

Figura 106 – Distribuzione del danno attraverso l'esito del sopralluogo dei VVF nel borgo Piandebussi.

## 10. Bibliografia

- AA. VV. (1998), *Rapporto conclusivo sulla valutazione degli effetti di amplificazione dinamica locale delle località campione più danneggiate dalla sequenza di terremoti dell'Umbria - marche 1997- 1998*. CNR/GNDT - IRRS, SSN, a cura di F. Pergalani e R. Romeo, p.p. 40.
- AA. VV. (1999), *La microzonazione sismica di Fabriano*. CNR - GNDT - Regione Marche - SSN, a cura di A. Marcellini e P. Tiberi, p.p. 291.
- Albarello D. (2011), *Indagini geofisiche di superficie a supporto della ricostruzione del modello geologico*.
- Albarello D. (2013), *I dati di rumore ambientale per la MS di Livello I*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, 22-23 maggio 2013.
- Albarello D. (2013), *La risposta sismica locale*. Seminario ODG - Fermo, 11 ottobre 2013.
- Albarello D. (2013), *Misure di rumore ambientale*. Corso di microzonazione sismica e valutazione della risposta sismica locale per la ricostruzione post-terremoto.
- Albarello D. (2013), *Sismica passiva con tecniche a stazione singola e antenna*. Seminario ODG - Fermo, 11 ottobre 2013.
- AMRA S.c. a r.l. Sezione Early Warning e Rischio Sismico (2008), *Indirizzi per studi di microzonazione sismica*. A cura di Filippo Vinale.

Dott. Geol. Mauro Cataldi



Antonini G., et alii (1993), *Carta inventario dei movimenti franosi della Regione Marche ed aree limitrofe (scala 1: 100.000)*. CNR – IRPI Perugia, CNR – GNDCI. Pubbl. CNDCI n. 580.

Associazione Geotecnica Italiana (1977), *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche*.

Atti del *Corso di formazione con partecipazione obbligatoria sulle specifiche tecniche di MS per i professionisti incaricati e loro collaboratori*. OCDPC 293/2015 – Effettuazione delle indagini di microzonazione sismica (MZS) e analisi delle condizioni limite per l'emergenza. Ancona, gennaio 2017.

Barchi M., et alii (1988), *Sezioni geologiche bilanciate attraverso il sistema a pieghe umbro-marchigiano*. Boll. Soc. Geol. It., 107: 109–130.

Barchi M., Galadini F., Lavecchia G., Messina P., M. Michetti A., Peruzza L., Pizzi A., Tondi E., Vittori E. (A cura di), *Sintesi delle conoscenze sulle faglie attive in Italia Centrale: parametrizzazione ai fini della caratterizzazione della pericolosità sismica*.

Basili, R., Bosi, V., Galadini, F., Galli, P., Meghraoui, M., Messina, P., Moro, M., Sposato, A. (1998) – *The Colfiorito earthquake sequence of September–October 1997: surface breaks and seismotectonic implications for the Central Apennines*. Journal of Earthquake Engineering 2, 291–302.

Basili R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi (2008), *The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology*. Tectonophysics, doi:10.1016/j.tecto.2007.04.014

Boni C., et alii (1986), *Schema idrogeologico dell'Italia Centrale*. Mem. Soc. Geol. It., 35: 991–1012.

Calamita C., Coltorti M., Piccinini D., Pierantoni P.P., Pizzi A., Ripepe M., Scisciani V. & Turco E. (2000), *Quaternary faults and seismicity in the Umbro–Marchean Apennines (Central Italy): evidence from the 1997 Colfiorito earthquake*. J. Geodyn., 29: 245–264.

Calamita C., Coltorti M., Pierantoni P.P., Pizzi A., Farabollini P., (1994), *Le faglie normali quaternarie e la sismicità nella dorsale appenninica umbro-marchigiana: l'area di Colfiorito*. Studi Geol. Camerti, 14.

Calamita F., Pizzi A., Scisciani V., De Girolamo C., Coltorti M., Pieruccini P., Turco E., *Caratterizzazione delle faglie quaternarie nella dorsale appenninica umbro-marchigiano-abruzzese*.

Cantalamessa G. ed altri, *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori"... Il Bacino della Laga*. Studi Geologici Camerti, VII.

Dott. Geol. Mauro Cataldi



- Casadio M., Elmi C. (1999), *Il Manuale del Geologo*. Pitagora Editrice Libri.
- Castellaro S. (2008), *L'uso dei microtremori per la valutazione della risposta di sito*. Monitoraggio dinamico per la valutazione della sicurezza sismica di ponti.
- Centamore E. (1986), *Carta Geologica delle Marche (scala 1: 250.000)*. Litografia Artistica Cartografica – Firenze.
- Cetraro F. (2007), *Ingegneria geotecnica e geologia applicata*. EPC Libri.
- Cetraro F. (2008), *Indagini geofisiche del suolo*. EPC Libri.
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907), *Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica. Microzonazione sismica. Versione 4.0b*. Roma, ottobre 2015.
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907), *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)*. Versione 1.0 Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma, 2015.
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907), *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR)*. Versione 1.0 Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma, 2017.
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907), *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da liquefazione (LQ)*. Versione 1.0 Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma, 2017.
- Dal Moro G. (2012), *Acquisizione e analisi di dati secondo tecniche MASW e HVSR*. Dario Flaccovio Editore.
- De Ferrari R., *Approccio multidisciplinare per studi di microzonazione sismica: il caso di Coreglia Anteminelli, Provincia di Lucca*. Dip.Te.Ris – Università di Genova.
- Deliberazione di Consiglio Regionale del 21.01.2004 n. 116, *Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*. Supplemento n. 5 BUR Marche n. 15 del 13.02.2004.
- Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Camerino (1986), *La geologia delle Marche*. Numero speciale in occasione del 73° Congresso della Società Geologica Italiana – Roma 30 settembre – 4 ottobre 1986.

DISS Working Group (2015). *Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas.* <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.2.0.

Galadini F., Meletti C., Vittori E., *Stato delle conoscenze sulle faglie attive in Italia: elementi geologici di superficie.* Risultati del progetto 5.1.2 "Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili".

Galadini F., Messina P., Sposato A., *Tettonica quaternaria nell'Appennino centrale e caratterizzazione dell'attività di faglie nel Pleistocene superiore-Olocene.*

Gruppo di Lavoro MS (2008), *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica.* Conferenza delle Regioni e delle Province autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.

Gruppo di Lavoro MS-AQ (2010), *Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana.* Regione Abruzzo – Dipartimento della Protezione Civile, L'Aquila, 3 vol. e Cd-rom.

Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (1990), *Zonazione e riclassificazione sismica. Atti del Convegno.* Pisa, 25-27 giugno 1990. Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Lanzo G., Silvestri F. (1999), *Risposta sismica locale. Teoria ed esperienze.* Hevelius Edizioni

Meletti C., Valensise G. (2004), *Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo.* Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 20.03.03 n. 3274). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Moretti A. (1969), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia (alla scala 1: 100.000).* Foglio 124 Macerata.

Mucciarelli M. (2009), *Norme vs. prassi, teoria vs. realtà: alcuni esempi dalla microzonazione in Abruzzo.*

Mucciarelli M. (a cura di), *Tecniche speditive per la stima dell'amplificazione sismica e della dinamica degli edifici. Studi teorici ed applicazioni professionali.*

Nori L., Di Marcantonio P. (2014), *Manuale pratico di risposta sismica locale. Dal sismogramma allo spettro di progetto con REXEL e STRATA.* EPC Editore

Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della protezione civile, Ufficio rischio sismico e vulcanico (2012), *Classificazione sismica al 2012 Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274.*

Rapporto di sintesi sul terremoto in centro Italia MW 6.5 del 30 ottobre 2016

Pivetta U. (2008), *Indagine geofisica mediante tecnica dei rapporti spettrali o hvsr.*

Dott. Geol. Mauro Cataldi



Regione Marche (1991), *L'Ambiente Fisico delle Marche. Geologia, Geomorfologia, Idrogeologia*. SELCA srl – Firenze.

Regione Marche – Ufficio Urbanistica e Cartografia (1999–2001), *Carta geologica regionale (scala 1: 10.000)*. Progetto CARG.

Roccaforte F., Cucinotta C. (2015), *Stima dei parametri geotecnici in geofisica applicata*. Dario Flaccovio Editore.

Rovida A., Camassi R., Gasperini P., Stucchi M. (2011), *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani – versione CPT111*.

SARA electronic instruments s.r.l. (2009–2013), *Guida all'uso di Geopsy per elaborazioni HVSR e MASW*.

SESAME European research project WP12 – Deliverable D23.12, Guidelines for the implementation of the h/v spectral ratio technique on ambient vibrations measurements, processing and interpretation.

Spallarossa D, Barani S. (2007), Deliverable D14 – *Disaggregazione della pericolosità sismica in termini di M–R–ε*. Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova.

Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII – n. 2 (2011)

Tondi E. (2000), Geological analysis and seismic hazard in the Central Apennines (Italy). *Journal of Geodynamics* 29 (2000) 517–533.

Tondi E., Cello G. (2003), *Spatiotemporal evolution of the Central Apennines fault system (Italy)*. *Journal of Geodynamics* 36 (2003) 113–128.

Tondi E., Cello G., Mazzoli S. (1997), Strutture sismogenetiche in Appennino centrale: potenziale sismico, analisi frattale e processi di crescita. *Il Quaternario*, 10(2), 1997, 411–416.

Wiłum Z. e Starzewski K. (1972), *Soil mechanics in foundation engineering*.

## 11. Allegati

### NEL TESTO:

- n. 6 Schede di raccolta dati per descrizione coperture
- n. 1 Scheda di raccolta dati per rilievo geomeccanico
- n. 2 Schede di raccolta dati per rilevamento frane
- Stratigrafia del sondaggio a carotaggio continuo S1
- Documentazione fotografica del sondaggio a carotaggio continuo S1
- Report Prova Down-Hole Comune di Caldarola (IAMC-CNR)

### FUORI TESTO:

- Carta delle indagini (*Scala 1: 5.000*)
- Carta delle frequenze naturali dei terreni (*Scala 1: 5.000*)
- Carta geologico-tecnica (*Scala 1: 5.000*)
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (*Scala 1: 5.000*)
- Carta di microzonazione sismica FA0105s (*Scala 1: 5.000*)
- Carta di microzonazione sismica FA0408s (*Scala 1: 5.000*)
- Carta di microzonazione sismica FA0711s (*Scala 1: 5.000*)
- Sezioni geologiche rappresentative (*Scala 1: 5.000*)

**SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER DESCRIZIONE COPERTURE**

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE AFFIORAMENTO	1		CODICE FOTO	FOTO 29
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SBANCAMENTO PER INNESTO IN VIA LORETO (AREA SAE)			
	COORDINATE	LAT	4778494	LONG	355171
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	1-2,5	L	50
	SPESSORE VISIBILE IN AFFIORAMENTO (m)	MAX 2,5	STIMA SPESSORE REALE (m)	35-40	

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA COPERTURA*	DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO
	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	GHIAIA MILLIMETRICA E/O CENTIMETRICA IN MATRICE SABBIOSO-LIMOSA (GW/GM). CLASTI DI NATURA CALCAREA APPIATTITI E ARROTONDATI
	CEMENTAZIONE**	SCIOLTA

Note	DISPOSIZIONE CAOTICA DEI CLASTI - ASSOCIATA CURVA GRANULOMETRICA
------	--

\* es. coltre di alterazione, colluvio, detrito di versante, deposito alluvionale sospeso

\*\* indicare solo se la copertura è sciolta o al massimo poco cementata

### SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER DESCRIZIONE COPERTURE

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE AFFIORAMENTO	2		CODICE FOTO	FOTO 30
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SBANCAMENTO PER REALIZZAZIONE SOTTOSERVIZI (AREA SAE)			
	COORDINATE	LAT	4778389	LONG	355010
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	0,6	L	1,5
	SPESSORE VISIBILE IN AFFIORAMENTO (m)	MAX 0,6	STIMA SPESSORE REALE (m)	10	

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA COPERTURA*	DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO
	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	LIMO CON SABBIA (ML/CL), COLORE MARRONE CHIARO, NOCCIOLA
	CEMENTAZIONE**	SCIOLTA

Note	
------	--

\* es. coltre di alterazione, colluvio, detrito di versante, deposito alluvionale sospeso

\*\* indicare solo se la copertura è sciolta o al massimo poco cementata

### SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER DESCRIZIONE COPERTURE

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE AFFIORAMENTO	3		CODICE FOTO	FOTO 31
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SBANCAMENTO PER INNESTO IN VIA MATTEOTTI (AREA SAE)			
	COORDINATE	LAT	4778230	LONG	354990
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	1,5	L	30
	SPESSORE VISIBILE IN AFFIORAMENTO (m)	MAX 1,5	STIMA SPESSORE REALE (m)	10	

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA COPERTURA*	DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO
	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	LIMO CON SABBIA (ML/CL), COLORE MARRONE CHIARO, NOCCIOLA
	CEMENTAZIONE**	SCIOLTA

Note	
------	--

\* es. coltre di alterazione, colluvio, detrito di versante, deposito alluvionale sospeso

\*\* indicare solo se la copertura è sciolta o al massimo poco cementata

**SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER DESCRIZIONE COPERTURE**

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE AFFIORAMENTO	4		CODICE FOTO	FOTO 32
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SCARPATA SUL FIANCO EST DELLA STRADA CHE DA VIA LORETO SCENDE AL FIUME CHIENZI			
	COORDINATE	LAT	4778556	LONG	355173
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	0,5	L	10
	SPESSORE VISIBILE IN AFFIORAMENTO (m)	MAX 0,50	STIMA SPESSORE REALE (m)	30	

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA COPERTURA*	DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO
	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	GHIAIA MILLIMETRICA E/O CENTIMETRICA IN MATRICE SABBIOSO-LIMOSA (GW/GM). CLASTI DI NATURA CALCAREA APPIATTITI E ARROTONDATI
	CEMENTAZIONE**	SCIOLTA

Note	STRATIFICAZIONE PIANO PARALLELA DEI CLASTI
------	--

\* es. coltre di alterazione, colluvio, detrito di versante, deposito alluvionale sospeso

\*\* indicare solo se la copertura è sciolta o al massimo poco cementata

**SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER DESCRIZIONE COPERTURE**

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE AFFIORAMENTO	5		CODICE FOTO	FOTO 33
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SCARPATA DEL TERRAZZO ALLUVIONALE			
	COORDINATE	LAT	4778594	LONG	355260
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	0,7	L	250
	SPESSORE VISIBILE IN AFFIORAMENTO (m)	MAX 0,70	STIMA SPESSORE REALE (m)	30	

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA COPERTURA*	DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO
	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	GHIAIA MILLIMETRICA E/O CENTIMETRICA IN MATRICE SABBIOSO-LIMOSA (GW/GM). CLASTI DI NATURA CALCAREA APPIATTITI E ARROTONDATI
	CEMENTAZIONE**	SCIOLTA

Note	STRATIFICAZIONE PIANO PARALLELA DEI CLASTI
------	--

\* es. coltre di alterazione, colluvio, detrito di versante, deposito alluvionale sospeso

\*\* indicare solo se la copertura è sciolta o al massimo poco cementata

**SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER DESCRIZIONE COPERTURE**

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE AFFIORAMENTO	6		CODICE FOTO	FOTO 34
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SOTTERRANEI DEL MONASTERO DI SANTA CATERINA			
	COORDINATE	LAT	4777521	LONG	355570
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	2	L	10-15
	SPESSORE VISIBILE IN AFFIORAMENTO (m)	MAX 1,0	STIMA SPESSORE REALE (m)	30?	

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA COPERTURA*	DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO			
	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	SABBIA LIMOSA (SM), CONSISTENTE			
	CEMENTAZIONE**	SCIOLTA			

Note	FOTOGRAMMA TRATTO DAL VIDEO EFFETTUATO NELL'ISPEZIONE DEI SOTTERRANEI DEL MONASTERO				
------	---	--	--	--	--

\* es. coltre di alterazione, colluvio, detrito di versante, deposito alluvionale sospeso

\*\* indicare solo se la copertura è sciolta o al massimo poco cementata

### SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER RILIEVO GEOMECCANICO

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE STAZIONE	1		CODICE FOTO	FOTO 25
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	SCARPATA STRADALE PROSSIMA ALL'INCROCIO PER C.DA COLCU'			
	COORDINATE	LAT	4777542	LONG	355485
	DIMENSIONI AFFIORAMENTO (m)	H	0,4	L	0,5
	ORIENTAZIONE Versante	Inclinazione	18	Immersione	N

DESCRIZIONE AMMASSO	LITOLOGIA	MARNE ROSSASTRE CON SOTTILI LAMINAZIONI GESSOSE					
	TIPO AMMASSO (vedi tab. 1)	A LASTRE					
	GRADO ALTERAZIONE AMMASSO (vedi tab. 2)	FORTEMENTE ALTERATA (GRADO IV)					
	GSI (vedi tab. 3a o 3b)	30					
	FREQUENZA GIUNTI ( $\lambda$ )						
		Lv - verticale (m)		numero giunti lungo Lv (NLv)		NLv/Lv	
		Lo - orizzontale (m)		numero giunti lungo Lo (NLo)		NLo/Lo	
Ld - diagonale (m)			numero giunti lungo Ld (NLd)		NLd/Ld		

**SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER RILEVAMENTO FRANE**

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE FRANA*	ID_i 8 - 3023		CODICE FOTO	IMG_20171203_115514
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	VERSANTE ESPOSTO A NORD DI COLLE BOZZOLONI			
	COORDINATE**	LAT	4777858	LONG	355036
	CODICE FRANA IFFI	430213300/3700/4800	COORDINATE PIFF (da IFFI)		

\*riferito in maniera univoca alle  
frane riportate nella carta  
geologico-tecnica

\*\* UTM WGS84 33N

DESCRIZIONE FRANA	TIPOLOGIA FRANA***	COLAMENTO LENTO
	MATERIALE ACCUMULO****	LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO

\*\*\* vedasi classificazione come da progetto IFFI

\*\*\*\* compilare la relativa scheda per le coperture

DESCRIZIONE MATERIALE DI FRANA	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	ML
	CEMENTAZIONE^	SCIOLTO

^ descrivere se sciolto o cementato

NOTE	FOTO
	

**SCHEDA DI RACCOLTA DATI PER RILEVAMENTO FRANE**

RIFERIMENTI STAZIONE RILEVAMENTO	CODICE FRANA*	ID_i_7 - 3023		CODICE FOTO	IMG_20171203_111434
	BREVE DESCRIZIONE LOCALIZZAZIONE	VERSANTE ESPOSTO A EST-NORDEST DI COLLE BOZZOLONI			
	COORDINATE**	LAT	4777553	LONG	355386
	CODICE FRANA IFFI	430216200	COORDINATE PIFF (da IFFI)		

\*riferito in maniera univoca alle frane riportate nella carta geologico-tecnica

\*\* UTM WGS84 33N

DESCRIZIONE FRANA	TIPOLOGIA FRANA***	COLAMENTO LENTO
	MATERIALE ACCUMULO****	LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO

\*\*\* vedasi classificazione come da progetto IFFI

\*\*\*\* compilare la relativa scheda per le coperture

DESCRIZIONE MATERIALE DI FRANA	DESCRIZIONE GRANULOMETRICA e/o CLASSE USCS (Tab. 7)	ML
	CEMENTAZIONE^	SCIOLTO

^ descrivere se sciolto o cementato

NOTE	FOTO
	





dr. MAURO CATALDI  
Via delle Concie, 19 - 62020 Caldarola (MC)  
tel 338 269525  
email mauro.cataldi@alice.it  
C.F. CTL MRA 82C15 L191E  
P.I. 01734500430

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CALDAROLA
Località: VIA LUNGARA DEL RIO - CALDAROLA (MC)
Data inizio/fine: 03/10/2017 - 05/10/2017
Metodo perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO
Diametro perforazione/rivestimento (mm): 101 / 127

SONDAGGIO N. **1**

PAGINA 2/4

Quota s.l.m. (m): 310
Coordinate WGS84: 4777730,8 / 355759,2
Scala: 1: 50

Profondità (m)	Spessore (m)	Stratigrafia	Descrizione della natura dei terreni	N. cassetta catalogatrice	Campione ■ indurito □ rimangiato	Pocket penetrom. (kg/cmq)	Carotaggio (%)	S.P.T.	Fratture	Inclinaz. superf. (°)	Livello falda (m)	Note
10												
11	2,80		Ghiaia in abbondante matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa di colore avana. Clasti molto eterogenei e assortiti, di natura prevalentemente calcarea e di dimensioni prevalentemente centimetriche (0,5-3 cm), spigolosi o arrotondati, non appiattiti e varicolori con prevalenza rossastra. Moderatamente addensata e compatta. Presenti aggregati sabbioso-limosi grigi molto densi.									Molto umido
12				3								Molto umido
13	0,50		Livello limoso-sabbioso di colore nocciola con raro ghiaietto fine arrotondato rossastra. Coesivo, consistente e compatto.			1,5						Umido
13,1	0,10		Da -13,20 a -13,30 m ghiaia cementata in matrice fine bianca.			2,5						Asciutto
13,2	0,10					2,5						
13,3												
14	0,7		Ghiaia in abbondante matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa di colore avana, a luoghi plastica. Clasti molto eterogenei e assortiti, di natura prevalentemente calcarea e di dimensioni millimetriche o centimetriche (0,5-2 cm), spigolosi o arrotondati, non appiattiti e di colore rossastra o biancastro. Moderatamente addensata e compatta.									Umido
14,0								SPT 2 14,00 m				
14,5	0,5		Da -14,0 a -14,45 m, materiale compresso in fase di prova SPT.					15				
15	0,5		Da -15,0 a -15,8 m limo sabbioso avana con frazione ghiaiosa abbondante, rossastra e dimensioni < 0,5 cm.			2,0		39				Umido
15,0	0,8					2,0		44				
15,8						3,0						
16	1,0		Ghiaia assortita, eterometrica ed eterogenea, anche grossolana con poca matrice limosa o limoso-argillosa. Sciolta e scarsamente addensata.									Poco umido
17	1,2		Ghiaia in abbondante matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa di colore avana, a luoghi plastica. Clasti molto eterogenei e assortiti, di natura prevalentemente calcarea. Moderatamente addensata e compatta.	4								[Fine lavoro data: 04/10/2017, ora: 17,20 - livello acqua: 14,70 m - quota fondo foro: 17,0 m - quota scarpa rivestimento: 1,50 m]
18	0,3		Livello sabbioso grossolano con scarsa matrice limosa.									
18,3	0,5		Presente pezzame calcareo e matrice limosa. Compatto									
18,8	0,4		Ghiaia in abbondante matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa di colore avana. Moderatamente addensata e compatta.									[Ripresa lavoro data: 05/10/2017, ora: 8,30 - livello acqua: 15,0 m]
19	1,3		Sabbia limoso-argillosa con rare ghiaie millimetriche sparse, colore avana. Presenti screziature ocracee o grigiastre sabbiose. Da molto consistente a scarsamente consistente.		19,50							Poco umido
20												

S.P.T. con punta chiusa a -14,00 m.  
Prelevato campione disturbato C2 a -19,50 m in data 05/10/2017.



dr. MAURO CATALDI  
Via delle Concie, 19 - 62020 Caldarola (MC)  
tel 338 2695525  
email mauro.cataldi@alice.it  
C.F. CTL MRA 82C15 L191E  
P.I. 01734500430

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CALDAROLA
Località: VIA LUNGARA DEL RIO - CALDAROLA (MC)
Data inizio/fine: 03/10/2017 - 05/10/2017
Metodo perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO
Diametro perforazione/rivestimento (mm): 101/127

<b>SONDAGGIO N. 1</b>
PAGINA 3/4
Quota s.l.m. (m): 310
Coordinate WGS84: 4777730,8 / 355759,2
Scala: 1: 50

Profondità (m)	Spessore (m)	Stratigrafia	Descrizione della natura dei terreni	N. cassetta catalogatrice	Campione ■ indisturbato ■ rimangiato	Pocket penetrom. (kg/cmq)	Carotaggio (%)	S.P.T.	Fratture	Inclinaz. superf. (°)	Livello falda (m)	Note
20												
20,5			Limo sabbioso con ghiaia eterometrica e eterogenea, colore avana. A luoghi presenti ciottoli di natura calcarea. Compatto e addensato.			3,0						Umido
21						3,0						
22	3,0					2,0						
23			Livelli con sabbia grossolana.	5		2,0						Umido
23,5						1,0						
24			Ghiaia eterogenea e eterometrica, sciolta, in matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa di colore rosato/avana, non abbondante. Clasti, di natura prevalentemente calcarea, arrotondati e spigolosi, non appiattiti. Moderatamente addensata e compatta.			0,5						
25	3,3					1,0						Molto umido
26						>5,0						
26,30					26,30 C3							
27			Ghiaia eterogenea e eterometrica, sciolta, in matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa di colore avana, molto abbondante. Clasti, di natura prevalentemente calcarea, arrotondati e spigolosi, non appiattiti. Moderatamente addensata e compatta. Presenti aggregati sabbiosi di colore marrone.	6		27,00						Bagnato
28	1,7											
28,5			Argilla di colore grigio plumbeo inglobante ghiaie sparse anche grossolane. Compatta, coesiva e moderatamente consistente. Presenti concrezioni sabbiose ocracee.									Umido
29	0,7											
29,2			Pelite grigio scuro molto compatta, fortemente addensata. Presenti sottili straterelli (0,2-0,5 cm) scagliosi e tenaci alla rottura.									Poco umido
30												

Alla profondità di 20,5 m dal p.c., tentativo di recupero campione non disturbato. Esito: non recuperato. Prelevato campione disturbato C3 a -26,30 m in data 05/10/2017.



**dr. MAURO CATALDI**  
 Via delle Concie, 19 - 62020 Caldarola (MC)  
 tel 338 2695525  
 email mauro.cataldi@alice.it  
 C.F. CTL MRA 82C15 L191E  
 P.I. 01734500430

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CALDAROLA
Località: VIA LUNGARA DEL RIO - CALDAROLA (MC)
Data inizio/fine: 03/10/2017 - 05/10/2017
Metodo perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO
Diametro perforazione/rivestimento (mm): 101/127

<b>SONDAGGIO N. 1</b>
PAGINA 4/4
Quota s.l.m. (m): 310
Coordinate WGS84: 4777730,8 / 355759,2
Scala: 1: 50

Profondità (m)	Spessore (m)	Stratigrafia	Descrizione della natura dei terreni	N. cassetta catalogatrice	Campione Indurito Rimangiato	Pocket penetrom. (kg/cmq)	Carotaggio (%)	S.P.T.	Fratture	Inclinaz. superf. (°)	Livello falda (m)	Note
30						3,0 2,0 >5,0 5,0 >5,0						Poco umido
31						3,5 3,5 >5,0 >5,0 >5,0						Poco umido
32				7		>5,0 >5,0 >5,0 >5,0 >5,0						Poco umido
33			Da -33,0 a -33,20 m livello plastico.			2,5 >5,0 >5,0 >5,0 >5,0						Poco umido
34			Da -34,0 a -34,20 m livello plastico.			2,5 3,5 3,5 3,5 >5,0						Poco umido
35	35,0		FINE SONDAGGIO									[Fine lavoro data: 05/10/2017, ora: 15,00 - livello acqua: 16,70 m - quota fondo foro: 35,0 m - quota scarpa rivestimento: 28,50 m]
36												
37												
38												
39												
40												









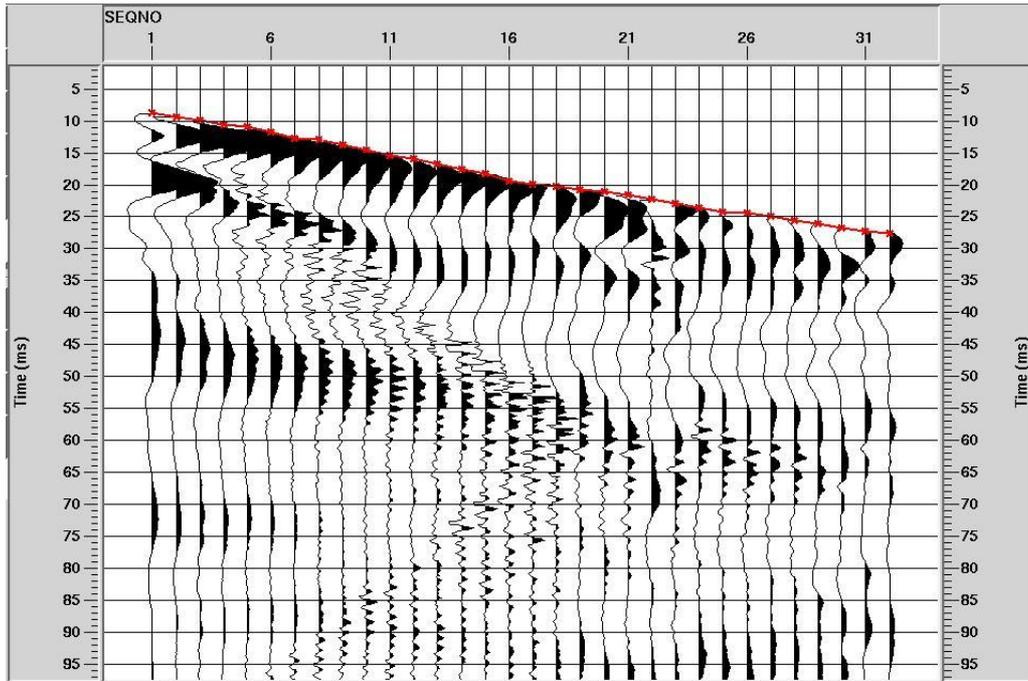
*Prova Down-Hole*  
**Comune di Caldarola**

**Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC-CNR)**

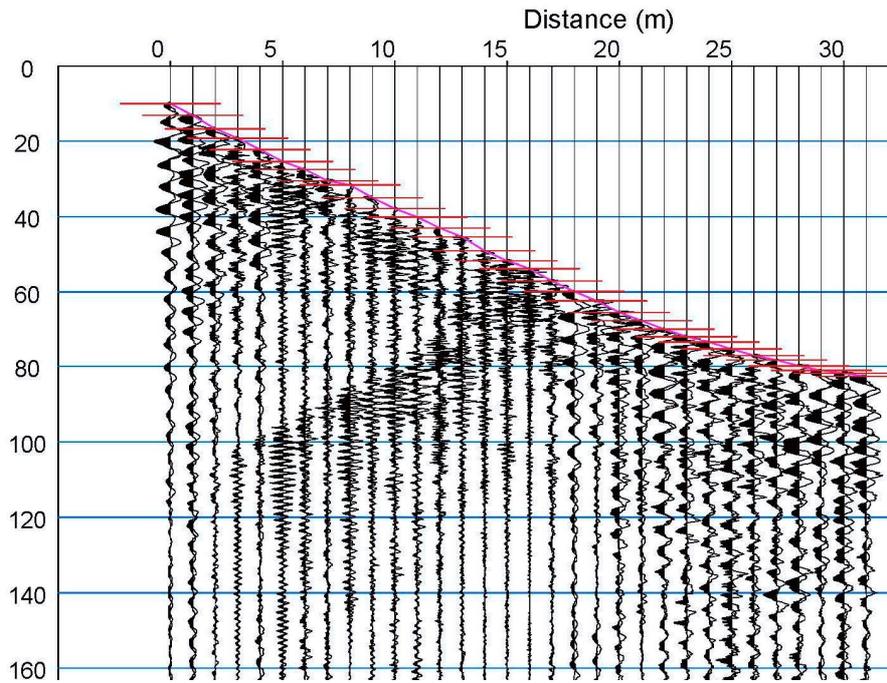
Dr. Vincenzo DI FIORE  
Dr. Giuseppe CAVUOTO  
Dr. Michele PUNZO  
Dr. Daniela TARALLO  
Dr. Nicola PELOSI  
Paolo SCOTTO di VETTIMO  
Michele IAVARONE  
Dr. Rodolfo BACULO

NAPOLI NOVEMBRE 2017

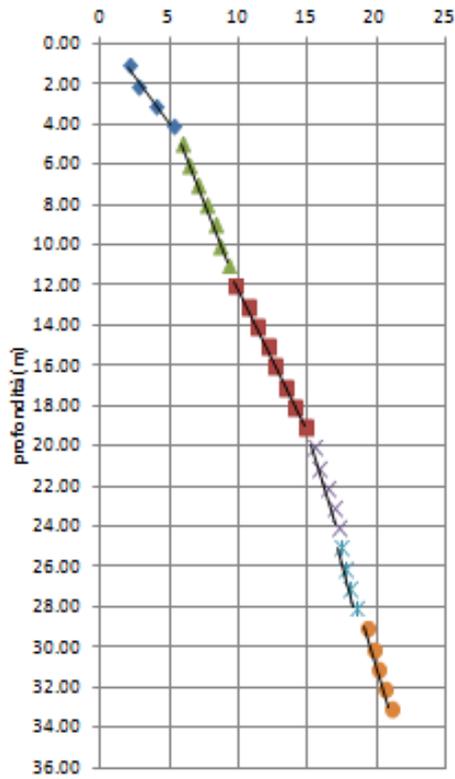
### Sismogrammi onde P



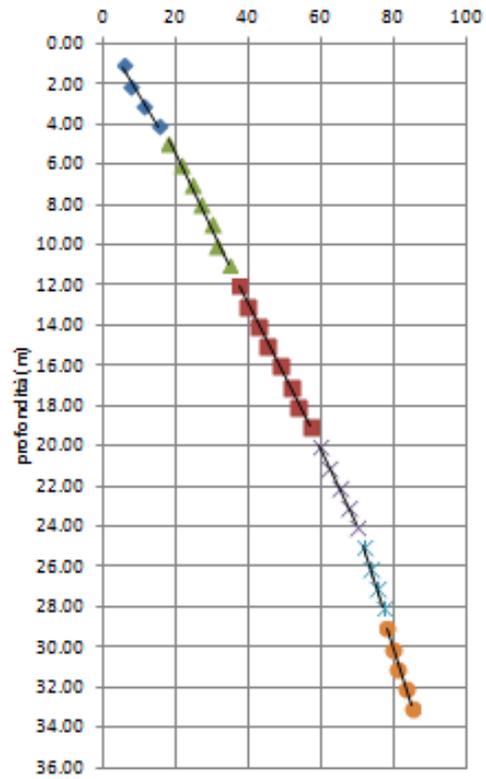
### Sismogrammi onde S



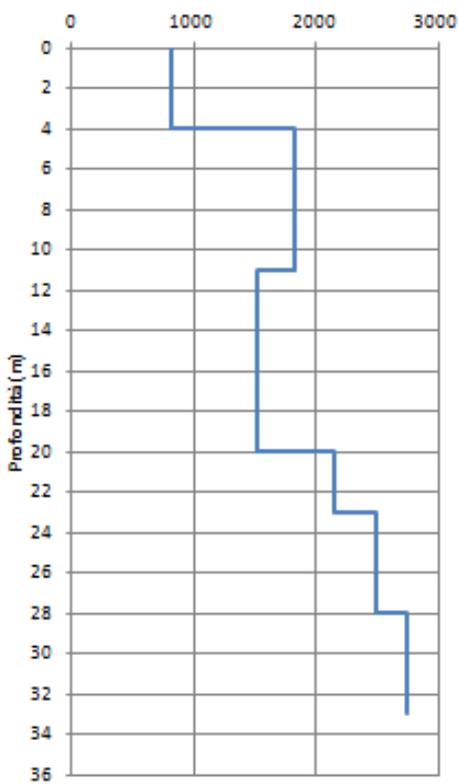
### Tempi corretti



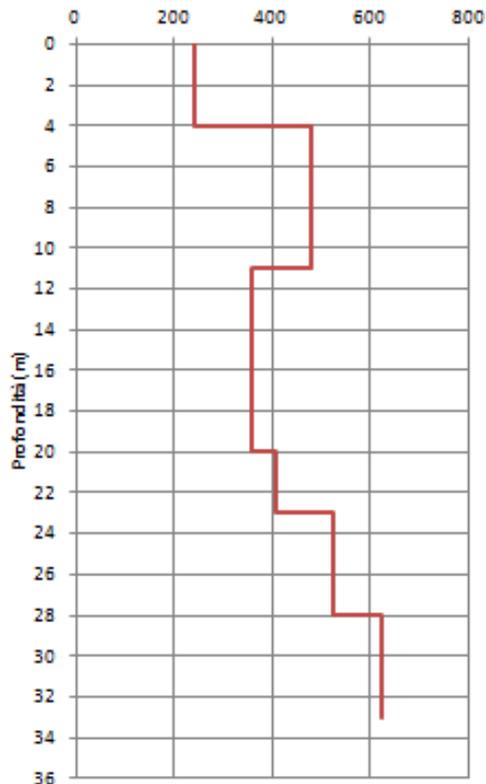
### Tempi corretti



### Vp (m/s)



### Vs (m/s)



Sito: Caldarola

<b>Profondità [m]</b>	<b>Vp [m/s]</b>
0.0 - 4.0	814
4.0 - 11.0	1820
11.0 - 20.0	1518
20.0 - 23.0	2145
23.0 - 28.0	2491
28.0 - 33.0	2741
<b>Profondità [m]</b>	<b>Vs [m/s]</b>
0.0 - 4.0	241
4.0 - 11.0	478
11.0 - 20.0	358
20.0 - 23.0	406
23.0 - 28.0	523
28.0 - 33.0	621

## SCHEDA DH

<b>Macroarea</b>	Marche 2	
<b>Località</b>	Caldarola	
Data di acquisizione	Novembre 2017	
<b>Coordinate Geografiche</b>	Lat.	43° 8'18.84" N
	Long.	13° 13'34.96" E
<b>Sondaggio</b>		
Profondità foro (m)	35.00	
<b>Strumentazione</b>		
Sismografo	Geometrics-Geode	
Sensori	n. 2 geofoni 3D a distanza di 1 m a 10 Hz	
Sistema orientazione	Aste in alluminio	
Sorgente	Massa Battente 5 Kg	
Piastra (componente verticale)	Alluminio rinforzato 30cmX30cm	
Piastra (componente orizzontale)	Alluminio rinforzato 30cmX20cm	
<b>Parametri acquisizione</b>		
Intervallo Campinamento (ms)	0.250	
Finestra temporale (s)	1.0	
Numero Campioni acquisiti	4000	
Distanza dal boccapozzo (m)	2	
Prima misura (m)	1.0	
Ultima Misura (m)	33.0	



Foto - Sito di durante l'esecuzione della prova

Risente anche delle scosse telluriche registrate in Grecia e nell'Iran

# CALDAROLA: un paese «abbonato» ai terremoti



## Nostro servizio

ANCONA, novembre. — Le scosse sismiche a Caldarola sono di casa. E non è un luogo comune, un modo di dire. I caldarolesi, per esempio, non dimenticano le date del 28 agosto 1921 dell'8 settembre 1936, del 17 gennaio 1937, del 3 ottobre 1943, del 1. settembre 1951, del 4 gennaio, del 5 agosto 1960 e del 6 ottobre scorso, quando la terra ha tremato al punto da gettare la popolazione nella paura e nell'orgasmo. Non solo, c'è di più: i terremoti del meridione, della Grecia, dell'Iran e le recenti « scosse » sono state registrate anche a Caldarola. Un primato per niente invidiabile.

Caldarola ha sopportato quasi stoicamente, come un soldato in guerra, le ferite riportate ogni qualvolta la terra trema anche a migliaia di chilometri di distanza. Ma chissà sino a quando potrà resistere, che le case di questo pittoresco paese posto nella verdissima vallata del Chienti sono tutte lesionate. Una scossa più grossa delle altre potrebbe far crollare il paese, potrebbe provocare non solo rovine e distruzioni, ma anche la morte di tanti caldarolesi. Quale prospettiva può dunque avere un paese se, su di lui, pesa una simile minaccia?

Le case lesionate, e per di più costruite più di mezzo secolo fa, a Caldarola non si contano. Forse novanta su cento sono pericolanti e, anche con una forte

bufera di vento, alcune possono crollare sulla testa di chi vi abita. Si potrà obiettare che le abitazioni pericolanti dovrebbero essere immediatamente abbandonate. Ma dove andrebbero ad abitare i caldarolesi? E neanche possono ripararle: secondo la legge lo Stato contribuisce soltanto al cinquanta per cento, e il contributo viene concesso dopo anni e anni.

Caldarola è zona depressa, economicamente si regge sullo scarso reddito dell'agricoltura in crisi, e nessuno ha capitali tali da rifarsi una casa. Buona parte della popolazione, addirittura, non ha neppure il necessario per vivere. In questa situazione, parlare di costruire una casa è come parlare di una cosa impossibile da realizzare.

Di promesse ai caldarolesi ne sono state fatte tante, ma di fatti non se ne sono visti. Specie ad ogni campagna elettorale, il partito di maggioranza (la DC) ha sempre promesso mari e monti, nuove abitazioni, ecc. Ma tutto è rimasto eguale e i terremoti, delusi da tanti impegni non mantenuti, hanno finito per rassegnarsi al tran tran delle cose con una certa filosofia. Ormai alle « scosse » ci sono abituati; conoscono a memoria l'ordinanza che fa obbligo ai proprietari di automezzi di essere pronti, nell'intervallo delle autopette, coperte, indumenti, viveri e che in caso di interruzione di corrente elettrica, le automobili dovranno disporsi in modo da illuminare con i fari le vie cittadine senza però ostacolare la circolazione.

## Promesse elettorali

E' probabile che anche per le prossime elezioni politiche ai caldarolesi vengano rinnovate le solite promesse, secondo le quali il paese subirà una radicale trasformazione. Nessuno, però, crede più a queste cose.

L'ultima « grande paura » i caldarolesi l'hanno provata circa un mese fa. Di notte le case hanno cominciato a tremare. Sembrava la fine del mondo. Presa dal panico, la gente è scappata nella campagna. Le abita-

zioni hanno subito un'altra grave lesione, soprattutto quelle della zona centrale del paese. La scuola elementare è stata sgomberata perché il tetto era pressoché crollato e la pioggia andava a cadere su libri e quaderni degli scolari. La amministrazione comunale dispose il trasferimento della scolarasca nei locali che in precedenza avevano ospitato la locale sezione del PCI. La quale sezione era stata trasferita perché la casa era pericolante. Questo episodio dimostra a quale punto si sia giunti e quanto sia grave la situazione.

Che cosa resta da fare per Caldarola? Il Governo, anzitutto, deve accorgersi che nelle Marche, in provincia di Macerata, esiste un paese che si trova in un'area tellurica. Qualcosa bisogna che faccia prima che sia troppo tardi, prima cioè di vedere Caldarola completamente distrutta. Non ci si può attendere da una popolazione generalmente povera, che emigra continuamente per non affogare nella miseria, il salvataggio del paese. E' il Governo — ripetiamo — che, in un modo o nell'altro, deve intervenire (e non con la costruzione di otto case ancora da assegnare...) e prendere le decisioni che i tecnici riterranno necessarie.

Omar Sereni



Una stretta via della parte vecchia; sono visibili le crepe provocate dalle scosse telluriche. Nelle foto del titolo: una delle « rampe » di Caldarola

## Rubano gli abiti a due sposi in viaggio di nozze

FIRENZE, 3. — Due sposi in viaggio di nozze sono stati derubati. Il furto è avvenuto ieri pomeriggio in piazza del Duomo all'angolo con via de' Servi dove avevano parcheggiato la loro « 1100 ». E' stata asportata una valigia contenente gli indumenti dei due coniugi. Il danno ammonta a circa centoventimila lire.

Il furto è stato denunciato dallo sposo, il ferroviere Luigi Stufano di 25 anni abitante a Giovinazzo di Bari. Ha dichiarato di avere lasciato l'automobile verso le 15. Un'ora dopo quando è tornato in piazza del Duomo ha trova-

to gli sportelli della vettura regolarmente chiusi ma si è accorto subito della sparizione della valigia. Evidentemente il ladro aveva aperto lo sportello con chiave falsa. Rimasti con il vestito che avevano indossato i due sposi hanno dovuto interrompere il loro viaggio riprendendo la via di casa.

## Automobilisti indisciplinati alla Pretura di Foligno

FOLIGNO, 3 (R.M.) — Sono comparso dinanzi al pretore di Foligno, dott. Mario Alunno, tre motociclisti, imputati di aver provocato in-

## Eranno gemelle... na e Spalato?

