

Le attività di monitoraggio sismico di edifici strategici orientate alla protezione civile

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Osservatorio Nazionale Terremoti - Sede di Ancona

Marco Cattaneo, Giancarlo Monachesi, Massimo Frapiccini,
Simone Marzorati, Chiara Ladina, Ivano Carluccio, Debora Pantaleo

Info Day READINESS
Ancona 7 dicembre 2018

Monitoraggio sismico per la resilienza ai terremoti degli Edifici Pubblici Strategici

Contributo INGV al Progetto READINESS per il monitoraggio edifici

WP3: Analisi ed ottimizzazione dei risultati del progetto Holistic – **progettazione delle azioni pilota**

WP4: Implementazione dei progetti pilota

- Training di alta formazione rivolto ai volontari di protezione civile
- Campagna di sensibilizzazione dei cittadini/studenti
- **Monitoraggio sismico degli edifici pubblici strategici**



Misure di implementazione:

- Capitalizzazione rete di monitoraggio Holistic: 13 stazioni accelerometriche
- Sopralluoghi e installazioni di nuove stazioni accelerometriche in 4 nuovi siti nell'area colpita dalla sequenza sismica 2016 + Torre Università Politecnica delle Marche
- Test di nuovi sensori low-cost
- Sviluppo di procedure con strumentazione low-cost e misure non invasive
- Automatizzazione delle elaborazioni dei parametri dello scuotimento
- Coinvolgimento delle Amministrazioni locali ospitanti i siti monitorati

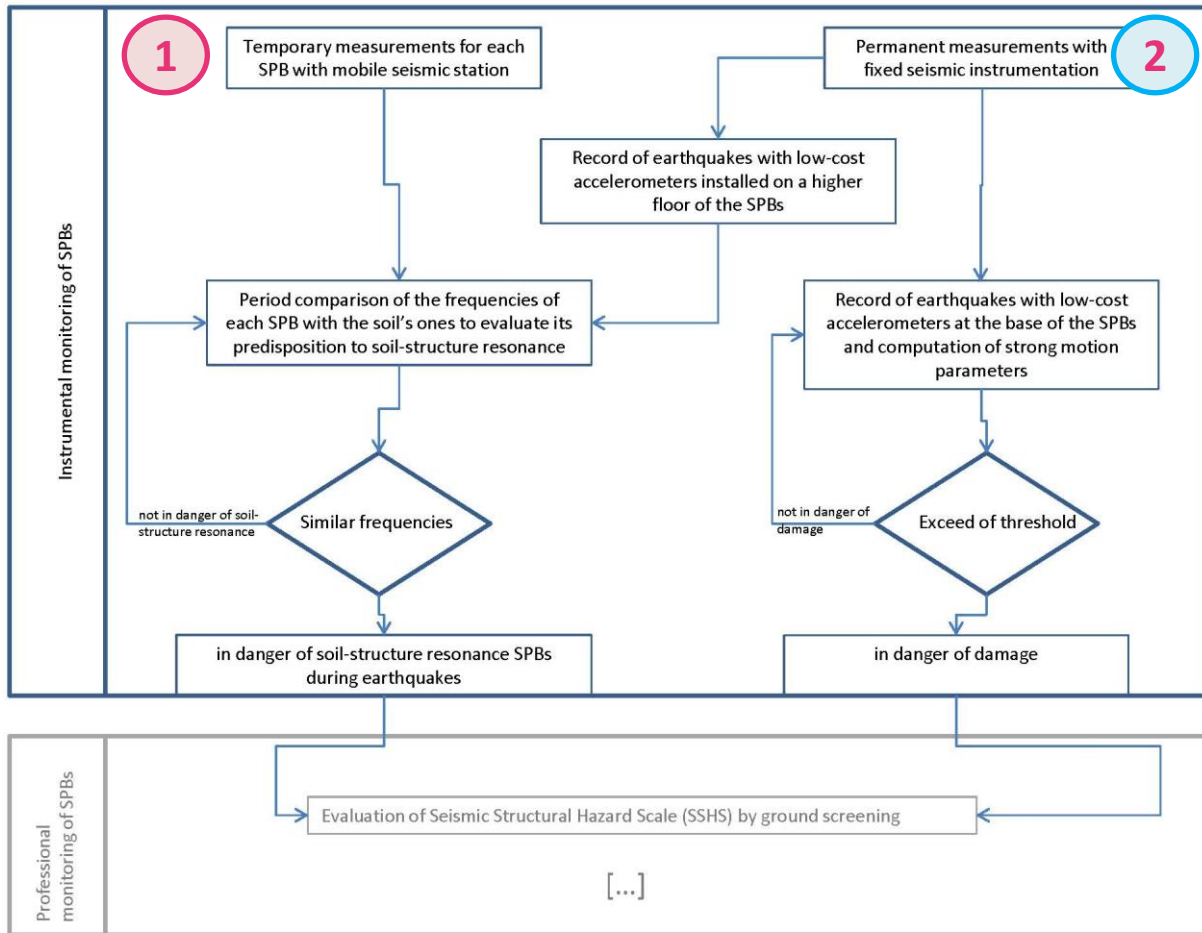
Prodotto finale che rimane come patrimonio:

infrastruttura di monitoraggio dedicata che:

- *produca dati utili al rischio sismico degli edifici pubblici strategici (SPB)*
- *possa integrare le tecnologie esistenti o sviluppate in futuro*



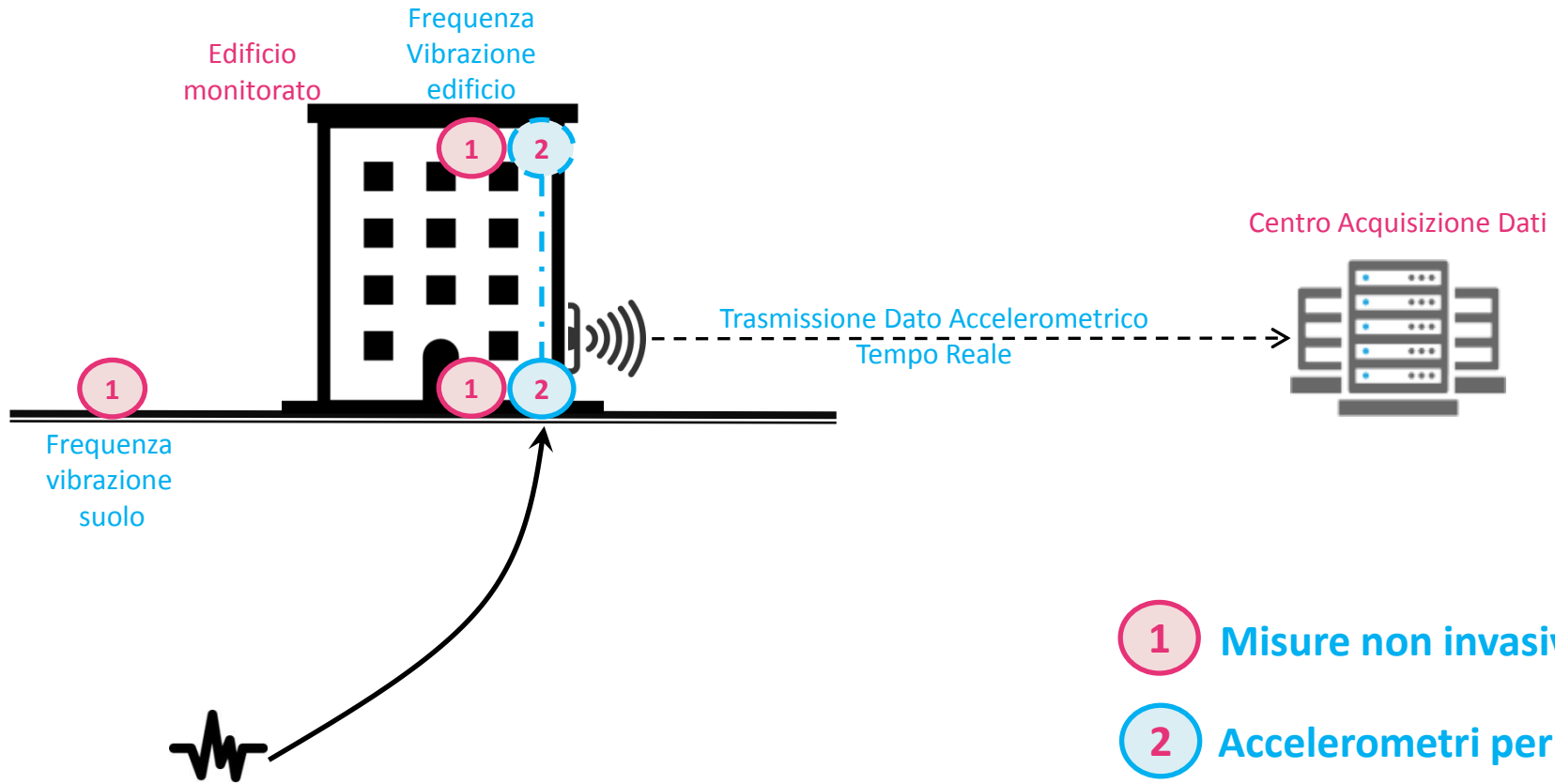
Schema Procedura di Monitoraggio e Obiettivi



1 Misure non invasive
Indagare interazione suolo-struttura

2 Accelerometri permanenti
Fornire parametri strong-motion
in tempi rapidi per stime del danno

Schema Procedura di Monitoraggio e Obiettivi



Rete Sismica Integrata dell'Italia Centro Orientale (ReSIICO)

102 PUNTI DI RILEVAMENTO (STAZIONI SISMICHE)

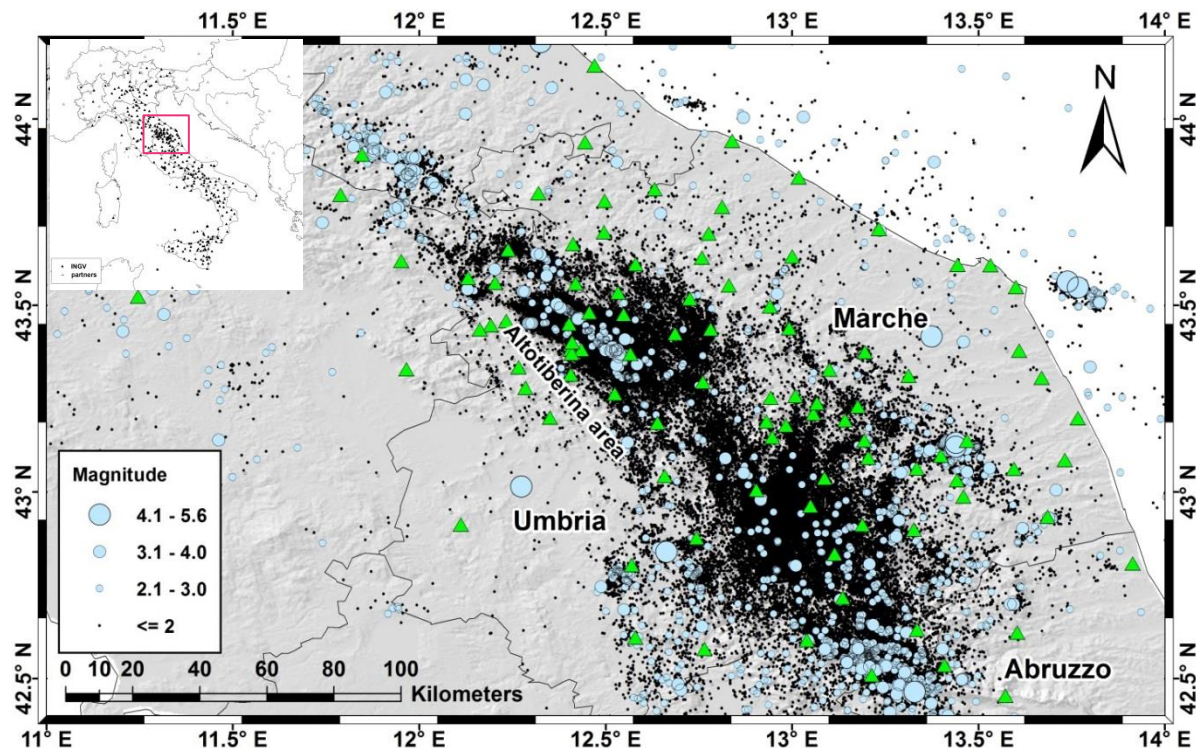
Stazioni locali (36) + Rete TABOO (30) +
Rete Sismica Nazionale (36)

75 velocimetri in sup + 7 in pozzo
54 accelerometri

di cui 29 acc+vel

di cui 15 acc alla base di SPB

Prima della Sequenza 2016-2017:
Registrati **120.586** TERREMOTI
dal 2009-08-01 al 2016-08-23
 $-1 < M_l < 4.9$



SISTEMI AUTOMATICI DI ACQUISIZIONE E RICONOSCIMENTO EVENTI

1) Acquisizione dati real-time:

Sistema SEISCOMP3 tramite protocollo SEEDLINK

2) Trigger di stazione e coincidenze per riconoscimento eventi:

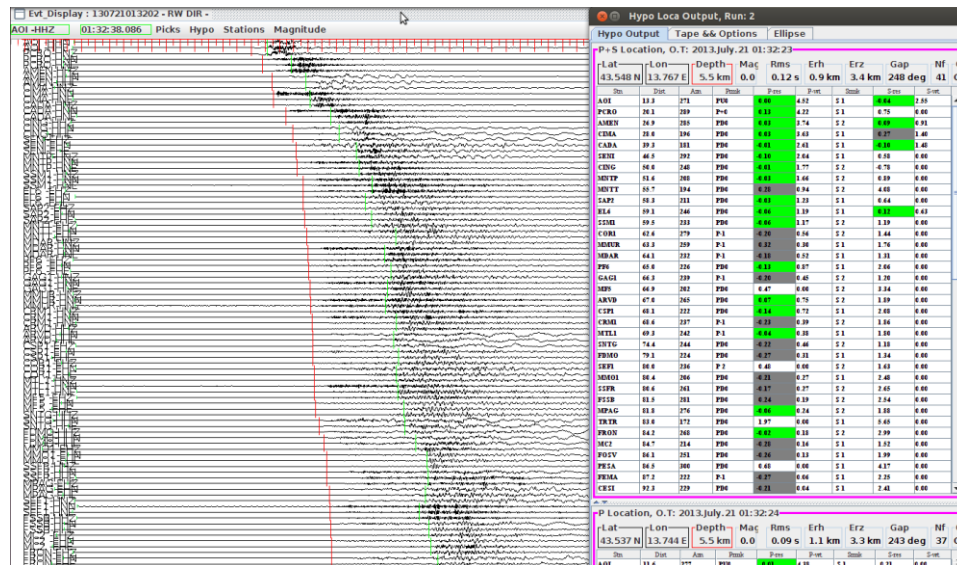
Sistema EARTHWORM

3) Selezione finestre di analisi dai trigger di stazione:

Script python home-made

4) Picking automatico tempi di arrivo di fasi P e S, localizzazione, calcolo PARAMETRI STRONG MOTION:

SeisPicker + Hypoellipse (Univ. Genova)



Magnitudo W-A				
Mag W-A: 4.76	Nsta_Mag: 73	Nsta_Tot: 80	Nsta_good: 73	Std: 0.43

Station Magnitude						
Code	D Hypo	D Epi	Azim.	Amp	Mag	Flag
AOI	14.623	13.320	270.933	6.242e+02	4.18	✓
PCRO	20.792	20.005	289.609	8.111e+02	4.57	✓
AMEN	27.393	26.826	284.995	9.204e+02	4.85	✓
CIMA	28.534	27.966	196.205	2.745e+03	5.36	✓
CADA	39.317	38.900	180.000	1.243e+03	5.28	✓
CING	50.260	49.885	247.664	7.191e+01	4.25	✓
SENI	46.673	46.348	292.399	7.275e+01	4.19	✓
SSM1	59.618	59.341	233.559	4.356e+02	5.18	✓

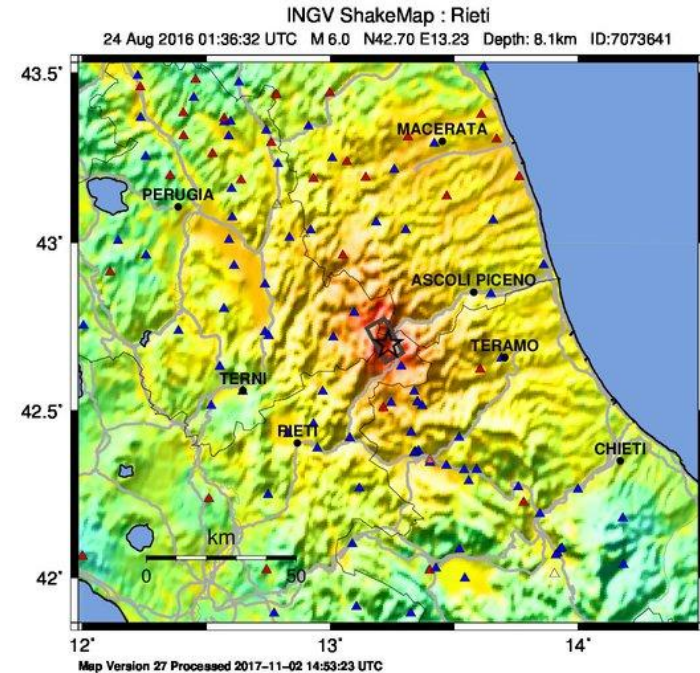
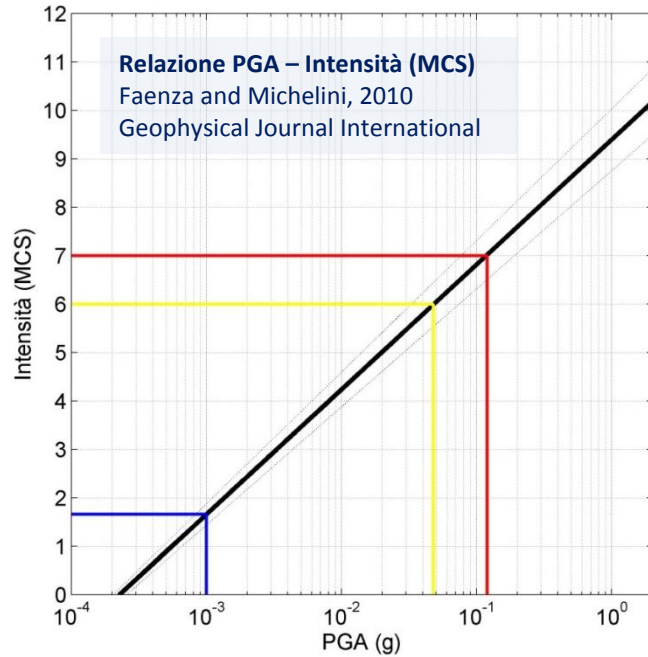
N.B. Sperimentazioni Earthquake Early Warning

- implementato sistema Early Warning di network (PRESTo) e stand alone (SAVE) (Univ. Federico II Napoli)

- in partenza Progetto Premiale ART-IT (Allerta Rapida Terremoti in Italia)

SHAKEMAP [\(https://earthquake.usgs.gov/data/shakemap\)](https://earthquake.usgs.gov/data/shakemap)

I parametri strong-motion vengono utilizzati per produrre mappe di scuotimento 15-20 minuti dopo l'evento
L'INGV ha ereditato il sistema Shakemap dall'USGS e l'ha adattato al territorio italiano (<http://shakemap.rm.ingv.it>)



Ingredienti per produrre una SHAKEMAP:

- Parametri focali dell'evento (Lat, Lon, Prof, M, faglia (op.))
- Parametri Strong Motion calcolati ai punti stazione
- Modello di attenuazione regionale dello scuotimento
- Effetti di sito

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC. (%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL. (cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X-X ₀

Scale based upon Faenza and Michelini, 2010, 2011

Applicazioni delle mappe di scuotimento

La tecnologia permette di ottenere **PARAMETRI STRONG-MOTION** al suolo in **pochi minuti** su **tutto il territorio** circostante il terremoto.

Allora, in tempo quasi-reale, si può

valutare l'entità degli effetti di superficie

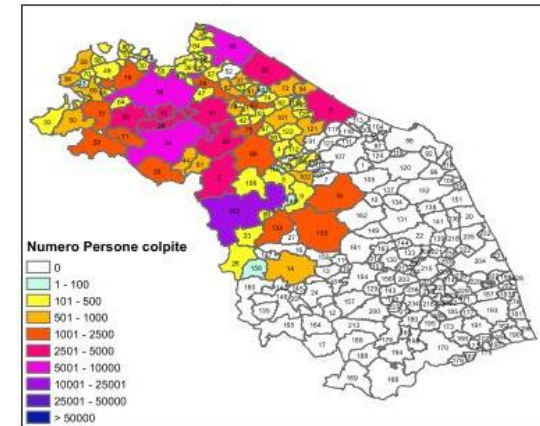
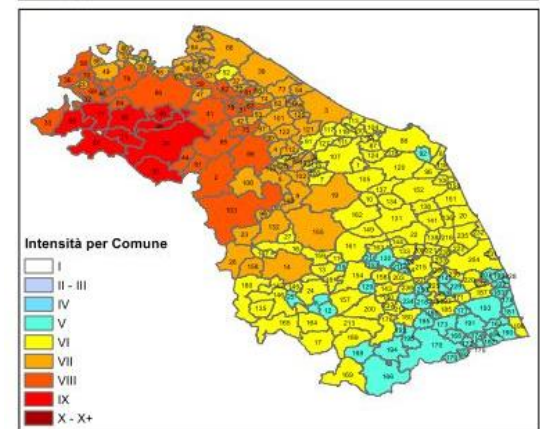
Ad esempio, per scopi di Protezione Civile, elaborando i dati in uscita dalla SHAKEMAP sarebbe possibile stimare **in tempo quasi-reale**:

- la popolazione colpita dall'evento
- dimensionamento aree di ricovero
- fenomeni franosi
- effetti sulle strutture ed infrastrutture
- ecc..

Bisogna disporre di informazioni:

popolazione, vulnerabilità edificato urbanistico, infrastrutture e caratteristiche geologiche del territorio, ecc...

Più dettagliate sono le informazioni
più dettagliati sono gli scenari



Stima della popolazione coinvolta dal danno

Nella sede di Ancona dell'INGV è stata implementata una procedura che sfrutta l'output SHAKEMAP ($MI \geq 3$) per valutare la popolazione coinvolta dall'inagibilità della propria casa

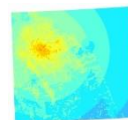
Ingredienti:

- 1) Intensità macrosismica al suolo (SHAKEMAP)
- 2) Numero di abitanti per tipologia di edificio e per Comune (Criteri MS, Bramerini et al., 2008)
- 3) Vulnerabilità degli edifici
- 4) Livelli di danno > 2 (inagibilità degli edifici)
- 5) Matrice di danno (Braga et al., 1982; 1985)

GRADO	A	B	C
VII	36%	14%	4%
VIII	87%	50%	21%
IX	98%	86%	41%
X	100%	98 %	76%

Per ogni Comune della Regione Marche risulta un valore di intensità MIN e MAX inserito nella **matrice di Vulnerabilità** che indica la percentuale di edifici danneggiati, trasformata in numero di persone colpite

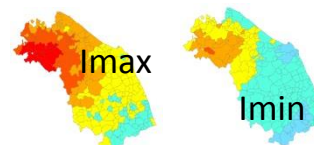
PROCEDURA AUTOMATICA



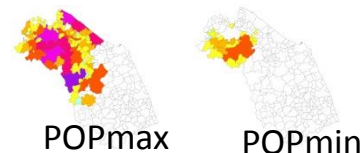
- 1) Griglia punti di intensità SHAKEMAP
in ambiente GIS



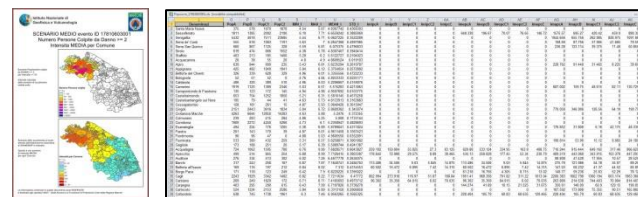
- 2) Intersezione tra punti della griglia e Mappa dei Comuni



- 3) Calcolo delle intensità min max e media per Comune



- 4) Calcolo del numero di persone che abitano nella percentuale di edifici colpiti in ogni categoria di Vulnerabilità



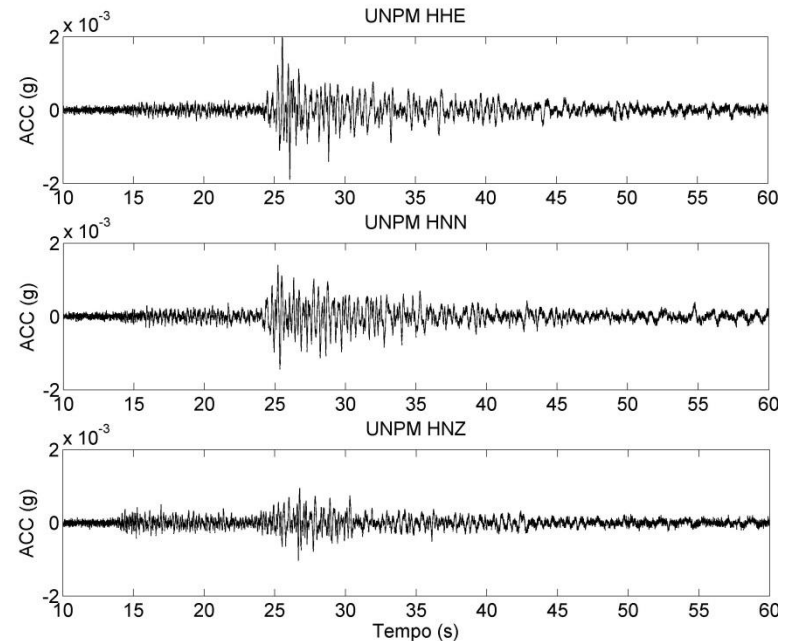
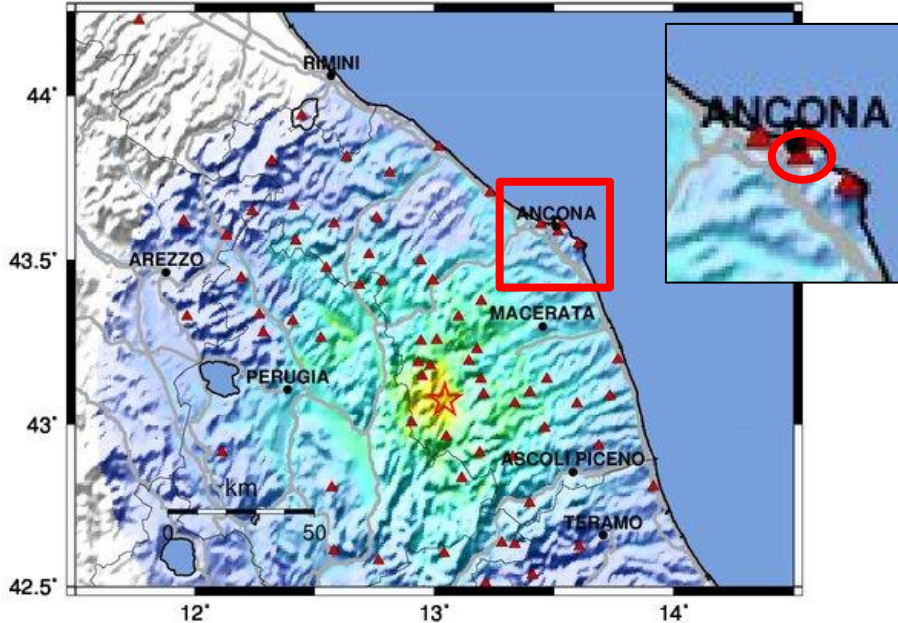
- 5) Generazione REPORT (PDF) e Tabella Comuni (xls)

DATO TERRITORIALE vs DATO PUNTUALE

In ogni punto stazione abbiamo la storia dell'input sismico di un evento

INGV ShakeMap : Appennino_maceratese

10 Apr 2018 03:11:31 UTC M 4.6 N43.07 E13.04 Depth: 2.9km ID:180410031100



Se il punto di misura è posizionato alla base di un edificio conosciamo l'input sismico misurato che riceve la struttura

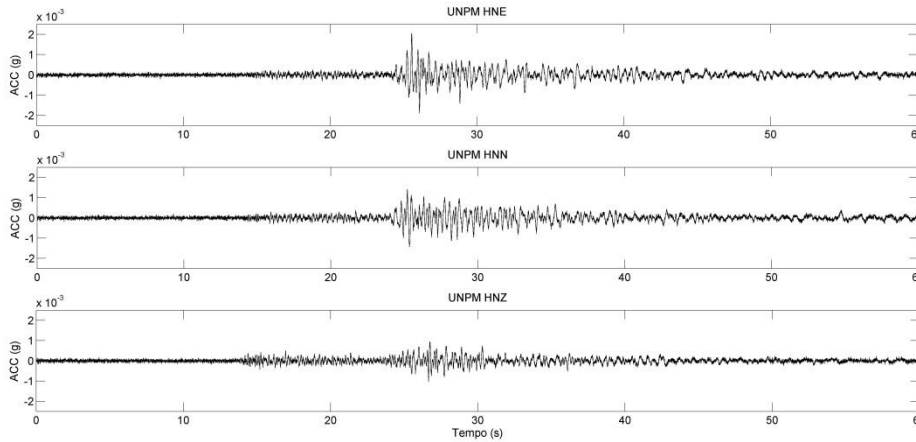
Map Version 3 Processed 2018-05-16 07:47:06 UTC

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Fuenza and Michelini, 2010, 2011

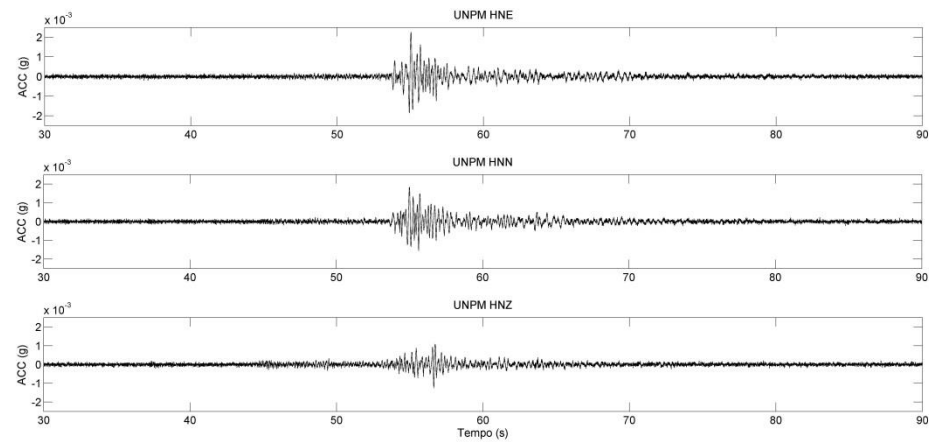
DATO TERRITORIALE vs DATO PUNTUALE

MW 4.6



PGA 0.0020 g

MW 3.9



PGA 0.0023 g

distanza simile (circa 67 km)

STATO DELL'ARTE DELL'INFRASTRUTTURA MONITORANTE

ACCELEROMETRI INSTALLATI ALLA BASE DI EDIFICI PUBBLICI STRATEGICI (SPB)

- Progetto EU Holistic + Convenzioni INGV-Reg. Marche

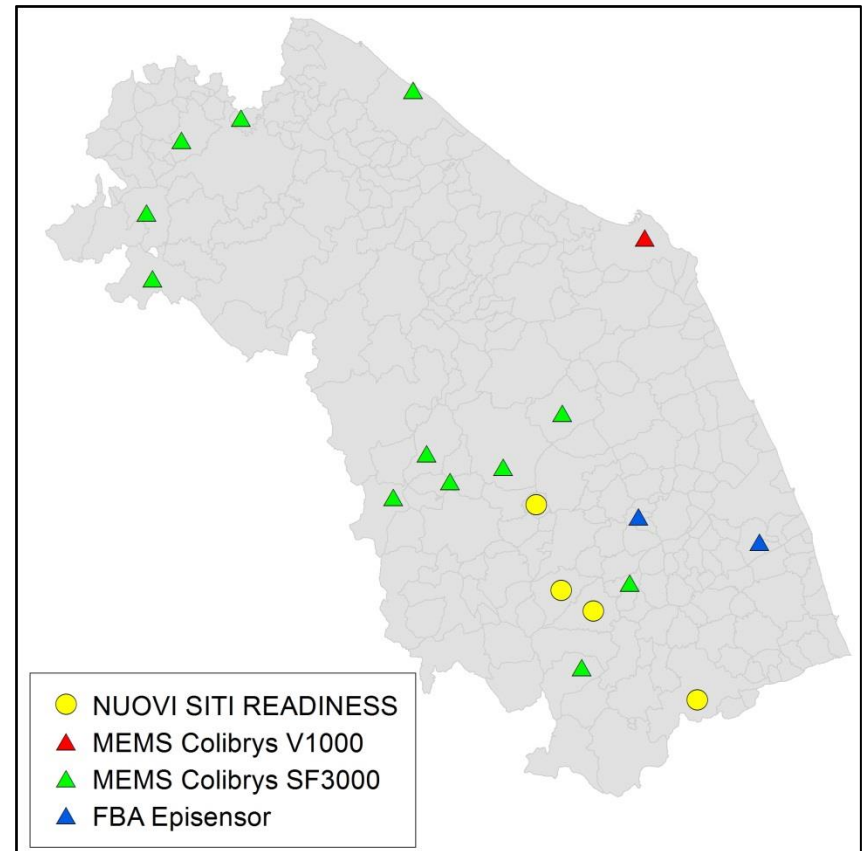
- ▲ 12 MEMS COLIBRYS SF3000
- ▲ 2 FBA Episensor Kinematics

- Collaborazione Università

- ▲ 1 MEMS COLIBRYS V1000

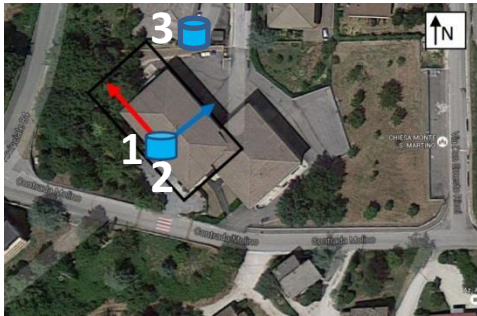
- Progetto INTERREG Italy-Croatia READINESS

- 4 NUOVI SITI 2018/2019



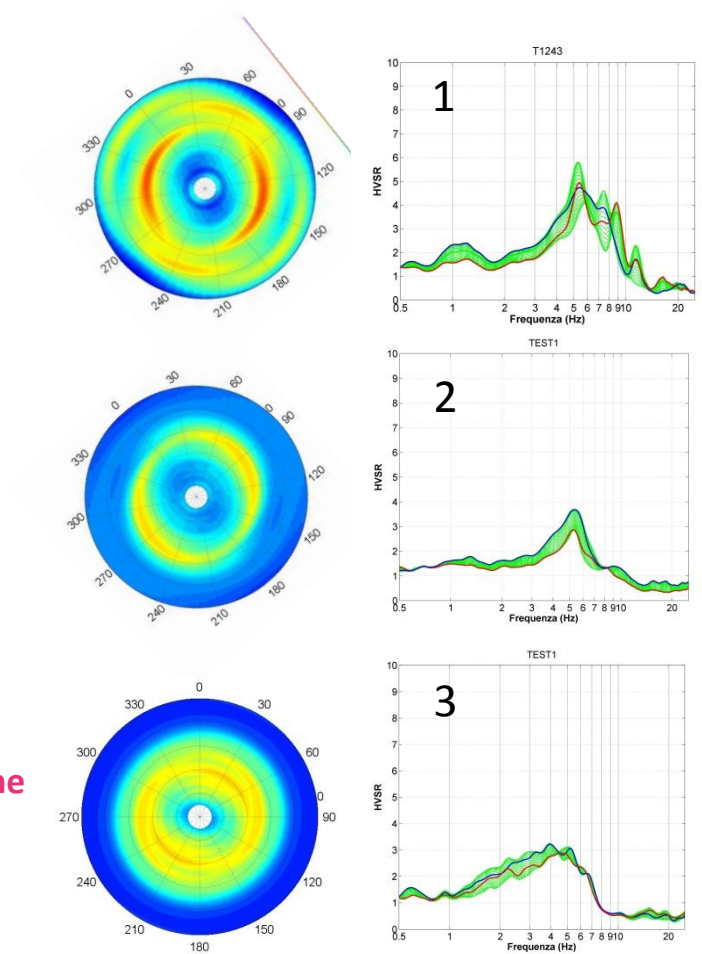
ATTIVITÀ 1: MISURE SPEDITIVE DI MICROTREMORE

- 1) Piano superiore dell'edificio
- 2) Alla base vicino accelerometro permanente
- 3) Suolo all'esterno della struttura



FREQUENZA e DIREZIONE della vibrazione

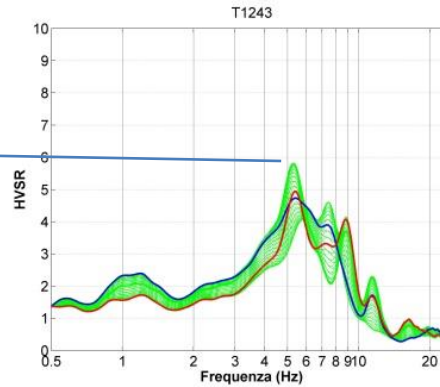
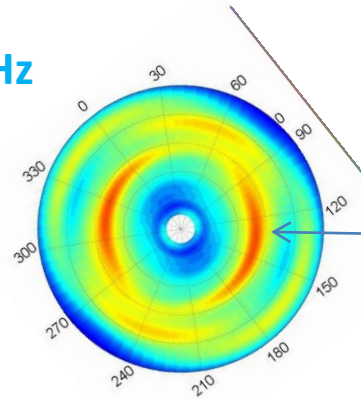
- Modo fondamentale della struttura
- Frequenza di risonanza del suolo



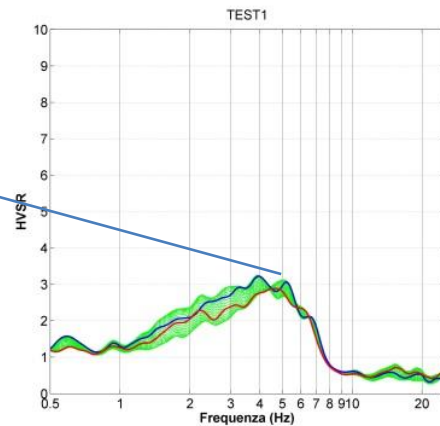
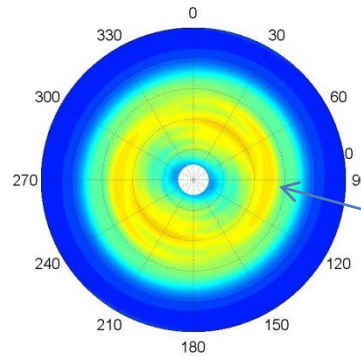
ATTIVITÀ 1: MISURE SPEDITIVE DI MICROTREMORE



Edificio 5.2 Hz

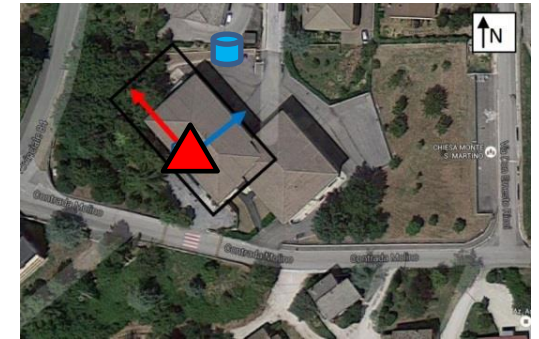
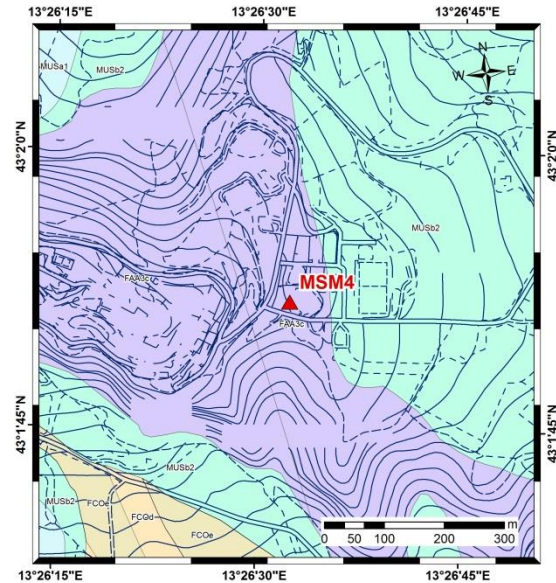


Suolo 4-6 Hz



Identificazione FREQUENZE:

Interazioni SUOLO – STRUTTURA?



ATTIVITÀ 2: MONITORAGGIO ACCELEROMETRICO IN TEMPO REALE

Accelerometri alla base dell'edificio

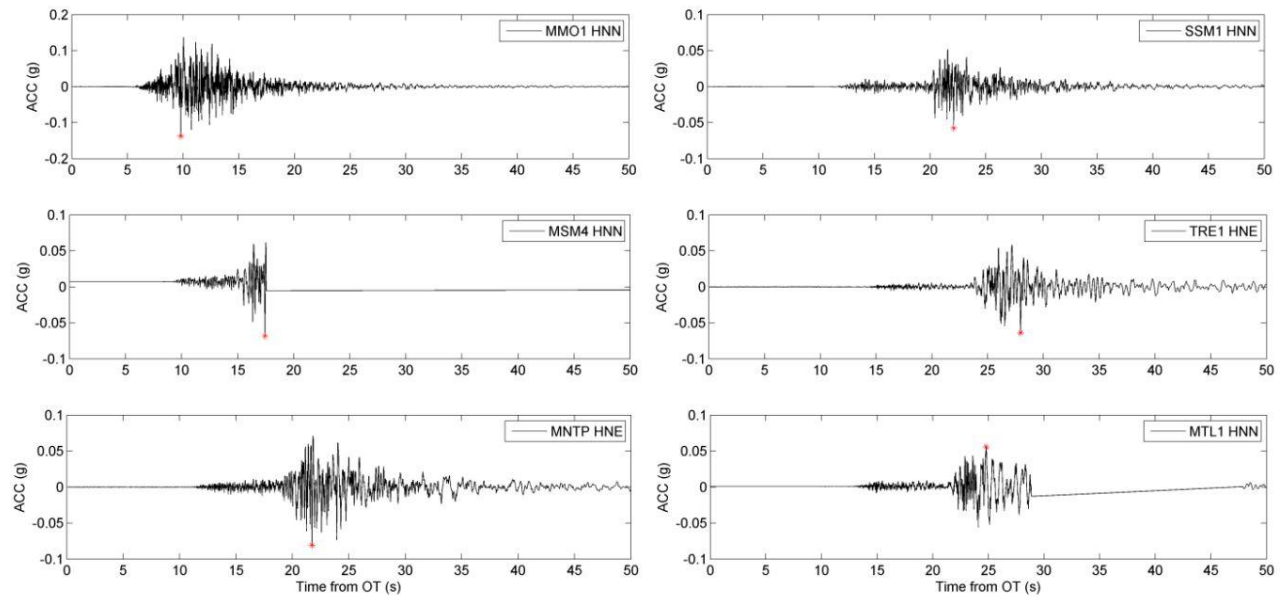
Scopo: registrare gli eventi sismici subiti dalla struttura

ANNALS OF GEOPHYSICS, 59, Fast Track 5, 2016; DOI: 10.4401/ag-7194

Strong-motion observations recorded in Strategic Public Buildings during the 24 August 2016 Mw 6.0 Amatrice (Central Italy) Earthquake

CHIARA LADINA*, SIMONE MARZORATI, GIANCARLO MONACHESI, MARCO CATTANEO, MASSIMO FRAPPICINI, VIVIANA CASTELLI

Mw 6.0 Amatrice
24 agosto 2016



ATTIVITÀ 2: MONITORAGGIO ACCELEROMETRICO IN TEMPO REALE

Dagli accelerogrammi calcoliamo i parametri strong-motion per descrivere **INPUT SISMICO...**

- PGA, PGV, PGD (picchi massimi)
- Intensità di Arias e/o Housner (parametri integrali)
- Spettri di risposta
- ecc...

... per ottenere una rapida (pochi minuti dopo l'evento) della **STIMA DEL DANNO**

CODE	HYPOD	PGAm _{ax}	PGA _{mean}	PGV _{max}	PGV _{mean}	HI _{max}
MMO1	24	138.48	127.233	6.669	5.880	20.552
MSM4	41	66.732	64.245	3.284	3.260	7.417
MNTP	53	80.575	75.939	4.309	3.626	
MRSC	60	24.97	21.133	2.743	2.449	
SSM1	60	59.684	35.175	2.589	1.761	
FIU1	61	40.386	34.350	1.652	1.526	
MTL1	65	56.316	52.710	6.048	4.593	
TRE1	69	68.233	64.952	5.743	4.457	
APEC	117	8.38	7.206	0.897	0.795	
SAIV	127	6.587	6.153	0.554	0.503	
FANO	130	22.764	20.770	2.769	2.750	11.015
MCIF	134	3.270	3.151	0.257	0.227	0.864
SSCV	135	7.787	7.717	0.889	0.741	3.332

Strong-motion observations recorded in Strategic Public Buildings during the 24 August 2016 Mw 6.0 Amatrice (Central Italy) Earthquake

CHIARA LADRINA*, SIMONE MARZUATI, GIANCARLO MINACCHIE, MARCO CATTANEO, MASSIMO FRAPCONI, VIVIANA CASTELLI

CODE	I _{EMS} (HI)	I _{MCS} (PGA _{ms})	I _{MCS} (PGA _{ms})	I _{MCS} (PGV _{ms})	I _{MCS} (PGV _{ms})	I _{MCS} (PGA _{ms})
MMO1	6	7	7	7	7	7
MSM4	5	6	6	6	6	8
MNTP	5	7	7	7	6	7
MRSC	5	5	5	6	6	6
SSM1	5	6	6	6	6	7
FIU1	5	6	6	6	6	6
MTL1	6	6	6	7	7	6
TRE1	6	6	6	7	7	7
APEC	5	4	4	5	5	
SAIV	5	4	4	5	4	
FANO	5	5	5	6	6	
MCIF	5	3	3	4	4	
SSCV	5	4	4	5	5	

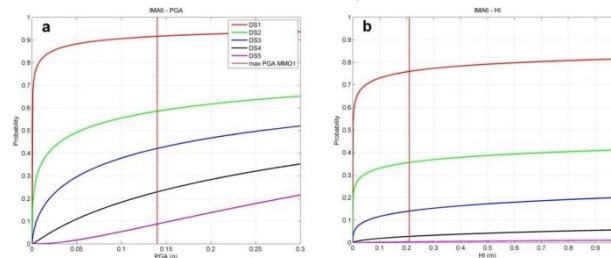


Figure 3. Results for the building of MMO1 station modified by Rota et al [2008]. a) fragility curve in PGA for the typology IMA6. b) fragility curve in HI for the typology IMA6.

relations. CODE: station code. I_{EMS} (HI): intensity from HI in PGA of horizontal components [Faenza & Michelini, 2010]. I_{MCS} (PGA_{ms}): intensity of horizontal components [Faenza & Michelini, 2010]. I_{MCS} (PGV_{ms}): intensity of horizontal components [Faenza & Michelini, 2010]. I_{MCS} (PGA_{ms}): intensity of horizontal components [Faenza & Michelini, 2010]. I_{MCS} (PGA_{ms}): punctual values of [Faenza & Michelini, 2010].

ATTIVITÀ 2: MONITORAGGIO ACCELEROMETRICO IN TEMPO REALE

Domanda:



QUALE INPUT ADOTTARE ?

Workshop DPC-ReLUIS-INGV Input sismico

Le caratteristiche dell'input sismico (SI) da adottare dipendono dal modello di vulnerabilità e di stima del danno (DEM) adottati e/o disponibili

DEM	SI	Riferimenti
Matrici di probabilità di danno, DPM (probabilistiche)	Intensità macrosismica (I_{MCS} , I_{MSK} , I_{EMS})	Irpinia '80 EMS-98
Curve di Fragilità, FC (probabilistiche)	Intensità spettrale (S_d , S_v , S_a)	HAZUS RISK-UE
Curve di danno, DC (deterministiche)	Intensità strumentale (PGA, I_A , I_H , ...)	Convenzioni UniBas-SSN Studi Masi et al., Cosenza et al., Elnashai, Elenas, ..

Angelo MASI

LA DEFINIZIONE DELL'INPUT SISMICO PER GLI SCENARI DI DANNO E PER LA PROGETTAZIONE

Workshop DPC-INGV-RELUIS

Villa Orlandi, Anacapri, 12-13 giugno 2006

TEMA 1: La definizione dell'Input Sismico per valutazioni di rischio – scenari
INQUADRAMENTO DELLA PROBLEMATICHE DAL PUNTO DI VISTA INGEGNERISTICO



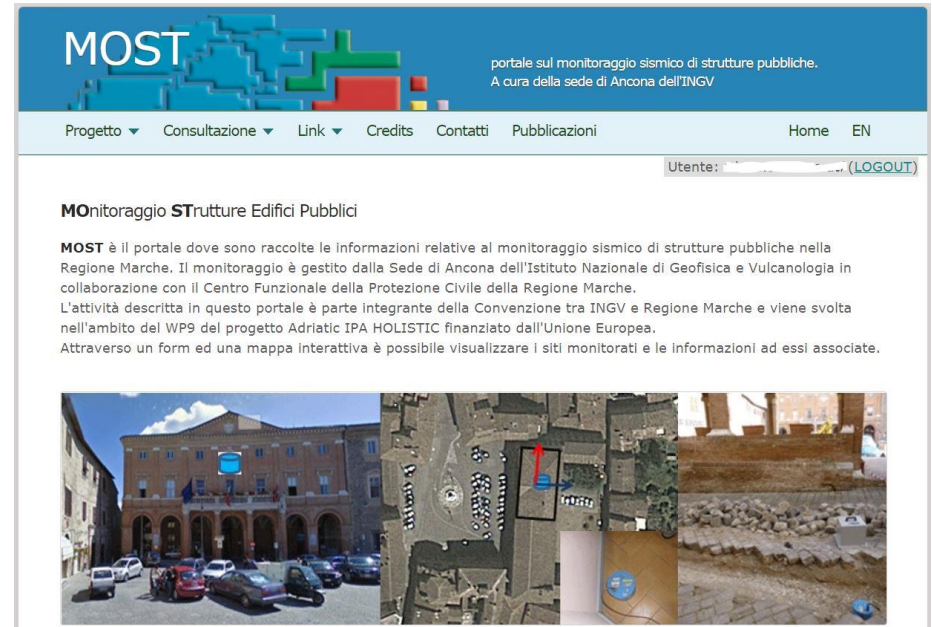
Angelo MASI, Marco VONA

DISGG, Università di Basilicata
Centro di Competenza Regionale sul Rischio Sismico (CRIS), Regione Basilicata



Organizzazione delle informazioni del MOnitoraggio STrutture

Le informazioni relative agli SPB sono organizzate e consultabili tramite interfaccia web



MOST


portale sul monitoraggio sismico di strutture pubbliche.
A cura della sede di Ancona dell'INGV

Progetto ▾ Consultazione ▾ Link ▾ Credits Contatti Pubblicazioni Home EN

Utente: ... (LOGOUT)

MOnitoraggio STrutture Edifici Pubblici

MOST è il portale dove sono raccolte le informazioni relative al monitoraggio sismico di strutture pubbliche nella Regione Marche. Il monitoraggio è gestito dalla Sede di Ancona dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia in collaborazione con il Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Marche. L'attività descritta in questo portale è parte integrante della Convenzione tra INGV e Regione Marche e viene svolta nell'ambito del WP9 del progetto Adriatic IPA HOLISTIC finanziato dall'Unione Europea. Attraverso un form ed una mappa interattiva è possibile visualizzare i siti monitorati e le informazioni ad essi associate.



Organizzazione delle informazioni del MOnitoraggio STrutture

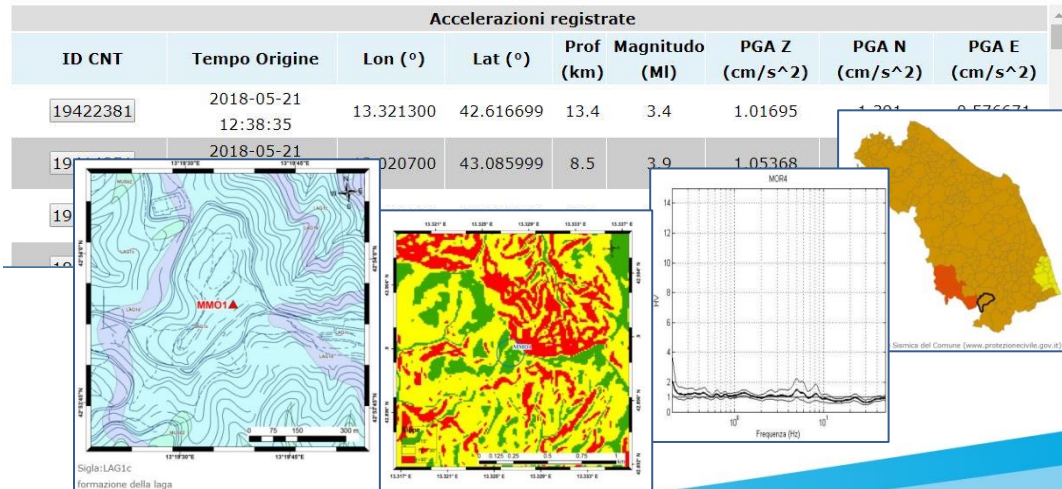
SCHEMA TECNICA SITO

- Luogo Geografico
- Geologia
- Morfologia
- Classificazione sismica
- Caratteristiche Edificio
- Misure temporanee e interpretazione
- Eventi registrati
(storia sismica strumentale)

MMO1		Montemonaco	
Reg	Marche	Pr	AP Com Montemonaco
Lon	13.326833°	Lat	42.899334° m.slm 957 m Prof 0 m
Zona Sismica		Livello di Pericolosità	
GEOLOGIA			
Carta Geologica Regione Marche 1:10000		F.	Sez.
Litologia	LAG1c	Classe EC8 GEOL	A
MORFOLOGIA			
Pendenza	13°	Classe EC8 TOPO	T2
media 100m	15°±6°	pendio >15°	
AMPLIFICAZIONI H/V			
Picco HVnoise	0	Fo (Hz)	0 Ampiezza 0
ALLOGGIAMENTO			
Edificio Pubblico		# Piano sensore 0	
#Piani struttura	0	Fo LONG	0.0 Fo TRASV 0.0
Dettagli delle indagini sulla struttura			
Hol_24 Seismic Verification FORM per			
MMO1			



Foto alloggiamento



Organizzazione delle informazioni del MOnitoraggio STrutture

LISTA EVENTI ELABORATI

Magnitudo ≥ 3

PGA al sito ≥ 1 mg

(Sequenza 2016-2017 M ≥ 4)

Mappa e lista cliccabile per accedere alle pagine evento

MOST portale sul monitoraggio sismico di strutture pubbliche. A cura della sede di Ancona dell'INGV

Progetto ▾ Consultazione ▾ Link ▾ Credits Contatti Pubblicazioni Home EN

Utente: (LOGOUT)

Eventi presenti in MOST: **82**

Evento di Magnitudo **MASSIMA** ID: **8863681**
Magnitudo (MI): **6.5**
Longitudine: **13.110700**
Latitudine: **42.832199**
Profondità (km): **9.2**

Evento di Magnitudo **MINIMA** ID: **18439511**
Magnitudo (MI): **3.0**
Longitudine: **13.495500**
Latitudine: **42.744701**
Profondità (km): **20.7**

ID CNT	Tempo Origine	LON	LAT	PROF(km)	MI	Comune
19422381	2018-05-21 12:38:35	13.321300	42.616699	13.4	3.4	Amatrice
19414851	2018-05-21 08:49:26	13.020700	43.085999	8.5	3.9	Muccia
19243631	2018-05-08 16:24:14	13.697000	42.899799	28.0	3.2	Appignano del Tronto
19133551	2018-05-02 19:21:10	13.034800	43.032001	8.5	3.2	Pieve Torina

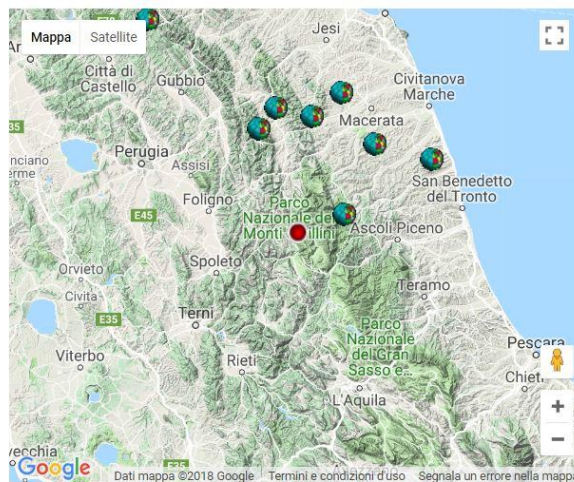
Organizzazione delle informazioni del MOnitoraggio STrutture

PAGINA EVENTO

Dati evento e siti con $PGA \geq 1mg$

Mappa e lista siti cliccabile per accedere alle pagine SITO-EVENTO

Vista della stima preliminare dei danni (scala di colori dei siti)



ID CNT: 8863681 **Magnitudo (MI): 6.5**

Tempo	2016-10-30	Com <	Norcia
Origine	06:40:17		
Lon E	13.110700°	Lat N	42.832199°
		Prof	9.2 km
Tipo di Picking:	M		

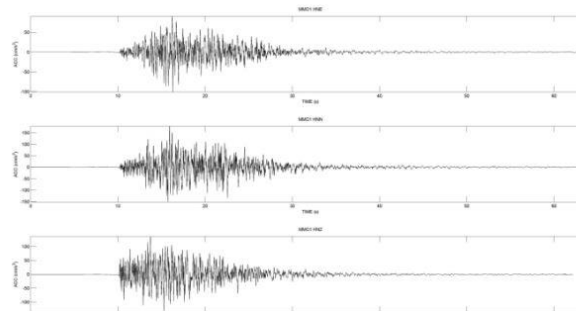
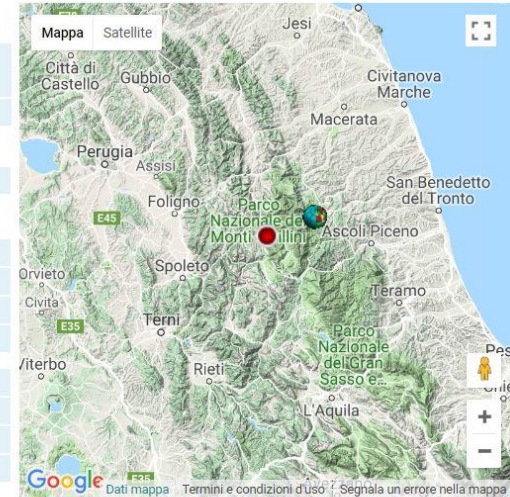
Stazione	Depi(km)	Dipo(km)	AZ(°N)	PGA(cm/s ²)	PGV(cm/s ²)	HI(cm)
MMO1	19.172	21.696	67	178.4835662841797	8.591082572937012	33.3682975769043
FIU1	42.197	43.29	340	62.72660827636719	1.843865990638733	6.450553894042969
SSM1	44.387	45.38	7	107.15583801269531	4.401113033294678	15.20376968383789
MNTP	44.773	45.775	41	92.81883239746094	8.23383903503418	29.352766036987305
MTL1	47.877	48.821	350	112.71118927001953	7.3589959144592285	21.891307830810547
TRE1	55.703	56.512	17	79.99358367919922	6.39375114440918	29.00872230529785
MRSC	57.98	58.77	61	39.50372314453125	6.268592834472656	26.82551383972168
APEC	98.299	98.775	325	9.495368003845215	1.0790690183639526	4.79843282699585
SAIV	108.474	108.894	329	8.542264938354492	0.870274007320404	3.5351829528808594

Organizzazione delle informazioni del MOnitoraggio STrutture

PAGINA SITO-EVENTO

Dati dell'evento e parametri strong-motion relativo al sito con preliminare stima del danno

ID CNT: 8863681		Magnitudo (MI): 6.5	
Tempo Origine	2016-10-30 06:40:17	Com <	Norcia
Lon E	13.110700°	Lat N	42.832199°
		Prof	9.2 km
PARAMETRI per la stazione:		MMO1	M R
Dist Epi (km):	19.172	Dist Ipo (km):	21.696
		Az (N):	67
Parametro	Comp Z	Comp N	Comp E
PGA (cm/s²)	136.544	178.484	100.6
PGV (cm/s)	9.48505	8.59108	4.50233
AI (cm/s)	35.6818	49.991	14.8452
IH (cm)	31.6778	33.3683	19.6098
Sa(0.10)(cm/s²)	315.218	497.123	248.537
Sa(0.30)(cm/s²)	398.17	502.086	187.222
Sa(1.00)(cm/s²)	82.1419	99.1452	53.5612
Sa(3.00)(cm/s²)	11.6019	22.206	10.8151



STIMA INTENSITA' AL SITO	
GRADO	EVENTO
VII	Molto Forte
<p>Danni modesti agli edifici solidamente costruiti, piccole spaccature nei muri, caduta di parti del rivestimento. Molti comignoli sono lesionati e cadono. In alcuni casi crollo di case mal costruite o riattate.</p>	
<p>Riferimento Scala Imcs - Faenza et al. 2010</p>	

FINE

MOST portale sul monitoraggio sismico di strutture pubbliche. A cura della sede di Ancona dell'INGV

Progetto Consultazione Link Credits Contatti Pubblicazioni Home EN

Utente: (LOGOUT)

Eventi presenti in MOST: 82

Evento di Magnitudo MASSIMA ID: 8863681
 Magnitudo (M): 6.5
 Longitudine: 13.110700
 Latitudine: 42.832199
 Profondità (km): 9.2

Evento di Magnitudo MINIMA ID: 18439511
 Magnitudo (M): 3.0
 Longitudine: 13.495500
 Latitudine: 42.744701
 Profondità (km): 20.7

ID CNT: 8863681 Magnitudo (M): 6.5

Tempo 2016-10-30 Com < Marcia
 Origine 06:40:17
 Lon E 13.116700° Lat N 42.832199° Prof 9.2 km
 Tipo di Pick: M

ID CNT	Tempo Origine
19422381	2018-05-21 12:38:35
19414851	2018-05-21 08:49:26
19243631	2018-05-08 16:24:14
19133551	2018-05-02 19:21:10

Stazione	Depi(km)	Dipo(km)	AZ(°N)	PGA(cm/s ²)	PGV(cm/s ²)	HI(cm)
MMO1	19.172	21.696	67	178.4835662841797	8.591682572937012	33.3682975769043
FRU1	42.197	43.29	340	62.72660827036719	1.842869990638733	6.450552880424969
SSM1	44.387	45.38	7	107.15593801269531	4.401113032264678	15.2037960838799
MNTP	44.773	45.775	41	92.81883239746094	8.23383903503418	29.352766036987305
MTL1	47.877	48.821	350	112.71118927001953	7.3589959144592285	21.891307830810347
IRE1	55.703	56.512	17	79.99338367919922	6.39375114440918	29.00872230529785
MISC	57.98	58.77	61	39.50372314453125	6.26892824472656	26.82551383972108
APCC	98.299	98.775	325	9.495284003845215	1.0796869183639526	4.79843282099955
SATV	108.474	108.894	329	8.542284938354492	0.870274007320404	3.5351829528808594

Immaginiamo se avessimo tutti gli SPB della Regione Marche monitorati...