

Progetto S4 – Seconda riunione semestrale INGV Roma, via Nizza 128, 30-31 ottobre 2008

Verbale

Giovedì 30 ottobre

Ore 10.30 Introduzione ai lavori

Viene ricordato dai coordinatori che l'incontro con i revisori internazionali per la valutazione del progetto è previsto per il 20 Novembre. Per favorire la preparazione del materiale per la presentazione

→ **tutte le UR sono invitate a spedire al più presto (entro lunedì 10 novembre) una presentazione ppt di 5 o 6 diapositive (numero indicativo) che sintetizzi chiaramente le attività svolte.**

Viene inoltre ricordato che i progetti sismologici della convenzione DPC-INGV verranno presentati al convegno di Reggio Calabria (10-12 dicembre 2008), per il centenario del terremoto di Reggio-Messina.

Ore 10.40-15.30 - Task 3 - Caratterizzazione sismica dei siti

A. Punto della situazione sui dati disponibili

A.1 Sondaggi SASW compiuti da USGS-La Spienza in siti dell'Umbria-Marche

Foti illustra i risultati delle indagini SASW compiute da USGS per La Spienza, mettendo in luce le principali incongruenze riscontrate. Nella presentazione si fa riferimento alle reinterpretazioni inviate da USGS a settembre 2008. Secondo Foti, la principale causa delle inconsistenze nei profili di velocità dedotti sta nell'errata interpretazione dei salti della fase dello spettro incrociato (procedura di unwrapping). Viene presentato un elenco di 17 stazioni coperte dalla campagna di indagine USGS: per le stazioni di Colfiorito (CLF) e Colfiorito Casermette (CLC) le analisi USGS non risultano accettabili. Come suggerito da Rovelli, e verificato su ITACA, si osserva che il DH a Colfiorito è posizionato a circa un chilometro dalla stazione CLF. Si discute sulla possibilità di scartare questi dati, prendendo in considerazione l'idea di salvare i dati almeno a livello di classificazione EC8.

→ **Data la mancanza di criteri oggettivi per la valutazione della qualità delle analisi, si decide che tali dati non rientreranno nella banca dati ITACA, ma ne verrà riportata una sintesi nel Deliverable D6 (scadenza 12 mesi dall'inizio del progetto), nel capitolo dedicato all'analisi dei dati esistenti.**

A.2 Confronto tra profili di velocità CH ISMES con nuove acquisizioni

Pacor mostra alcuni risultati relativi al confronto tra i profili di velocità cross-hole (CH) ISMES (1991) e nuove acquisizioni CH alla stazione di Sturno (Cardarelli, 2007), compiute a 45 m di distanza. I risultati sono molto diversi, comportando addirittura il passaggio di classe EC8 della stazione da A a B. Altri studi compiuti per la stazione di Bagnoli, Buia e Tolmezzo sembrano suggerire risultati simili. Prossimamente dovrebbe essere reso disponibile anche

un nuovo sondaggio CH a Brienza

→ **Nell'ambito del Task 2 verrà data precedenza alla schedatura delle stazioni con dati CH e ne verrà compiuta una revisione approfondita, tenendo anche conto dei risultati in termini di rapporti HV, dove disponibili.**

→ **Si darà conto dei risultati di questi confronti nel capitolo del Deliverable D6 (Task 3) dedicato allo studio dei dati esistenti.**

A.3 Esperimento di Bevagna

Parolai illustra i principali risultati del blind test compiuto da UR e UR8-UR1 sui dati di acquisizione passiva raccolti a Bevagna. I profili di velocità ottenuti dalle due UR sono in buon accordo con i dati CH, anche se le velocità previste dalla UR8-UR1 al di sotto di 20 m sono leggermente inferiori.

→ **Verrà dedicato al test di Bevagna un capitolo del Deliverable D6 (Task 3), dove verranno messe in evidenza le principali indicazioni utili per il proseguo delle attività.**

A.4 Rapporti HV da misure di rumore e da terremoti

Nel contesto della caratterizzazione delle stazioni accelerometriche per la compilazione delle schede ITACA, Pacor illustra la procedura di calcolo dei rapporti H/V sia da misure di rumore-HV_NOISE (effettuate principalmente in Umbria, Marche e Sicilia e derivanti dal precedente progetto S6) sia da registrazioni di terremoto – HV_QUAKE. Per entrambe i tipi di dati, è stata messa a punto una procedura standardizzata in modo che i risultati prodotti e inseriti nelle monografie siano fra loro confrontabili. HV_Quake lavora sia su dati grezzi sia su dati corretti. Se usata su quest'ultimi, occorrerà specificare la banda di frequenze di validità a causa del filtraggio degli accelerogrammi.

→ **Non appena avrà avuto le necessarie validazioni, le due procedure verranno rese disponibili sul sito di ITACA**

Viene reso noto da parte di Gorini che il DPC ha commissionato nuove misure di rumore in 157 stazioni, che si aggiungeranno a quelli esistenti. Bisogna accordarsi sul processamento. Ci si accorda sulla creazione di una banca data interna che contenga, oltre ai risultati delle indagini in sito, anche le registrazioni di rumore utilizzate per gli H/V. Viene poi discusso se e quale tipo di informazione sintetica sarà inserito in banca dati, con riferimento in particolare all'inserimento del dato di f_0 , da rumore o da terremoti, con particolare riferimento ai limiti di affidabilità della stima di tale parametro dagli HV

Si nota comunque che tutti i risultati delle analisi HV verranno inseriti nelle schede di caratterizzazione delle stazioni.

B. Indagini in sito

Dopo il richiamo dei criteri generali di selezione delle stazioni per indagini in sito (Paolucci), Parolai sintetizza le attività previste dalle diverse UR nei siti proposti (73 in totale con buona copertura sul territorio nazionale) e le date previste per il sopralluogo e campagne di misura. I siti sono suddivisi per tipologia di siti (stiff soil/soft soil/rock) e tecniche di analisi/strumentazione.

→ Ogni UR è invitata ad aggiornare al più presto (entro il 10 novembre) la tabella dei siti da investigare sulla base dei contenuti della discussione svolta ed a spedirla ai coordinatori.

→ Ogni UR deve preparare al più presto (entro il 10 novembre) un rapporto di 2-3 pagine che contenga, oltre alla tabella di sintesi, anche i criteri adottati per la scelta delle stazioni di competenza. I coordinatori spediranno come esempio la relazione già predisposta da UR7 (UNISI).

UR8 (GFZ): 9 siti selezionati (Basilicata e Emilia-romagna, 5 su soft soil e 4 su stiff soil). *Basilicata:* Corleto Perticara, Sant'Arcangelo, Lagonegro, Maratea. Sito di Corleto Perticara sembra difficilmente utilizzabile e potrebbe essere scartato; mentre Sant'Arcangelo può essere utilizzabile. La fattibilità delle stazioni di Lagonegro e Maratea (geologia complessa) sarà valutata in fase di sopralluogo. *Emilia Romagna:* Argenta; Novellara, Cattolica, Faenza e Ferrara. Visitati anche: Sassuolo (idoneo ma complicato per logistica), Cesenatico (simile a Cattolica) e Rimini (complicato per morfologia e logistica).

→ Vanno considerate altre stazioni (2-3) in Basilicata in aggiunta alle suddette qualora il sopralluogo abbia esito negativo. La UR8 si deve accordare al più presto al riguardo con i coordinatori.

UR2 (INGV-RM). Milana presenta una lista di 16 stazioni disposte in Abruzzo, Campania, Lazio, Puglia e Toscana. Tra queste viene deciso di dare priorità alle seguenti stazioni: Rieti (effetti significativi di bacino), Cassino (importante per lo studio del ruolo dei detriti di versante sulla risposta sismica locale), Avezzano (una volta appurata la possibilità di superare i problemi logistici), Borgo8000 (di interesse per il monitoraggio della conca del Fucino) e Assergi. Vengono poi descritti 8 siti in Toscana per i quali, pur essendo disponibili indagini geognostiche e geofisiche nell'ambito del progetto VEL, risulta interessante compiere nuove indagini da parte della sezione INGV di Arezzo. Le stazioni con priorità sono le seguenti: Firenzuola-FRE e Bibbiena-BBN (registrata la serie del Mugello, 2008) e Dicomano. Le misure in Toscana sono previste entro la fine dell'anno.

→ Va definita al più presto la possibilità di eseguire le indagini al sito di Avezzano, ed in caso contrario va proposta almeno un'alternativa..

UR5 (POLITO). Foti illustra le stazioni selezionate, localizzate in Liguria, Piemonte e Sicilia. 5 siti in Liguria, dove le acquisizioni sono già state effettuate (fk attiva, rifrazione P, microtremori): Genova, Varese Ligure, La Spezia (sito problematico), Sestri Levante, Ronco Scrivia. 2 siti in Piemonte: Tortona (problemi di identificazione della stazione accelerometrica) e Pinerolo (da verificare dov'è la nuova stazione digitale). 6 siti in Sicilia: Messina, Milazzo, Patti (risalire al proprietario del terreno), Gioiosa Marea, Tortorici e Giarre (autorizzazione accesso cabina enel dismessa). Le stazioni di Milazzo e Gioiosa Marea sono scartate.

→ Definire stazioni aggiuntive in Sicilia, anche sulla base dei risultati delle indagini sulle stazioni anomale

UR7 (UNISI) Albarello illustra sinteticamente il programma operativo, in particolare per ogni sito sono previsti 3 gg di rilievi di campagna. Competenza territoriale: Lazio, Abruzzo, Molise e Calabria. La lista comprende una decina di stazioni per cui sono stati effettuati sopralluogo e prima valutazione di fattibilità. Sono mostrati i casi di Atina (problematico?), Montecassino (fattibile) e Scilla (molto problematico). Per le stazioni su affioramenti, andranno condotti test

specifici per la valutazione dell'applicabilità del metodo proposto in presenza di forti variazioni laterali.

→ **Preparare 4/5 slides sul metodo proposto, in vista dell'incontro con i revisori internazionali.**

In conclusione, Gorini sottolinea che esiste una convenzione fra DPC e ENEL-Distribuzione per il mantenimento degli strumenti analogici in cabina.

I coordinatori comunicano che a fine gennaio verrà organizzato un workshop a Milano (data proposte 29-30 gennaio) sul tema della caratterizzazione sismica dei siti, cui parteciperanno, oltre ai ricercatori delle UR coinvolte nel progetto S4, anche altri esperti quali P.Y. Bard, D. Fah, C. Lai.

Ore 15.30-18.30 – Task 4 - Identificazione stazioni e registrazioni anomale

A. Monitoraggi previsti e attivati

Fucino

Milana presenta l'inquadramento geologico della piana del Fucino, costituita prevalentemente da terreni argillosi e formazioni ghioiose soprattutto nella parte Nord-Ovest (verso Avezzano). Si hanno inoltre consistenti contributi di conoidi sui bordi, che rendono la geologia complessa. Ortucchio è considerato come stazione su bedrock affiorante. L'andamento della frequenza di risonanza dei rapporti H/V testimonia l'approfondimento del bacino spostandosi verso Est. Sono state inoltre effettuate misure in siti su roccia alternativa a Ortucchio (es. Alba Fucens). Entro fine novembre 2008, tutte le stazioni (16-18) saranno rese operative. Paolucci ricorda la disponibilità dei dati CH da indagini svolte in passato al sito di Telespazio.

Norcia

Luzi illustra le registrazioni disponibili (anche non inserite in itaca) e inquadramento geologico (Galli et al., 2005).

Scopo monitoraggio è la valutazione della risposta sismica del bacino e della zona di faglia. Area interessata: parte nord del bacino. Viene proposta l'installazione di una rete a maglia larga (15 stazioni) con durata di da circa metà gennaio a fine aprile 2008. I sopralluoghi saranno condotti entro la fine dell'anno.

Sito su irregolarità topografica

Luzi presenta i casi di Aulla e Narni: inquadramento geologico, caratteristiche geomorfologiche e ipotesi di monitoraggio. Possibile considerazione di Montecassino come sito topografico alternativo a Aulla/Narni. A tal fine, la UR7 si impegna ad effettuare sopralluogo a breve termine.

B. Simulazioni numeriche

UR3 (POLIMI). Stupazzini illustra le simulazioni numeriche 3D della risposta del bacino alluvionale di Gubbio durante la scossa del 26 sett. 1997 (ore 9.40): confronto segnali simulati e registrati dalle stazioni di Gubbio Piana GBP(bacino) e Gubbio GBB (roccia). Il codice è stato applicato al modello di bacino proposto nell'ambito del Progetto S3 della passata

convenzione DPC-INGV 2004-2006.

UR8 (GFZ). Pilz illustra il metodo di calcolo ibrido sviluppato a Postdam: modello 3D adottato e principali risultati ottenuti.

Data la buona conoscenza della struttura del bacino di Gubbio e la disponibilità di un gran numero di registrazioni sismiche nella piana, si propone di valutare la risposta sismica locale con tecniche 1D – 2D – e 3D al fine di comprendere l'importanza dei vari effetti nell'interpretazione dei segnali registrati.

C. Identificazioni stazioni anomale

UR1+UR3 (INGV-MI+POLIMI). Pacor e Smerzini illustrano le analisi dei residui condotte per l'identificazione di stazioni con comportamento che si discosta significativamente dall'andamento medio atteso.

Vengono sollevati alcuni punti critici per l'identificazione di stazioni anomale: (i) estensione del dataset con altre registrazioni (fattibile per eventi con $M < 4$ data la limitata applicabilità delle leggi di attenuazione?) (ii) criteri di selezione più selettivi (2 sigma ?)

→ **Polimi e UR1 forniranno al più presto alle UR del Task 3 i grafici dei residui per le varie stazioni ricadenti nelle regioni di competenza, in ausilio alla scelta di possibili alternative alle stazioni già selezionate**

UR2 (INGV-RM). D'Alessandro illustra la procedura utilizzata dalla UR, per la valutazione congiunta di criteri alternativi di classificazione e di identificazione di stazioni a risposta anomala, tenendo conto principalmente del rapporto HV tra spettri di risposta.

→ **Verrà decisa al più presto la data di una riunione di Task (congiunta Task 4 e Task 5) per organizzare e coordinare le attività delle UR coinvolte.**

Venerdì 31 ottobre

Ore 9.30-10.00 – Task 4 - Identificazione stazioni e registrazioni anomale

D. Stazioni con interazione suolo-struttura

UR5 (UNIBAS). In assenza del responsabile UR (Mucciarelli, assente per solidarietà ai precari), Paolucci presenta il lavoro condotto dalla UR. Viene mostrato: (a) l'effetto della risposta della cabina ENEL sugli accelerogrammi di Lauria Galdo, Potenza, Brienza (effetto tra i 9 e i 15 Hz); (b) l'effetto dell'oscillazione di un edificio a 6 piani in Germania sulle registrazioni di uno strumento in free-field; (c) la variabilità del periodo fondamentale di edifici in c.a. in funzione dell'altezza. I risultati presentati vengono discussi e si concorda sul fatto che il lavoro deve essere più strettamente legato alle problematiche della rete RAN. In particolare:

→ **(a) va esaminata la letteratura già esistente sulla influenza della risposta delle cabine ENEL sulla risposta accelerometrica;**

→ **(b) vanno censite tutte le stazioni RAN che possono subire un'influenza significativa: (i) da interazione con le strutture che le ospitano; (ii) da strutture adiacenti; (iii) da problemi fondazionali;**

→ **(c) per le diverse tipologie sopra evidenziate vanno analizzati pochi casi mirati da analizzare con un maggiore grado di dettaglio.**

→ **(d) La UR3 (POLIMI) studierà l'effetto di box o grandi cavità in prossimità della stazione, partendo dal caso documentato dalla UR4 (POLITO) riguardante la stazione di Genova.**

10.00 – 10.30 - Task 5 Classificazione sismica dei siti

UR1 (INGV-MI) Luzi mostra lo stato dell'arte e lista stazioni con informazioni geofisiche e misure da rumore/terremoti. Si considerano i seguenti parametri: Vs30, Vs su basamento roccioso, velocità media a differenze profondità, frequenza di risonanza f0 da rapporti HV e da modelli teorici 1D, ampiezza corrispondente a f0. Sono mostrati brevemente i casi di Ancona Palombina, Garigliano, Colfiorito. Vengono poi brevemente commentati i confronti con la classificazione di fatta da UR2 secondo Zhao et al. (2006), rimandando ad una discussione più approfondita in occasione della riunione prevista entro metà gennaio tra le UR coinvolte nei Task 4 e 5

10.30 – 12.30 - Task 1 ITACA

A. Release beta

UR1 (INGV-MI). Pacor presenta la nuova versione beta di ITACA. Particolare attenzione è stata dedicata al processamento dei dati approfittando del confronto con esperti internazionali (Akkar, Boore e Douglas). Itaca è migrata sul server dedicato INGV-MI. Le informazioni

relative a coordinate, housing, indirizzi e data installazione sono state ricontrollate e corrette. Il motore di ricerca di forme d'onda è stato semplificato per facilitarne l'utilizzo e l'ordine della ricerca modificato. Modificata la modalità di scaricamento dei dati; inoltre è prevista la modifica dell'header dei file contenenti gli accelerogrammi di ITACA. A seguire si illustra il funzionamento della versione beta di ITACA sul web con gli aggiornamenti a partire dall'inizio del progetto. A breve la nuova versione verrà pubblicata e mostrata ai revisori internazionali.

Si discute sui seguenti temi:

- 1 mirror su server DPC: si chiederà al tecnico della IMTEAM (Spinelli) di interagire con DPC per fornire le specifiche della nuova macchina da dedicare a server e fornire indicazioni sulle modalità di realizzazione del mirror;
- 2 cadenza delle nuove release aggiornate: 4/6 mesi, a meno di palesi errori che andranno corretti subito.

Aggiornamento di ITACA:

→ **raccolta e trasferimento di dati da altre reti.** Dovrà essere sollecitata risposta da RAF, ARMA, e Province di Trento e Bolzano, ancora non pervenuta. Per quanto riguarda i dati ENEA va contattato Rinaldis (possibilmente da parte di DPC) mentre per i dati CRS e per i dati della Provincia di Potenza, vanno contattati Bragato (da parte dei coordinatori) e Mucciarelli.

Dati da INGV/CNT: alzare la soglia di magnitudo a 3.5 per ridurre la quantità di dati da trasmettere.

→ **collegamento con banca dati NERIES.** Viene deciso che i coordinatori inviino una lettera formale ai coordinatori di NERIES per segnalare la release beta di ITACA .

→ **collegamento con rete COSMOS. Una volta collaudata la release beta di ITACA,** i coordinatori contatteranno i responsabili della rete COSMOS per valutare come pubblicizzare ITACA in quello spazio.

→ **Dialogo SISMA - ITACA:** Lanzo sottolinea la impossibilità di una piena armonizzazione tra le due banche dati, vista la diversa origine dei finanziamenti. Si concorda sul fatto che dovranno essere almeno aggiornate le descrizioni delle stazioni, e SISMA dovrà includere al più presto un link a ITACA nella sua home page. In particolare la classificazione EC8 delle stazioni di SISMA e ITACA dovrà essere la stessa

B. Varie

UR3 (POLIMI). Paolucci illustra tre aspetti affrontati nell'ambito delle attività di miglioramento di ITACA.

(a) **controllo procedure processamento dati.** E' in corso una verifica capillare sui dati corretti, specialmente quelli da terremoti importanti, per studiare la compatibilità tra forme d'onda corrette e spettri di risposta disponibili in ITACA e in altre banche dati. In alcuni casi (v. San Rocco) sono state trovate discrepanze importanti.

(b) **deconvoluzione accelerogrammi.** Sulla base delle richieste fatte da DPC, è stata studiata l'efficacia di procedure di deconvoluzione per ottenere segnali sintetici su roccia affiorante. I risultati ottenuti nel caso di alcune stazioni del Friuli (San Rocco, Forgaria, Buia, Tarcento) non sembrano molto incoraggianti, pur se seguiranno ulteriori approfondimenti.

(c) **Inclusione di records storici.** Viene brevemente illustrata la serie eccezionale di 24 registrazioni accelerometriche ottenute a Gemona da ING (Cnsole, Rovelli) durante la sequenza del settembre 1976 e mai incluse nelle precedenti banche dati. Sono in essere

contatti con O. Scotti (IRSN, Francia) per il reperimento di forme d'onda ottenute dal CEA a Tarcento durante la stessa sequenza.

C. Interrogazione banca data per ordinate spettrali/spettro obiettivo

Iervolino (Università di Napoli, Federico II) presenta il programma REXEL per la selezione di accelerogrammi compatibili con NTC2008/EC8 (<http://www.relius.it>). L'interazione appare senz'altro molto interessante. Si decide di fare i passi necessari per procedere, in particolare:

→ **occorre implementare classificazione EC8 in ITACA entro la fine del I anno per l'applicazione di REXEL, almeno per le stazioni con accelerazioni importanti**

→ **verrà svolta una riunione in tempi brevi a Milano per fare una valutazione delle attività informatiche necessarie e per una valutazione economica del lavoro, da sottoporre a DPC per richiesta integrazione.**

12.30 – 13.40 - Task 2 Schede monografiche stazioni ITACA

UR2+UR6 (INGV-RM+UniRm1) Lanzo illustra il template delle schede monografiche delle stazioni ITACA. Si mostrano le schede relative alla stazione di San Severo, Colfiorito, Bojano e valle d'Aterno.

Emergono i seguenti punti:

- 1 precisare il campo relativo alla vicinanza a faglie;
- 2 specificare il tipo di prova da cui sono derivati i profili Vs-Vp.
- 3 In assenza di dati deve comparire una sola pag di "geotechnical & geophysical information" con la scritta NOT AVAILABLE. Le altre pagine vengono inserite solo se i dati sono disponibili;
- 4 nuovo campo nei riferimenti bibliografici: "research papers".
- 5 per Colfiorito verificare coordinate dei sondaggi chiedere a Rovelli, la disponibilità di pubblicare i dati della tomografia geoelettrica).
- 6 rapporti HV da terremoto: riportare solo il numero di registrazioni, invece della lista completa.

→ **Le schede mostrate saranno fatte circolare al più presto fra tutti i partecipanti per eventuali feedback (in vista dell'incontro con i revisori).**

→ **Viene deciso che i responsabili del Task informeranno con anticipo le altre UR del calendario di compilazione schede, in modo che chi avesse informazioni specifiche su stazioni accelerometriche (rif. Bibliografici/sondaggi, etc) le renda note per tempo.**

→ **Come calendario attività, si decide che sia data priorità alle stazioni che hanno registrato Friuli, Irpinia, Umbria e Molise, anche in vista della implementazione di REXEL in Itaca.**

13.40 Chiusura riunione