Prof. Giovanni Magenes (coordinatore del settore): il settore dell'ingegneria sismica si avvale sempre di più di nuove tecnologie e metodologie provenienti dall'ICT (Information and Communication Technology) per poter affrontare e risolvere problemi di misura, di elaborazione di segnali e di dati, di simulazione e di controllo. L'Innovazione Tecnologica si occupa di progetti che coinvolgono le applicazioni di nuove tecnologie elettroniche ed informatiche ai vari settori della protezione civile, con particolare riferimento alle applicazioni in ingegneria sismica.
- *Governo del rischio*, Prof. Alberto Monti (coordinatore del settore): l'area si occupa delle principali tematiche giuridiche, economiche, istituzionali e di policy caratterizzanti la gestione dei grandi rischi e dei rischi emergenti a livello internazionale. Dalla regolazione delle fonti di rischio e delle misure di prevenzione, al riparto delle competenze istituzionali nei sistemi di governo pubblico, sino alla copertura finanziaria dei costi degli eventi catastrofici mediante assicurazione, riassicurazione e strumenti alternativi di trasferimento e finanziamento dei rischi, ivi compreso il ricorso al mercato dei capitali.
- *Scienze ambientali, salute e sicurezza*, Prof. Luigi Manzo (coordinatore del settore): la nuova sezione 'Scienze Ambientali, Salute e Sicurezza', istituita nella metà 2014, amplia ed integra la sfera delle competenze e le attività del Centro con iniziative volte a promuovere, sostenere e supervisionare ricerca e formazione nel campo della salute ambientale e la valutazione dei rischi chimici e tossicologici. Temi di studio della Sezione sono i rischi per l'uomo e per l'ambiente collegati a situazioni estreme, le basi scientifiche per poter caratterizzare, valutare e gestire eventi che derivano da esposizioni chimiche di natura complessa e l'analisi di fattori di rischio "emergenti".

### *Attività divulgative e di formazione permanente*

La Fondazione svolge anche importanti attività divulgative anche nell'ambito del Comitato Sostenitori:

- attività con i professionisti sostenitori: Eucentre si apre a tutti quei soggetti che, più o meno direttamente, operano nel settore dell'ingegneria sismica, con particolare attenzione per ingegneri, architetti e geometri;
- attività con gli enti sostenitori: Eucentre si propone inoltre di stabilire rapporti di collaborazione duraturi con aziende che operano nelle diverse aree connesse all'Ingegneria Sismica, quali ad esempio:
  - la progettazione di strutture antisismiche;
  - lo sviluppo di tecnologie ed apparecchiature utili per la protezione di opere ed edifici e per la riduzione del rischio;
  - lo sviluppo di materiali e tecniche costruttive con elevate caratteristiche di resistenza e capacità deformative e dissipative;
  - lo sviluppo di strumenti ed apparecchi per il controllo della risposta e la misurazione di varie grandezze fisiche, quali forze, spostamenti, velocità, accelerazione, ecc.;
  - lo sviluppo di tecniche e strumenti sperimentali e numerici utili allo sviluppo della conoscenza nel settore dell'ingegneria antisismica;
- attività con gli ordini sostenitori: Eucentre ha sviluppato un rapporto di collaborazione anche con gli ordini professionali per lo sviluppo continuo e più incisivo delle proprie attività di divulgazione in collaborazione con il mondo professionale;
- attività di divulgazione scientifica con la pubblicazione di research reports, manuali, monografie, books attraverso la gestione della casa editrice di Eucentre;
- attività di divulgazione scientifica con la pubblicazione della rivista "Progettazione Sismica" pubblicata da Eucentre con il supporto di Reluis (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica), del Dipartimento della Protezione Civile e del Consiglio Nazionale degli Ingegneri. Il taglio della rivista è fortemente orientato alla professione, con un doppio comitato di revisione degli articoli, uno relativo agli aspetti scientifico-accademici, l'altro all'interesse per la professione.

La Fondazione svolge inoltre attività di formazione per professionisti, in particolare corsi brevi (della durata di 16 ore in genere) o seminari (dalla durata di 8 ore in genere) per l'aggiornamento professionale in merito alla normativa antisismica. La Fondazione considera di fondamentale importanza la collaborazione con il mondo professionale, con il quale ha già stabilito un dialogo che cerca continuamente di approfondire. Le attività di formazione svolte da Eucentre costituiscono un importante supporto alle imprese ed ai professionisti italiani, poiché trattano le tematiche più rilevanti nel campo della Progettazione Antisismica, rappresentando un'opportunità per interagire con esperti del settore che presentano gli argomenti e le problematiche legate al comportamento delle strutture in zona sismica, nonché per acquisire gli strumenti necessari per progettare e verificare tali strutture.

\* \* \* \* \*

#### **VALORIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL CORSO DEL 2014**

Con riferimento all'attività istituzionale di ricerca i contributi di competenza dell'esercizio 2014 sono pari ad € 4.419.950 mentre gli altri proventi sono pari a € 1.113.427.

I costi relativi all'attività istituzionale sono pari ad € 4.469.015.

Il totale entrate inerenti la sfera commerciale, comprensivo di proventi straordinari, di quote di enti e professionisti sostenitori, di abbonamenti alla rivista 'Progettazione Sismica', nonché di altri introiti non ascrivibili a nessuna delle precedenti categorie, ammonta a € 2.614.586.

Per quanto riguarda le uscite, le spese generali della Fondazione per l'anno 2014 comprensive delle imposte, si sono assestate a € 3382.757.

In particolare le spese per il personale sono pari ad € 2.820.150 (nell'importo sono inclusi i costi relativi alle borse e assegni di ricerca che ammontano a € 411.352), e gli ammortamenti per materiale inventariabile entrano in bilancio per un importo di € 1.504.709, di cui € 423.959 per ammortamenti non coperti da contributi ed € 1.080.750 per ammortamenti "neutralizzati" su cespiti acquisiti mediante i contributi ricevuti.

L'avanzo dell'esercizio 2014 risulta quindi essere pari a € 296.191.

\* \* \* \* \*

Per lo svolgimento delle attività di ricerca e le altre attività connesse, la Fondazione impiega risorse con rapporti contrattuali di vario genere: dipendenza, collaborazione, rapporti professionali, rapporti occasionali, rapporti di afferenza per il personale dell'Università di Pavia, assegni di ricerca e borse di dottorato.

Il totale delle risorse impiegate dalla Fondazione alla data del 31 dicembre 2014 è pari a 113 suddivise nelle varie funzioni.

### **L'ATTIVITA' PROGRAMMATICA**

Nel prossimo triennio la Fondazione avrà cura di proseguire e implementare le attività di formazione sia post universitarie che di specializzazione professionale, supportandole con la consueta pubblicazione di volumi e manuali.

La Fondazione proseguirà le attività di ricerca in corso, che continueranno ad essere orientate a temi di ingegneria sismica, geotecnica applicata e geofisica, utilizzando sia la sperimentazione di laboratorio sia l'analisi numerica per studiare e migliorare il comportamento sismico delle strutture, per investigare e implementare metodologie e tecniche innovative per il consolidamento antisismico, per studiare la dinamica dei terreni, l'interazione terreno-struttura e la risposta sismica locale.

Un ulteriore filone riguarderà il tema "Scienze Ambientali, Salute e Sicurezza" che verrà ad ampliare ed integrare la sfera delle competenze e le attività della Fondazione con iniziative volte a promuovere, sostenere e supervisionare ricerca e formazione nel campo della salute ambientale e la valutazione dei rischi chimici e tossicologici. Temi di studio saranno i rischi per l'uomo e per l'ambiente collegati a situazioni estreme, le basi scientifiche per poter caratterizzare, valutare e gestire eventi che derivano da esposizioni chimiche di natura complessa e l'analisi di fattori di rischio "emergenti".

Verranno portati a termine i progetti di ricerca/contratti attivi con l'obiettivo di consolidare e disseminare i principali risultati ottenuti.

Inoltre, verrà dato seguito a quanto previsto nell'Accordo quadro con il Dipartimento di Protezione Civile, che si propone l'obiettivo di creare le condizioni atte a consentire ad

Eucentre di continuare ad assicurare, nei confronti di DPC, le attività di sviluppo tecnologico e alta formazione tecnologica in materia di ingegneria sismica e ad assolvere alle funzioni di Centro di Competenza strumentale nel settore della riduzione rischio sismico.

Si proseguirà con il mantenimento e la disseminazione della procedura per la gestione, a livello regionale, della denuncia e trasmissione delle pratiche edilizie in zone a media e alta sismicità. Nell'ottica di mettere a frutto l'esperienza acquisita, in tema di ricerca pre-industriale, si cercherà di attivare altri contratti con imprese interessate, per esempio, a certificare i propri sistemi innovativi il cui utilizzo non risulti normato dalle attuali Norme Tecniche di Costruzione.

Relativamente all'attività istituzionale di ricerca, proseguiranno le attività attualmente in corso, si attenderà la valutazione dei numerosi progetti di ricerca già sottomessi e si continueranno a monitorare i bandi delle principali possibili fonti di finanziamento, quali la EC, il MIUR, il MIT, l'INGV, le Regione ed ogni altro stakeholder di volta in volta individuato. Partner privilegiati per la progettazione e la sottomissione di nuove proposte, con particolare riferimento al nuovo programma comunitario Horizon 2020 che metterà a disposizione 80 miliardi di euro per il prossimo periodo 2014-2020, saranno, oltre a DPC, Università degli Studi di Pavia e IUSS con cui si sono sottoscritte convenzioni quadro quinquennali che auspicano tali tipi di collaborazioni.

Particolarmente promettente, anche in ottica Horizon 2020, è la partecipazione di Eucentre al Cluster Regionale Tecnologie per le Smart Communities con il ruolo di coordinatore del gruppo di lavoro 'Sicurezza e Monitoraggio del Territorio'. Scopo fondamentale del Cluster è quello di promuovere e agevolare la ricerca, al fine di progettare e realizzare processi e servizi innovativi, in diversi settori di interesse (quali mobilità, salute, istruzione, cultura e turismo, reti energetiche, efficienza energetica).

23 aprile 2015

Il Presidente  
Dott. Vincenzo Spaziante