tecnologie è stato approvato il progetto biennale 2005-2007 coordinato da BGR intitolato ***"Monitoring of submarine CO_2 fluxes and ecological impact studies on natural analogues for CO_2 leakage"***. Partner oltre all'OGS, URS e BGR e NIVA: il Golfo di Trieste, dotato di una rete di monitoraggio meteo-marino gestita dall'OGS (boe MAMBO, boe per la misura del moto ondoso direzionale, misure di portata fluviale per mezzo di profilatori verticali di corrente), è stato scelto come sito per un appropriato test in mare di nuovi dispositivi automatici di misura di CO_2 e di CH_4 . L'estrema variabilità annuale del campo termoalino e della stratificazione rendono il Golfo un luogo ideale per testare le nuove tecnologie su un ampio spettro delle condizioni ambientali e operative. Verrà effettuato un controllo di qualità dei dati misurati da quei dispositivi rispetto ad analisi chimiche in laboratorio dell'acqua marina campionata *in situ* con cadenza bimestrale da sommozzatori. Tale attività, fornendo indicazioni sull'acidificazione marina, avrà rilevanti ricadute scientifiche in sinergia con il progetto VECTOR, che mira a valutare i flussi aria-mare di CO_2 nei mari italiani al fine anche di valutare l'impatto sull'ecosistema di tale gas. I risultati verranno presentati sulla pagina www del Network. Nell'ambito delle Joint Research Activity con approcio modellistico è stato proposto ed approvato il progetto biennale 2005-2007 a guida British Geological Survey ***"Ecosystem responses to CO_2 leakage – Model approach"***. Partner sono OGS, NIVA, BGR, BRGM e URS. L'obiettivo a lungo termine di questo progetto è di fornire uno strumento di investigazione integrata che permetta ai soggetti responsabili di quantificare ed affrontare i potenziali rischi a lungo termine dell'accumulazione geologica del CO_2 all'interfaccia degli ecosistemi terrestri e marini. Il progetto prevede in due anni di studio di definire: un modello dei sistemi da caratterizzare, uno studio di fattibilità per l'impatto delle fuoriuscite di CO_2 su ecosistemi terrestri e marini, lo sviluppo di uno strumento per il supporto delle decisioni.
Attuazione del progetto nell'anno 2004
Programma interamente realizzato % di attuazione della previsione: nel 2003 il progetto era previsto ma non ancora attivo. % di attuazione dell'intero progetto.
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione ed attuazione
NONE
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 7,200 €
Spese sostenute 2004: 2,000 €
Personale coinvolto: 2 ricercatori, 1 tecnico.

Dipartimento OGA-15

Ricerche di Oceanografia fisica
Sviluppo sostenibile e cambiamenti climatici. **Vulnerabilità delle coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climatici e loro ruolo nei cicli del carbonio oceanico** **Erosione costiera ed influenza dei cambiamenti climatici sulle coste lagunari**
Previsione 2004
Nel progetto VECTOR-CLICOST è previsto lo studio dell'impatto cambiamenti climatici sulla dinamica fisica presente sulle coste nella zona antistante e alle bocche di porto della laguna di Marano-Grado con riguardo particolare alla comprensione dei fenomeni di erosione e trasporto dei sedimenti nelle aree non antropizzate. Nell' ambito di tale studio sarà effettuata l'analisi approfondita del dataset ottenuto dalla rete osservazionale gestita dall'OGS nell' Adriatico nord-orientale sin dal 2001 e arricchito recentemente dai dati acquisiti da un'ulteriore boa direzionale, posizionata nell' ambito del **progetto PALME**. Attualmente le boe direzionali sono quindi due, una al largo della laguna ed una sottocosta nella zona di Porto S.Andrea. Tale litorale è soggetto solo a **cambiamenti naturali**. E' previsto l'uso di un modello di marea, forzato anche col vento, un **modello di propagazione di moto ondoso in acque intermedie e basse**, un **modello di generazione delle longshore currents** e di **trasporto di sedimenti**. E' prevista un intensa collaborazione con CN-ISMAR di Venezia ove è prevalente la competenza di modellazione della generazione e propagazione del moto ondoso in acque profonde. Un' esperienza analoga è stata costituita dallo lo studio, acronimo **EVOLINE**, 2002-2004, effettuato dall'OGS sui litorali di Lignano Sabbiadoro e Bilione da concludersi entro il 2004.
Attuazione del progetto nell'anno 2004
La fase di definizione del progetto è iniziata nel 2003. L'ammissione al finanziamento del progetto VECTOR da parte del MIUR è avvenuta a gennaio 2005 Il finanziamento sarà stanziato in seguito alla rimodulazione delle proposte, attività in corso nel 2005. Nel 2004 è continuata un'intensa attività di monitoraggio del moto ondoso e di modellazione sia della propagazione, delle correnti lungo costa e delle correnti totali di fondo. Il progetto EVOLINE, concluso nel 2004 è stato effettuato dall'OGS sui litorali di Lignano Sabbiadoro e Bibione. Tali spiaggie sono soggette a rilevanti interventi antropici di ripascimento delle spiaggie balneari e agli effetti indotti dalla costruzione di difese dall'erosione. Il monitoraggio meteo-oceanografico ed opportune modellazioni hanno entrambe evidenziato il fondamentale ruolo erosivo sulla spiaggia sommersa, delle correnti lungo costa indotte dal vento e soprattutto dal moto ondoso attraverso il processo fisico noto come *radiation stress*. I risultati della modellazione, validata rispetto alle misure, sono in buon accordo con quelli ottenuti indipendentemente dai rilievi batimorfologici e dalle analisi dei sedimenti svolti in OGS..
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione ed attuazione
L'attività durante il 2004 è stata condizionata dal ritardato finanziamento del progetto VECTOR. Lo studio conclusivo per EVOLINE è stato completato. Studi preliminari con altri dataste per la zona d'interesse sono stati condotti con successo.
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 0
Spese sostenute 2004: 0
Personale coinvolto: 1 ricercatore, 3mesi assegnista

Dipartimento OGA-16

Ricerche di modellistica eco-idrodinamica
Sviluppo sostenibile e cambiamenti climatici. **Vulnerabilità delle coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climatici e loro ruolo nei cicli del carbonio oceanico** **Studio del ruolo del CO_2 sul ciclo dell'azoto e del fosforo.**
Previsione 2004
Il programma è stato di approfondire realisticamente la descrizione del ciclo del carbonio e la sua parametrizzazione in termini di un modello numerico che incorpori i principali nutrienti. Inoltre la schematizzazione di export, sequestro e seppellimento del carbonio nel Mediterraneo pelagico è da caratterizzare. Nel 2004, in attesa della approvazione del progetto si sono estese e perfezionate le analisi svolte in fase di stesura della proposta. In particolare l'estensione del modello ecologico al ciclo del carbonio, tiene conto del comportamento e della variabilità dell'alcalinità nella colonna d'acqua. In questo senso la dipendenza da variabili fisiche è stata approfondita, considerando in primo luogo la salinità. Variabili ambientali che si devono tenere in conto sono anche la concentrazione del nitrato e dell'ammoniaca nella colonna d'acqua, con la dissoluzione del carbonato di calcio biogenico. Diverse modellazioni dello scambio del gas all'interfaccia aria-mare sono state considerate svolgendo ricerche bibliografiche relative agli studi sperimentali-modellistici in questo settore.
Attuazione del progetto nell'anno 2004
A causa del ritardato finanziamento del progetto (la cui approvazione è stata ottenuta appena nel Marzo 2005) il lavoro è rimasto ancora in una fase preliminare.
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione ed attuazione
NONE
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004 0 €
Spese sostenute 2004: 0 €
Personale coinvolto: 1 ricercatore

Dipartimento OGA-17

Ricerche di Oceanografia Sperimentale
Attività di sviluppo tecnologico –Studi Oceanografici basati su N/O OGS-Explora.
Previsione 2004
Progetto TECNAW (Teleconessione Nino-Antartic Circumpolar Wave) L'obiettivo scientifico del progetto interno **TECNAW (Teleconessione Nino-Antartic Circumpolar Wave)** compilato nel 2003 era di investigare da un punto di vista oceanografico sulla **teleconnessione** tra il fenomeno noto come **El Niño-Southern Oscillation (ENSO)**, attivo principalmente nella fascia equatoriale negli oceani Pacifico ed Indiano, e l'Antarctic Circumpolar Wave (ACW). La teleconnessione oceanografica ha una zona critica nella regione attorno allo stretto di Drake ove avviene il contatto tra il sistema di corrente Perù-Cile e la circolazione Antartica, ed un'altra zona critica nell'Oceano Indiano sud occidentale (Algulhas). **Strumentazione oceanografica della nave OGS Esplora.** Nella campagna 2003-2004 la strumentazione installata sulla nave OGS-EXPLORA nel 2003 (VMADCP, Termosalinografo, sistema XBT,) è stata utilizzata egregiamente. Rimangono da installare come previsto nella proposta TECNAW (2003) il verricello idrologico e il sistema CTD SeaBird completo di sensori biochimici e rosette da 24 bottiglie, (attrezzatura standard di una nave oceanografica). Tuttora, pur essendo stata svolta un'intensa attività tecnica partita già nel 2003 nel progettare soluzioni funzionali e al livello tecnologico adeguato agli obiettivi scientifici ed nel richiedere pareri e preventivi per verricelli, cavi ideologici CTD, rosette, ecc., mancano i finanziamenti per acquistare ed installare tali basilari dotazioni sulla nave. **Progetto SCUDO (SCotia sea from Upper to Deep Oceanography)** Nel 2003 il gruppo COSTE ha sottoposto al PNRA lo studio della dinamica delle strutture frontali nel passaggio di Drake e nel mare di Scozia. Lo studio della dinamica del sistema frontale Antartico, che consiste in Sub-Antarctic Front, Polar Front e Southern Antarctic Circumpolar Current Front (SACCF), ha un interesse cruciale nella comprensione della variabilità climatica a scala globale (Heywood et al., 2002). Il mare di Scozia delimitato ad ovest dal Passaggi di Drake è il luogo ove avviene un intenso processo di mescolamento di diverse masse d'acqua. Misure *in situ,* l'acquisizione di lunghe serie temporali, l'uso di tecnologie adatte per il monitoraggio della dinamica e un box-model sono utili per quantificare la variabilità interannuale e stagionale del trasporto interno della SACCF e della Weddel Sea Deep Water (WSDW). Il programma di ricerca tende all'approfondimento della dinamica di mesoscala, per stabilire la sua variabilità stagionale, annuale ed interannuale in relazione ai forzanti metereologici, i forzanti dinamici ed i vincoli topografici, con particolare riguardo al mescolamento della WSDW con l'acqua intermedia. Tale progetto prevede l'utilizzo di centralina meteo, VMADCP, termosalinografo, XBT-XCTD, verricello idrologico con CTD per calate fino a 5000 m , AUTOSAL sulla nave OGS-Explora nonché un monitoraggio biennale nello stretti di Drake per mezzo di una catena correntometrica strumentata con ADCP negli strati superficiali, 3 correntometri, 3 registratori di conducibilità e temperatura, sganciatori ecc. Il progetto sarà valutato quando la nave avrà le caratteristiche necessarie al suo svolgimento.
Attuazione del progetto nell'anno 2004
Motivi tecnici e economici hanno ridotto fortemente le attività sperimentali
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione ed attuazione
I progetti TECNAW e SCUDO sono in attesa di finanziamento.
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: Euro 0
Spese sostenute 2004: Euro 0
Personale coinvolto: 2 ricercatori a tempo parziale , + il contributo dello staff tecnico del DOGAv

Pubblicazioni

Giorgetti A., R.Laterza.
*"Hydrological measurements collected on board the R/V OGS Explora in the western sector of the Strait of Magellan and in the Pacific Margin during April 2004".*Boll.Ocean.Teor.Appl. Vol.45, N.2 – Supplement.

Rapporti/relazioni progetti

Crispi, G. and **M. Pacciaroni,** Reduced-order optimal interpolation for biomass data assimilation. Project MFSTEP WP6-D5. OGS Report/OGS-26, pp.40, 2004.

Ursella L., Deponte D., Tomini I. e Laterza R..
Dati ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) acquisiti con la N/R OGS-Explora nel periodo 02/12/2003-16/01/2004. PROT.OGS: REL.E. – 55/2004 – OGA-16 DD

R.Ramella, *D.Viezzoli,* E.Gordini, R.Codiglia, R.Romeo, M.Deponte, 2004.
"Indagini meteo-oceanografiche, batimetriche, sedimentologiche e morfologiche finalizzate allo studio dei fenomeni di dinamica costiera lungo i litorali di Lignano Sabbiadoro e di Bilione. Rapporto tecnico conclusivo. Campagna di ricerca 2002-2004. REL-28/2004 OGA-8 05.05.2004.

Brunetti F., A.Bubbi, M.Gaspardo, P.Mansutti, F.Moro, *D.Viezzoli*.
*Installazione della rete ondametrica in dotazione alla Protezione Civile del Friuli e Venezia Giulia. Relazione finale.*REL – 44/2004 OGA – 15.

Berge, J., *D.Viezzoli, J.*West, S.Lombardi, S.Beaubien, G.Ciotoli
."INVENTORY REPORT WP 21 – RISK AND UNCERTAINTY ECOSYSTEM. CO2GeoNet. August 27th 2004.

Crispi,G. and M.Pacciaroni, *Reduced-order optimal interpolationfor biomass data assimilation*. Project MFSTEP WP6-D5. OGS Report/OGS-26, pp.40,2004.

Dipartimento OGA – 18

Prevenzione dei danni sismici
Convenzione Regione Friuli - Venezia Giulia - Riclassificazione sismica della regione Friuli - Venezia Giulia
Previsione 2004
La classificazione sismica contiene le direttive su come costruire in zona sismica ed è stata recentemente aggiornata. Evidenziare le situazioni che dal punto di vista della risposta sismica possono essere critiche per destinazioni d'uso o interventi edificatori futuri è di massimo interesse nella pianificazione urbanistica. Lo studio finanziato con specifica convenzione dalla Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia si propone la realizzazione di una serie di studi integrati che confluiranno in una nuova mappatura della pericolosità sismica regionale calibrata su informazioni geofisiche e geologiche specifiche del territorio regionale del Friuli - Venezia Giulia, raccolte ed elaborate opportunamente per questa finalità. Detta mappatura rappresenta il prodotto terminale di un pacchetto di indagini progettate a cascata e finalizzate ad aumentare il dettaglio delle informazioni disponibili rispetto alla situazione attuale. La mappatura dello scuotimento dovuto ai terremoti consentirà l'analisi e l'interpretazione della pericolosità sismica ai fini della formulazione di una proposta di zonazione sismica nell'ottica della pianificazione territoriale del territorio regionale. Nel presente progetto, più precisamente, si propone di utilizzare un metodo ampiamente diffuso negli Stati Uniti che consiste nell'associare dei coefficienti amplificativi alle stime riferite alla roccia rigida sulla base della caratterizzazione geologica e geofisica dei terreni. Questa caratterizzazione geofisica viene generalmente definita in funzione della velocità media delle onde S nei primi 30 metri superficiali, avvalendosi anche di tabelle di correlazione fra tipologia lito-stratigrafica, velocità media delle onde S e coefficienti amplificativi già esistenti per la California. Lo studio, iniziato nel 2003, vedrà nel 2004 l'utilizzo dei primi dati acquisiti in loco al fine di caratterizzare dal punto di vista geofisico i vari terreni presenti in regione.
Attuazione del progetto nell'anno 2004
Nel corso del primo anno del progetto sono state evidenziate,a partire dalla carta del rischio sismico regionale, le aree attualmente ad alto rischio. Questa indagine è stata propedeutica al resto del lavoro in quanto i siti campione, dove intensificare le indagini geofisiche, sono stati individuati nell'ambito di queste aree ad alto rischio. Sono state revisionate le principali zonazioni sismogenetiche esistenti (nazionali e regionali)relativamente della regione Friuli - Venezia Giulia soprattutto sulla base dei dati sismometrici raccolti negli ultimi anni dalla rete OGS. Per tutte le zonazioni, sono stati calcolati tutti i parametri caratteristici della sismicità utili ai fini del calcolo della pericolosità simica (magnitudo massima, rapporto fra il numero dei terremoti forti e quello dei deboli, numero medio annuo di terremoti sopra una soglia di magnitudo minima). Sono state, inoltre, considerate le misure geofisiche (geoelettriche e sismiche) eseguite nell'ambito di questo progetto al fine di valutarne l'utilizzo nel calcolo dell'amplificazione locale. **Percentuale di attuazione**
Programma interamente realizzato % di attuazione della previsione 2004: 100% % di attuazione dell'intero progetto 30%
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione e attuazione
NONE
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 70000 € Spese sostenute 2004: 25000 Euro
Personale coinvolto: 3 ricercatori al 30%Il progetto è stato svolto in accordo a quanto previsto

Dipartimento OGA – 19

Prevenzione dei danni sismici

Progetto GNDT - Terremoti probabili in Italia 2000-2030

Previsione 2004

Il terzo ed ultimo anno del progetto prevede l'integrazione dei risultati conseguiti nei diversi settori che partecipano al progetto, per la realizzazione di stime di pericolosità sismica con l'utilizzo di sorgenti individuali. Tali stime conterranno una semplificata valutazione della dipendenza temporale tramite la modellazione di processi di rinnovo basati sull'osservazione dell'ultima occorrenza, e saranno legati alla tipologia del terreno di fondazione, schematizzata alla scala nazionale. In particolare, la parametrizzazione dei tassi di sismicità è raccordata ad indagini geodetiche, informazioni che per la prima volta vengono in Italia formalmente introdotte nelle stime di pericolosità. I modelli di dipendenza temporale sono stati calibrati tramite rigorosi test statistici sui dati riportati da cataloghi storici, strumentali e provenienti dalle indagini paleosismologiche. La caratterizzazione semplificata delle condizioni locali, curata da uno specifico obiettivo del progetto, è metodologicamente congruente con le norme tecniche di recente introduzione, e risulta pertanto adeguata per l'individuazione di aree prioritarie negli interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico.

Attuazione del progetto nell'anno 2004

.....

Il progetto si è concluso formalmente nel settembre del 2004, con la realizzazione di un rendiconto scientifico sottomesso al comitato internazionale divalutazione, e di documenti sintetici in italiano ad uso del committente,Protezione Civile Nazionale.Pur non avendo raggiunto tutti gli obiettivi previsti, il progetto complessivo ha ottenuto un giudizio abbastanza positivo, e le analisi proposte dall'Unita' di Ricerca OGS sono di fatto state prese come riferimento per la realizzazione di prototipi di pericolosità' dipendente dal tempo. Le attività'continueranno nell'ambito di un nuovo progetto triennale, denominato ancora "Terremoti Probabili" che riprenderà ed approfondirà i temi sopraindicati. Gli elaborati sviluppati da OGS per la rendicontazione finale del progetto (mappatura della probabilita' di occorrenza di un terremoto caratteristico nei prossimi 30 anni dal2003, mappe di accelerazioni attese al 90% di probabilità' di superamento in 10, 30 e 50 anni in dipendenza temporale e con ipotesi stazionarie) fanno parte dei documenti presi a riferimento per analisi speditive di individuazione delle priorita' di intervento per la messa a norma di edifici sismicamente non protetti secondo le normative entrata in vigore nel 2003.

Percentuale di attuazione

% di attuazione della previsione 2004: 100%
% di attuazione dell'intero progetto Programma interamente realizzato

Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione e attuazione

NONE

Indicatori economici

Stanziamento complessivo 2004: 32.013€ (n.b. il finanziamento si riferisce all'annualità' 2003-2004 e comprende una quota parte spettante al CRS di 1.600 €)
Spese sostenute 2004: 11.440,00 €
Personale coinvolto: 1 ricercatore al 30%, 1 prestazione occasionale

Pubblicazioni

Boncio, P., Lavecchia, G., and Pace, B. (2004).
Defining amodel of 3D seismogenic sources for Seismic Hazard Assessment applications:The case of central Apennines (Italy), J. Seism., 8, 407-425.

Pace B., Peruzza L., Lavecchia G. & Boncio P.; 2004:
Global seismogenicsource approach and probabilistic seismic hazard analysis in centralItaly. 32ndInternational Geological Congress IGC 2004.

Pace B., Peruzza L., Lavecchia G. e Boncio P. (2004).
Global seismogenetic source modelling and probabilistic seismic hazard analyses inCentral Italy. Submitted to Bull. Seism. Soc. Am.

Pace B., Peruzza L., Lavecchia G., Boncio P.; 2004
Da un modello globaledi sorgenti sismogenetiche a nuve stime probabilistiche dipericolosita' sismica per l'Italia Centrale. In: Slejko D. eRebez A. (a cura di), G.N.G.T.S. 23° Convegno Nazionale Riassunti estesi delle comunicazioni, TipografiaMosetti, Trieste, pp. 286-287.

Dipartimento OGA – 20

Prevenzione dei danni sismici
Progetto GNDT - EDURISK
Previsione 2004
Il progetto riguarda attività destinate alla scuola e alla divulgazione per un pubblico di adulti. Per la scuola, durante il primo anno il progetto ha realizzato tre strumenti didattici destinati rispettivamente alla scuola dell'infanzia, a quella elementare/primaria e alla scuola media. I volumetti sono stati stampati nell'agosto 2003 in tiratura limitata per le finalità della sperimentazione scolastica prevista dal progetto stesso. Con l'avvio dell'anno scolastico 2003-04 si sono svolti i corsi di formazione del personale insegnante delle tre aree selezionate per la sperimentazione (Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, e Calabria) ed è stato attivato il sito web che funzionerà come strumento di formazione a distanza per seguire l'utilizzo degli strumenti educativi nelle classi. Complessivamente sperimenteranno i volumetti mirati alla conoscenza dei terremoti e alla creazione di una cultura di prevenzione degli effetti circa 180 docenti per oltre 3000 studenti. L'attività del secondo anno pertanto prevede il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia formativa degli strumenti realizzati. Verrà inoltre completato il prototipo di CD-Rom destinato alla formazione professionale di periti edili e geometri, attuato in collaborazione con istituti sperimentali della Regione Toscana. Per il pubblico adulto, è stata selezionata la Sicilia quale area test per la realizzazione del CD-Rom di navigazione virtuale nei siti abbandonati a seguito dei terremoti. Prosegue l'attività di acquisizione di documenti e materiale iconografico per il settore dell'Italia peninsulare. Tutto il materiale verrà assemblato nei mesi finali del progetto in due prototipi di CD-Rom le cui strategie di distribuzione non sono ancora state concordate con la committenza.. **Attuazione del progetto nell'anno 2004**
Il progetto si è concluso formalmente nel settembre del 2004, con la realizzazione di un rendiconto scientifico sottomesso al comitato internazionale di valutazione, e di documenti sintetici in italiano ad uso del committente,Protezione Civile Nazionale.Il progetto ha ottenuto una valutazione estremamente positiva dal panel internazionale: ha realizzato nel suo insieme un insieme di strumenti educativi superiori alle aspettative, sia nel giudizio degli esperti internazionali, sia, e sopratutto in quello rilevato dagli insegnanti che hanno partecipato alla campagna di sperimentazione sul territorio nazionale. Diverse amministrazioni locali si stanno ora attivando per diffondere gli strumenti realizzati. ..... **Percentuale di attuazione**
% di attuazione della previsione 2004: 100% % di attuazione dell'intero progetto: 100%Programma interamente realizzato
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione e attuazione
NONE
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 66.000 € (n.b. il finanziamento si riferisce all'annualità' 2003-2004e comprende una quota parte spettante al PECIB di € 8.000,00) Spese sostenute 2004: 3.360 € Personale coinvolto: 1 ricercatore al 40%

Bibliografia

Azzaro R., Camassi R., Cascone M., Castelli V., Pessina V., e L. Peruzza(2004).
Deserted localities by earthquakes: an educational tool for seismic risk reduction. XXIX General Assembly of the European Seismological Commission, abstract.

Camassi R., Azzaro R., Castelli V., La Longa F., Meletti C., Pessina V., and L. Peruzza (2004).
The EDURISK project: a recent experience in earthquake education in Italy. XXIX General Assembly of the European Seismological Commission, abstract.

Peruzza L., Rebez A., Riggio A., Santulin M., Slejko D., 2004
Difendersi dai terremoti. Enciclopedia Treccani, Libro dell'Anno 2004,549-566

Dipartimento OGA – 21

Prevenzione dei danni sismici
Progetto GNDT- Scenari di danno a Vittorio Veneto
Previsione 2004
Nel corso dell'ultimo anno di questo progetto triennale finanziato dal GNDT, si conta di applicare l'approccio dell'albero logico con una struttura nella quale vengono considerate le diverse ipotesi di zonazione sismogenetica, magnitudo massima e relazione di attenuazione già formulate nel corso degli anni precedenti. I risultati di pericolosità saranno calibrati sul territorio prendendo in considerazione la tipologia dei terreni mediante l'utilizzo del GIS. Questo permetterà anche la stesura di una nuova carta di pericolosità in intensità macrosismica ottenuta a partire dalla PGA per suoli differenziati. **Attuazione del progetto nell'anno 2004**
I Il progetto GNDT "Scenari di danno nell'area Veneto Friulana" ha visto il suo terzo ed ultimo anno nel 2004.Il progetto ha avuto quindi la sua fase conclusiva raccogliendo quindi in quest'ultimo anno i risultati piu' significativi e piu' innovativi. Uno degli obiettivi del progetto era il calcolo della pericolosità sismica per un'area regionale abbastanza vasta centrata sul sito campione di Vittorio Veneto. I calcoli di pericolosità sismica hanno raggiunto un grado di complessità elevato e sono stati realizzati mediante l'utilizzo di un impianto di calcolo ad "albero logico" di 54 rami.L'intero calcolo e' stato replicato per tre diverse tipologie di terreni di riferimento ed e' stata realizzata una carta finale di pericolosità basata quindi sulla composizione dell'informazione geologica e quella sismologia. Questi calcoli di pericolosità sismica sono stati trasferiti alle unità ingegneristiche del progetto che hanno utilizzato tali stime per preparare gli scenari di danno dell'area studiata. La mappa finale di pericolosità sismica mostra due aree (Friuli centrale e l'area a nordest di Vittorio Veneto) che riportano i massimi valori di accelerazione. L'intero processo e' stato elaborato ed archiviato avvalendosi di un sistema GIS. Per la definizione di relazioni di attenuazione valide per il calcolo della pericolosità sismica nell'Italia nord-orientale è stato utilizzato un nutrito insieme di registrazioni accelerometriche (3168 verticali and 1402 per ciascuna componente orizzontale) raccolte da varie reti operanti nell'Italia nord-orientale. E' stato così possibile calibrare relazioni di attenuazione per il picco di accelerazione, per l'intensità di Arias e per le ordinate dello spettro di risposta e di Fourier per 46 periodi nell'intervallo 0,1 - 2 secondi. Le relazioni ottenute sono valide per terremoti di magnitudo compresa fra 2,5e 6,3 e per distanze inferiori a 130 km. E' stato utilizzato un modello di dipendente dalla magnitudo nel quale la scalatura con la magnitudo e l'attenuazione con la distanza rispettivamente diminuiscono ed aumentano per magnitudo crescenti. E' stata utilizzata la tecnica delle regressioni troncate per ovviare al problema delle stazioni che non hanno registrato:rispetto ad altre tecniche, quella proposta non necessita l'eliminazione di dati o la conoscenza di quali stazioni non abbiano registrato. Le relazioni ottenute sono in buon accordo con le altre disponibili per la regione studiata per magnitudo maggiori di 5,8 mentre presentano un'attenuazione maggiore per le magnitudo medio -basse. La nuova relazione regionale è stata applicata al calcolo della pericolosità sismica sia a scala regionale (risultati di base per la carta del rischio sismico delle tre province di Belluno, Treviso e Pordenone) che per località specifiche. In tutti i casi si notano delle differenze importanti per periodi di ritorno inferiori a 100 anni rispetto ai risultati ottenuti conrelazioni da letteratura. Il progetto ha conseguito una valutazione positiva da parte dei revisori internazionali. **Percentuale di attuazione**
Programma interamente realizzato % di attuazione della previsione 2004: 100% % di attuazione dell'intero progetto 100%
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione e attuazione
NONE
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 5000 € Spese sostenute 2004: 5000 Euro
Personale coinvolto: 3 Ric. 30%

Bibliografia

Bragato P.L. and Slejko D.; 2004

:Influence of the attenuation model in the regional seismic hazardassessment. In: Slejko D. and Rebez A. (a cura di), Gruppo Nazionale diGeofisica della Terra Solida, 23° Convegno Nazionale, Riassunti estesi delle comunicazioni. TipografiaMosetti, Trieste, pp. 307-310.

Franchetti P., Grendene M., Modena C. and Slejko D.; 2004:

Seismic riskevaluation: bridges and viaducts of the Veneto region (Italy). In:L'ingeneria sismica in Italia, 11° Convegno dell'Associazione nazionale Italiana di Ingegneria Sismica,Volume dei sommari Atti su CD-Rom, SGE, Padova, pp. 51 and file B2-01.

Meroni F., Bernardini A., Pessina V., Rebez A., Santulin M. e Slejko D.;2004:
Mappa di rischio sismico per l'area veneto-friulana. In: Slejko D.and Rebez A. (a cura di); 2004: Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida, 23° Convegno Nazionale, Riassunti estesi delle comunicazioni. Tipografia Mosetti, Trieste, pp. 283-286.

Rebez A., Santulin M. and Slejko D.; 2004:
Soil seismic hazard assessment for the broader Vittorio Veneto area (N.E. Italy). In: University and GFZ Potsdam, EuropeanSeismological Commission XXIX General Assembly Abstracts, University andGFZ Potsdam, pp. 193.

Rebez A. and Slejko D.; 2004:
Introducing epistemic uncertainties into seismic hazard assessment for the broader Vittorio Veneto area (N.E.Italy). Boll. Geof. Teor. Appl., 45, 305-320.

Rebez A. and Slejko D.; 2004:
Probabilistic seismic hazard assessment and deterministic ground motion modelling for Vittorio Veneto (N.E. Italy). In:L'ingegneria sismica in Italia, 11° Convegno dell'Associazione nazionale Italiana di Ingegneria Sismica,Volume dei sommari Atti su CD-Rom, SGE, Padova, pp. 13 and file A1-05.

Slejko D. and Rebez A.; 2004:
Ground shaking at the Vittorio Veneto (N.E.Italy) test site from uniform hazard response spectra. Boll. Geof. Teor.Appl., 45, 205-214.

Slejko D., Santulin M. and Rebez A.; 2004:
Seismic hazard and related uncertainties for the Vittorio veneto broader region (N.E. Italy). In:Slejko D. and Rebez A. (a cura di); 2004: Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida, 23° Convegno Nazionale, Riassunti estesi delle comunicazioni. Tipografia Mosetti, Trieste, pp. 289-292.

Solarino S., Slejko D. and Renner G.; 2004:
Crustal structure of Veneto and Friuli (north-eastern Italy) derived from local earthquake tomography. In:University and GFZ Potsdam, European Seismological Commission XXIX General Assembly Abstracts, University and GFZ Potsdam, pp. 128.

Solarino S., Slejko D. e Renner G.; 2004:
Studi di tomografia locale per la definizione della struttura crostale e subcrostale del Friuli e del Veneto orientale. In: Slejko D. (a cura di), Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida, Atti del 22° Convegno Nazionale, CD-Rom, Prospero, Trieste, file 03.14.

Dipartimento OGA – 22

Prevenzione dei danni sismici
Progetto Regione Veneto- Faglie attive del Veneto
Previsione 2004
Strettamente legato al precedente progetto e propedeutico ad uno studio del rischio sismico regionale, verrà realizzata la mappatura regionale delle faglie attive con individuazione dei terremoti ad esse associabili. Questo progetto servirà a caratterizzare dal punto di vista sismotettonico la regione Veneto e di valutare il potenziale sismogenetico delle principali strutture tettoniche.. **Attuazione del progetto nell'anno 2004**
Contrariamente a quanto previsto, il progetto non è stato ancora finanziato da parte della Regione Veneto e rimane, pertanto,sospeso. **Percentuale di attuazione**
% di attuazione della previsione 2004: 0% % di attuazione dell'intero progetto 0%
Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione e attuazione
Mancanza di finanziamenti esterni.
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 0 € Spese sostenute 2004: 0 Euro
Personale coinvolto: 0

Dipartimento OGA – 23

Prevenzione dei danni sismici

Progetto Ministero Esteri - Precursori sismici

Previsione 2004

Gli stress tettonici, presenti nelle rocce prima del terremoto portano al verificarsi di vari fenomeni fisico-chimici, i così detti "precursori". L'approccio allo studio di tali fenomeni è di norma pluri-disciplinare. La variazione delle proprietà fisiche delle rocce si traduce in variazioni di alcuni parametri fisici quali: il parametro *b* della relazione di Gutenberg - Richter, il rapporto tra la velocità delle onde sismiche, la distribuzione spazio temporale dei terremoti con conseguente formazione di lacune, il campo magnetico terrestre, la concentrazione di gas naturali (Radon) nel suolo e nelle acque, il livello di falda. Obiettivo della presente ricerca è quello di migliorare la conoscenza del processo fisico che genera il terremoto in una data zona verificando l'esistenza o meno di fenomeni precursori e di formulare un modello di diffusione.
Attualmente, con il finanziamento OGS, è stata ripristinata la stazione di rilevamento del gas radon a Cazzaso (Tolmezzo) ed è stata avviata la collaborazione con l'Istituto Josef Stefan di Lubiana, il Servizio Geofisico della Slovenia, l'INGV – sezione di Palermo, e l'ARPA dell'Emilia - Romagna. Per il 2004 si prevede l'implementazione della stazione di radon esistente con l'installazione di un piezometro e della strumentazione per effettuare contemporaneamente l'analisi chimica dell'acqua. Parallelamente, il Ministero degli Esteri ha finanziato i suddetti enti con il progetto "Monitoraggio di parametri fisici e chimici connessi con le deformazioni crostali in un'area sismicamente attiva: la zona di confine tra l'Italia e la Slovenia" che prevede soggiorni formativi di ricercatori sloveni in Italia e viceversa.

Attuazione del progetto nell'anno 2004

Il progetto, che ha come obiettivo lo studio delle deformazioni crostali in un'area sismicamente attiva fra l'Italia e la Slovenia, ha intensificato la collaborazione fra i vari istituti coinvolti nella ricerca. Si e' usufruito della possibilita' di effettuare soggiorni formativi per ricercatori (1 soggiorno breve per icercatori Sloveni in Italia e 1 soggiorno breve per ricercatori Italiani in Slovenia) in maggio e in ottobre 2004,durante i quali e' stato possibile mettere a punto l'analisi congiunta dei dati e organizzare seminari e dibattiti sull'argomento in studio anche con altri ricercatori, sia degli istituti partecipanti sia di altre strutture. E' stato installato un rilevatore di radon (Barasol-Algade) di proprieta' dell'Istituto Josef Stefan di Lubiana, in Friuli, localita' Cazzaso, a circa 50 metri di distanza dal sito di rilevamento radon OGS,equipaggiato con uno strumento Prassi della Silena. Le tecniche di acquisizione sono differenti, ma in ambedue i casi viene misurato gas radon in suolo e il confronto dei dati registrati neha messo in evidenza la corrispondenza. Sempre nell'ambito di detta collaborazione, allo scopo di valutare l'andamento della concentrazione di radon anche in un'area vulcanica, un altro strumento Barasol e' stato installato sull'Etna, 1 mese prima dell'eruzione del settembre 2004. Alcuni risultati della collaborazione sono stati presentati al Congresso ESC di Postdam, settembre 2004 e al XXIII Convegno GNGTS, Roma, in dicembre2004.
Ad integrazione del progetto, l'OGS ha finanziato la gestione della stazione di rilevamento radon in Friuli. Durante il 2004 il funzionamento e' stato abbastanza continuo, sono tati inviati i campioni di acqua all'INGV di Palermo, dove vengono effettuate le altre analisi chimiche, e, periodicamente sono stati recuperati anche i dati registrati dallo strumento Barasol. La misura del livello di falda e' stata fatta ancora manualmente, circa una volta al mese, poiche' al posto del piezometro e'stato necessario acquistare un pc portatile per il recupero dei dati in campagna.

Percentuale di attuazione

% di attuazione della previsione 2004: 70%. (Non si e' usufruito dei soggiorni lunghi)
% di attuazione dell'intero progetto: 70%

Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione e attuazione

NONE

Indicatori economici

Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: 1 soggiorno di ricerca di breve durata (10 giorni) e un soggiorno lungo (1 mese) per ricercatori Italiani in Slovenia e per ricercatori Sloveni in Italia.
Spese sostenute 2004: chiedere alla Ragioneria OGS

Personale coinvolto: Personale coinvolto: 2 ricercatori al 40 % e 1 ricercatore al 20%

Bibliografia

A.Riggio, S.Sancin, M.Santulin.
Radon concentration measurements in well: correlation with meteorological parameters and seismic activity. Presentato alla XXIX Assemblea Generale ESC, Potsdam,Germania, settembre 2004.

M. Santulin, A. Riggio, S. Sancin, A. Popit, J. Vaupotic.
Misure di radon e sismicita' nella zona di confine tra Italia e Slovenia. Poster al XXIII Convegno GNGTS, Roma, dicembre 2004.

Dipartimento OGA – 24

Ricerche sul Rischio Sismico

Tecniche numeriche, di inversione e applicazioni per la microzonazione sismica

Previsione 2004

L'attività prevista per il 2004 è così articolata:

1.Trattamento innovativo intensità macrosismiche

Verterà sulla nuova interpolazione e contour basati sul principio dei vicini naturali (nuove isosiste N-N) e sulla nuova inversione geofisica automatica delle intensità per ricavare 11 parametri di sorgente di terremoti avvenuti in epoca pre-strumentale.

I risultati di entrambi questi filoni di avanzamento della ricerca sono stati recentemente presentati sul Bollettino della Società Sismologica Americana.

1.1. Nuova interpolazione e contour

Ci ripromettiamo una fase di sperimentazione comune con altre istituzioni scientifiche, in vista della eventuale possibilità di dotare i cataloghi delle intensità anche di questo nuovo ausilio grafico *non interpretativo*.

Si noti che il contour N-N appare straordinariamente promettente per il pre-trattamento di qualsiasi tipo di dato, non solo geofisico; in particolare, N-N aiuta a vedere i punti "sospetti", che potrebbero essere anomalie significative o anche errori, e aiuta a scegliere eventualmente altri successivi contour *interpretativi*.

1.2. Nuova inversione geofisica automatica delle intensità

Ci riferiamo al nostro modellino KF recentemente "motorizzato" per inversioni automatiche con un algoritmo genetico. In proposito, abbiamo ormai alcune validazioni abbastanza convincenti. Oltre a quella uscita sul BSSA del febbraio 2003, che utilizza il grid-search, vi sono anche le validazioni mediante due algoritmi genetici, cui si riferiscono due articoli testé sottoposti a riviste internazionali.

In generale, contiamo di effettuare nuove (sperabili) validazioni su eventi recenti con sorgenti già note; nonché altre applicazioni ad eventi pre-strumentali selezionati per le loro caratteristiche favorevoli (dati buoni, disponibilità di ipotesi/indizi sismotettonici etc.).

I risultati delle nostre inversioni potrebbero rivelarsi utili ad esempio per alcuni progetti di ricerca dell'INGV.

2. Microzonazione sismica / risposta sismica locale

Proponiamo una ricerca dal titolo: «Modelli "completi", ed a semplificazione crescente, in risposta sismica locale monodimensionale. Possibili applicazioni future in ambito protezione civile».

(gruppi OGS potenzialmente interessati: Geda-GDL, Reds-GDL, Sitar-OGA e altri)

Il progetto ha due scopi:

1) dal punto di vista della ricerca, approfondire le conoscenze concernenti la possibilità di stimare la risposta sismica di siti alluvionali in pianura mediante modelli locali semplificati della stratificazione presente al di sopra del substrato pre-Quaternario e/o del bed-rock sismico.

2) dal punto di vista della Protezione civile, il progetto ha lo scopo di:

2a) valutare se, e quanto, i modelli semplificati da noi adottati in Friuli nell'ambito della passata Convenzione triennale 1999-2001 Regione-UniTS-UniUD-OGS riescano a simulare il comportamento dei siti in caso di terremoto;

2b) predisporre una filiera tecnica (successione ottimizzata di accertamenti) di i) prospezione/misura, ii) modellazione dettagliata, iii) semplificazione progressiva dei modelli, in grado di ottimizzare il rapporto costi/benefici di studi applicativi futuri nella nostra come in altre regioni (relativamente ai siti di pianura).

In particolare, si propone di approfondire il calcolo della risposta sismica di alcuni siti-campione: quello di Tomba di Buja e altri nei quali siano già disponibili pozzi (rivestiti in PVC e/o metallo) investigabili con strumentazione geofisica.

Una fase consisterà nel verificare la possibilità di effettuare down-hole tradizionali e tomografici (Cat3D-OGS), con onde P ed S e sorgenti tradizionali e Minivib-Geda-OGS, entro pozzi a stratigrafia già nota.

Attuazione del progetto nell'anno 2004

1. Trattamento innovativo intensità macrosismiche

1.1. Nuova interpolazione e contour

Abbiamo effettuato una serie di trattamenti di terremoti italiani antichi, e californiani e indiani recenti, che hanno costituito una proposta ufficiale di collaborazione rivolta a INGV [e che viene recepita in parte nel progetto GNDT-INGV 2004-2006], anche per una fase di sperimentazione comune.

Si noti che il contour N-N appare straordinariamente promettente per il pre-trattamento di qualsiasi tipo di dato, non solo geofisico; in particolare, N-N aiuta a vedere i punti "sospetti", che potrebbero essere anomalie significative o anche errori, e aiuta a scegliere eventualmente altri successivi contour *interpretativi*.

1.2. Nuova inversione geofisica automatica delle intensità

Nel corso del 2004, sono comparsi sul BSSA e sul JGR i nostri articoli finora più importanti relativi alla validazione del modellino KF "motorizzato" per inversioni automatiche con un algoritmo genetico.

Abbiamo inoltre effettuato nuove validazioni su eventi recenti californiani con sorgenti già note; nonché (in collaborazione con NORSAR – con nostro algoritmo) su un forte evento norvegese del 1906.

I risultati di queste inversioni sono in fase di stesura definitiva. Particolarmente notevole quella dell'importante terremoto di Northridge, 1994.

1.3 Scenari regionali innovativi in intensità

Nel 2004, il progetto GNDT-Vittorio Veneto si è trovato in difficoltà con il comitato internazionale dei referees a causa di risultati irrealistici di scenario prodotti attraverso tecniche esclusivamente numeriche. Estendendo il campo di sperimentazione della nostra tecnica KF, abbiamo allora prodotto scenari di intensità macrosismica per le aree Cansiglio e Montello. Nel caso del terremoto del 1936 (Cansiglio) questa nuova applicazione ha fornito risultati alquanto migliori di quelli ottenuti con una buona legge empirica di attenuazione isotropa dell'intensità. Questo tipo di scenari utilizza il nostro modello KF in modalità diretta, varia gli undici parametri di sorgente col Montecarlo, ottiene facilmente decine di migliaia di sorgenti parametriche, calcola i valori medi e le statistiche sul territorio, si applica direttamente al calcolo del danno regionale (perché di solito l'ingegneria sismica preferisce utilizzare vulnerabilità ed intensità).

2. Microzonazione sismica / risposta sismica locale

La proposta «Modelli "completi", ed a semplificazione crescente, in risposta sismica locale monodimensionale. Possibili applicazioni future in ambito protezione civile» citata nel preventivo, è stata in buona parte riversata in una proposta {accolta] al progetto GNDT-INGV 2004-2006, in cui il gruppo Sitar si è unito anche ad altri gruppi dell'OGS (Geda-GDL, Reds-GDL, CRS).

La parte Sitar del progetto ha lo scopo principale di approfondire le conoscenze concernenti la possibilità di stimare la risposta sismica elastica e anelastica di siti alluvionali in pianura mediante modelli locali completi e semplificati della stratificazione presente al di sopra del substrato pre-Quaternario e/o del bed-rock sismico.

In particolare, il progetto approvato approfondisce il calcolo della risposta sismica di due siti-campione: Tomba di Buja e Gubbio.

Motivazioni dell'eventuale scostamento tra previsione ed attuazione
NONE
Indicatori economici
Stanziamento complessivo 2004: Euro 0
Spese sostenute 2004: Euro 0
Personale coinvolto: due ricercatori, un tecnico per un anno

Pubblicazioni 2004

Gentile F., F. Pettenati and L. Sirovich, 2004.
Validation of the Automatic Nonlinear Source Inversion of the U. S. Geological Survey Intensities of the Whittier Narrows, 1987 Earthquake, *Bull. Seism. Soc. Am.*, Vol. 94, 5, 1737-1747.

Sirovich L. and F. Pettenati, 2004.
Source inversion of intensity patterns of earthquakes; a destructive shock in 1936 in NE Italy. J. Geophys. Res., 109, 10309, doi:10.1029/2003LB0029919, pp. 16.

Sirovich L. and F. Pettenati, 2004.
Two anti-Alpine destructive earthquake sources in 1873 and in 1928 in N-E Italy? A new seismotectonic challenge. 32nd Int. Geol. Cong., Florence, 2004

Sirovich L. and F. Pettenati, 2004.
A kinematic approach to calculate seismic hazard scenarios. XXIX Gen. Ass. E.S.C., Potsdam, Sep. 12-17, 2004, oral presentation (abstract)

Bungum H., Pettenati F., Sirovich L. and J. Schweitzer (2004).
Source inversion of regional intensity patterns: the Ms=5.5, 1904 Oslofjord earthquake, and some smaller well-recorded Norwegian events. XXIX Gen. Ass. E.S.C., Potsdam, Sep. 12-17, 2004, oral presentation (abstract)

Sirovich L. and F. Pettenati (2004).
The Sources of Destructive Earthquakes Retrieved From Their Regional Intensity Patterns by a new Inversion Technique. 2004 AGU Fall Meeting, San Francisco, Dec. 2004 (abstract and poster).

Pettenati F. and L. Sirovich (2004).
Validation of a Kinematic Semi Empirical Approach to Calculate Seismic Hazard Scenarios. 2004 AGU Fall Meeting, San Francisco, Dec. 2004 (abstract and poster).

Pettenati F., and Sirovich L. (2004).
New seismic hazard scenarios by the KF approach. GNGTS, 14-16 dic. 2004, abstract.

Pettenati F., and Sirovich L. (2004).
Was the Montello structure responsible for the 778 A.D. and 1695 earthquakes in the Veneto Region? New answers from the KF seismic hazard scenario. GNGTS, 14-16 dic. 2004, abstract.

PAGINA BIANCA