



COMUNE DI MONTELUPONE

REGIONE
MARCHE



SERVIZIO TUTELA GESTIONE E ASSETTO DEL TERRITORIO
P.F. DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA

MANUTENZIONE OPERE DI DIFESA DEL SUOLO E MONITORAGGIO MOVIMENTO FRANOSO

DECRETO N. 34 DEL 14/07/2017 DEL DIRIGENTE DELLA P.F. DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA REGIONE MARCHE

3. RELAZIONE SPECIALISTICA GEOLOGICA

Responsabile del procedimento

Dott. Antonio Spaccesi

Geologo incaricato

Dott. Luigi Morgoni

Collaborazione:

Dott. Angelo Guidone

Marzo 2018

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CRONISTORIA DEI DISSESTI E DEI DANNI OCCORSI	3
3. ASPETTI GEOMORFOLOGICI	6
4. CARATTERI GEOLITOLOGICI	6
5. CARATTERI IDROGEOLOGICI	9
5.1. Permeabilità	9
5.2. Falde idriche	9
6. MONITORAGGI	10
6.1. MISURE PIEZOMETRICHE	10
7. BIBLIOGRAFIA	13

Appendice: tabelle misure piezometriche.

Tavola di riferimento: **Tav. 2**

Il presente elaborato ed i suoi allegati sono tutelati dalla Legge vigente come opera dell'ingegno. Sono vietati la copia e l'utilizzo dei contenuti senza il permesso scritto dell'autore.

1. PREMESSA

Tutti i versanti tra Nord ed Est del rilievo su cui sorge Montelupone sono, come noto anche dalla letteratura, interessati da estesi movimenti franosi che coinvolgono il Centro Storico e le aree urbanizzate circostanti. Il presente studio è finalizzato alla manutenzione e monitoraggio di parte del versante nord-est, in particolare della galleria tecnologica che controlla e mitiga il dissesto del centro storico.

I dissesti del territorio di Montelupone sono monitorati sin dal 1974 con strumentazione a lettura manuale, dal 1990 con strumentazione a lettura automatica, e dal 2003 parte del monitoraggio è on-line in tempo reale e parte continua ad essere osservato manualmente e saltuariamente.

2. Cronistoria dei dissesti e dei danni occorsi

La frana che ha investito il Capoluogo ha origini antiche, è documentata dal 1769¹, ed ha alternato periodi di quiescenza con altri d'elevata attività. Nel secolo appena trascorso il Comune ha assistito a periodi di drammatica recrudescenza del fenomeno: nel 1929 il territorio di Montelupone è stato dichiarato **“da consolidare a cura e spese dello Stato”** (ai sensi della **Legge 445 del 1908 con R.D. n. 166 del 1930**), poi tra la metà degli anni '60 e l'inizio degli '80 si sono succeduti diversi eventi franosi di una certa entità. Nell'ultima emergenza,

¹ Biblioteca OFMConv. Ancona. *“Sbozzo per dare un'idea della terra di Monte Lupone, fatto in occasione che si sottomurava li due pilastri della chiesa dei P.P. Minori Conventuali nel corrente anno 1769 per indicare la lama...”*

l'Amministrazione comunale, previo appalto concorso, ha commissionato i primi lavori di consolidamento del dissesto franoso (1980). L'intervento in questione è consistito nel drenaggio attuato mediante raggiere d'aste drenanti realizzate dall'interno di due gallerie sotto il Centro storico.

Successivamente, nel 1987, l'Amministrazione comunale, ha approvato un *Piano di Recupero del Centro storico* segnando l'avvio del recupero del patrimonio edilizio pubblico e privato.

Nei primi anni '70, prima che il dissesto del Centro storico entrasse nella sua fase più acuta attraendo su di se tutte le attenzioni e le risorse possibili, l'ambito di territorio tra il Centro storico ed il fondovalle, è risultato essere tra i più dissestati; in tal senso si possono ricordare diversi eventi:

1. Crollo dell'abitazione sita in Via Alighieri, 16, completamente inghiottita dalla frana;
2. Poco a monte, franamento di una nuova stazione di servizio AGIP;
3. La strada comunale dell'Acquare e Via De Gasperi, nel tratto antistante la fabbrica della Ditta "Ottaviani" ed alcuni edifici plurifamiliari, sono stati effettuati interventi d'urgenza mediante paratie di pali "Y";
4. Il laboratorio artigianale "F.lli Natali" è stato "tagliato" a metà dalla frana e l'attività si è dovuta trasferire altrove;
5. Numerosi privati ed alcuni condomini sono dovuti intervenire a proprie spese con opere urgenti a salvaguardia delle proprie abitazioni (sia alcune in Viale Cialdini sia altre in Via Dante Alighieri 20-24, 29, 31, 33, 35, 39, 41, 43, ... 59, 61, 63). A valle di viale Cialdini la casa rurale "Baldoncini" è crollata ed un'altra è divenuta inagibile; il condominio "Giorgetti" in Via Alighieri è stato evacuato (3 famiglie); dopo tentativi di consolidamento i fabbricati a monte si sono dotati di un sistema drenante autonomo ma limitato, così pure hanno fatto gli edifici ai n. civici 17, 19, 21 i cui proprietari, dopo ripetuti tentativi d'interventi localizzati, hanno dovuto realizzare opere di contenimento tramite diaframmi in C.A. Più a monte in Via Cialdini nn.63 - 65 è stata realizzata una paratia a difesa degli edifici. Numerose paratie di sostegno sono state realizzate anche in Via S. Martino.

Un ulteriore intervento è stato realizzato, dopo l'alluvione, con i fondi del pronto intervento (costo di 150 milioni di lire ottenuti ai sensi del D.Lgs. 12 Aprile 1948, n. 1010), a salvaguardia di una fognatura e delle abitazioni di S. Ignazio. L'Amministrazione Provinciale è dovuta intervenire almeno in due occasioni per ripristinare la stabilità della sede stradale lungo Via Dante Alighieri; per mantenere la transitabilità della S.P. Castelletta – Becerica la Provincia ha più volte effettuato lavori sul tratto in frana antistante la curva Benedettucci. Nella stessa

zona la SNAM nonostante gli interventi di drenaggio localizzati lungo la condotta, ha continui problemi per mantenere in esercizio il metanodotto ad alta pressione della tratta “Ravenna – Chieti” ed ha potenziato il sistema di monitoraggio della pipe – line con estensimetri a corda vibrante, piezometri ed inclinometri.

Lungo il versante di Contrada Acquare numerose abitazioni hanno subito rotazioni (vedi anche studio del CNR–IRPI, 1997) ed alcune di queste sono parzialmente crollate o divenute inagibili.

Dopo i crolli del 1980 nel Centro storico le reti idriche sono state spostate fuori terra per limitare i danneggiamenti; le reti fognarie di Via Regina Margherita e Via XX Settembre sono state rifatte e trasferite in tunnel ispezionabili insieme ad altri sottoservizi ed analoghi interventi sono stati realizzati in Via Borgianelli, Via Garibaldi e Via degli Orti. Alcuni tratti delle reti di sottoservizi sono ancora sconnesse a causa del movimento franoso e provocano dispersioni idriche diffuse in tutto il Capoluogo.

Nell’ultimo decennio i maggiori danni si sono concentrati nelle aree in cui non sono stati attuati interventi di mitigazione quali, ad esempio, contrada S. Ignazio – San Martino.

Il prof. Paolo Colosimo nel 1982 ha fatto una sua analisi del “caso Montelupone” individuando le cause e le concause del dissesto evidenziando l’importanza rilevante della falda idrica e delle azioni sismiche:

“L’aumento degli afflussi della ”Fontanina” presso il campo sportivo può essere attribuito sia a rotture delle fognature (di cui si ha notizia certa) sia all’aumento nel tempo della disponibilità di acqua che si disperde nel terreno (facilitata dai cunicoli esterni, che funzionano da drenaggi) per la maggiore disponibilità di acqua pro capite dagli inizi del secolo. La pluviometria non è correlabile con i dati piezometrici. L’aumento della pressione naturale, riducendo la resistenza al taglio del materiale del pendio, è da considerare la causa primaria del dissesto. Gli sbancamenti al piede del versante possono aver accelerato i movimenti. L’attività sismica, notevole nella zona, può avere avuto un effetto notevolmente più dannoso che non nel passato per le mutate condizioni idrogeologiche.”

Da: “CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEL DISSESTO DELLA CITTA’ DI MONTELUPONE” Paolo Colosimo, Giovanni Massa e Mario Unguendoli. In: “Saggi di GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA AMBIENTALE” pag 66, a cura di Paolo Colosimo Edizioni Nuove Ricerche - Ancona 1982.

3. ASPETTI GEOMORFOLOGICI

La situazione geomorfologica della zona è in continua evoluzione.

I rilievi che dal Centro storico di Montelupone si diramano verso est e nord-est sono tutti coinvolti in dissesti gravitativi di varia entità e cinematica. Il dissesto generale si è manifestato con forme composite ed ha subito evoluzioni nel tempo. Nei rilievi morfologici del 1977–79² risultava evidente la continuità dei corpi di frana su tutto il versante Nord–est tra il Centro storico e loc. Sant’Ignazio (Villa Garulli). Negli studi intercorsi fino ad oggi sono stati individuati i corpi di frana in epoche e fasi evolutive diverse. I dissesti gravitativi di tipo scorrimento, con evidente nicchia di distacco, sono in parte evoluti in deformazioni plastiche più o meno profonde. Ciò anche a seguito degli interventi di consolidamento attuati nel Centro storico. Il versante tra contrada Cassero, il campo sportivo e Fonte Bagno è in frana per scivolamenti profondi; corone secondarie e linee di frattura, maggiormente evidenti nel Centro storico, definiscono porzioni del corpo di frana con cinematiche leggermente discordanti. Nel Centro storico sono stati registrati spostamenti verticali tipo *graben* associati ai movimenti traslativi verso nord-est; dal 2010 si è verificata anche una colata di fango improvvisa sul versante di nord-est, sotto il campo sportivo.

Il versante di contrada Acquare (l’etimologia del toponimo non ha bisogno di commenti) è interamente in frana per scivolamenti e per deformazioni plastiche; la falda è prossima al p.c. e talvolta risalente, ossia in pressione, qualche metro sopra il p.c..

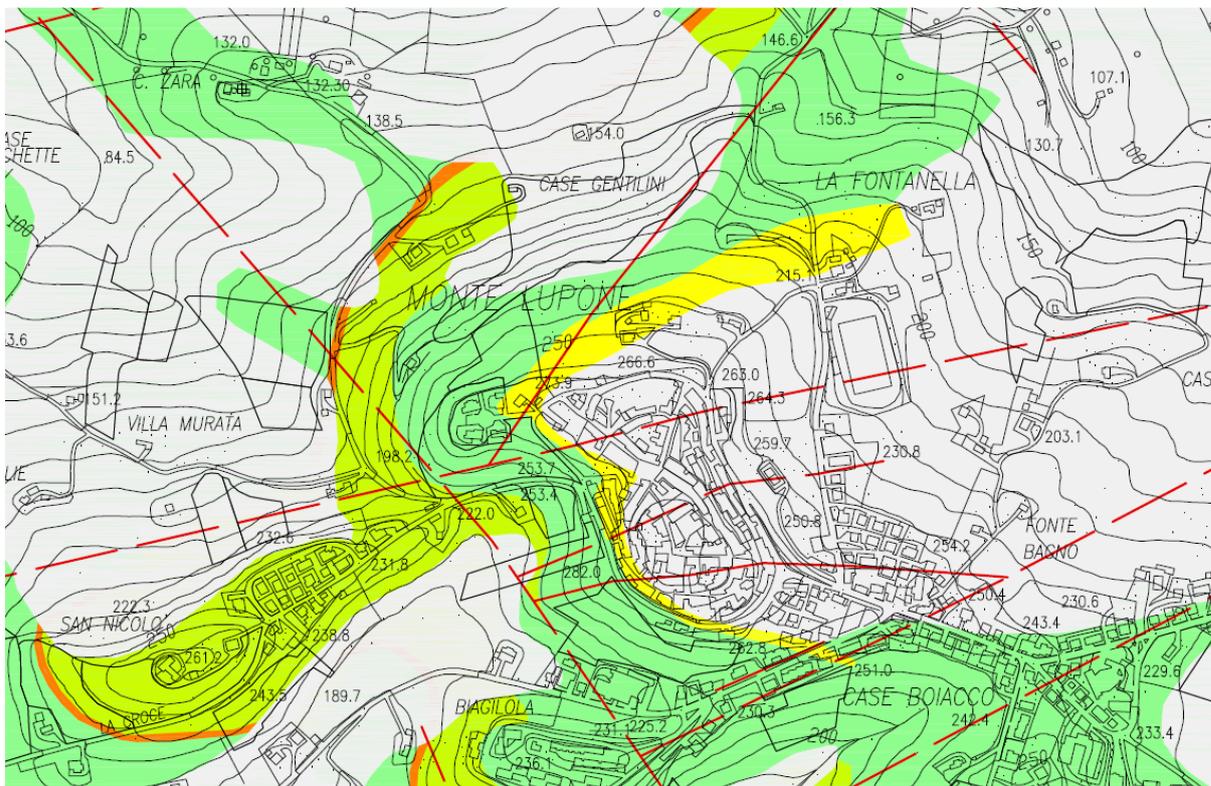
4. CARATTERI GEOLITOLOGICI

Il rilievo su cui sorge Montelupone è costituito dalla Formazione delle ARGILLE AZZURRE, *alternanze di sabbie e argille* pleistoceniche (bed-rock) in facies di transizione, con la porzione di tetto eminentemente sabbiosa, sovrastata da una spessa coltre limo–argillosa, di origine colluviale e, subordinatamente, eluviale. La successione geologica locale di dettaglio è stata ricostruita in base al rilevamento geologico e col notevole aiuto dei numerosi sondaggi disponibili.

La tettonica legata alla fase distensiva quaternaria ha agito lasciando tracce modeste ma molteplici. Nella carta geolitologica, tratta dallo studio per il PRG del 2006, sono state tracciate

² Cfr. Morgoni 1977 e ISPA 1979 (fig. 3).

le faglie certe e probabili individuate con lo studio aerofotogrammetrico e con l'ausilio dei dati litostratigrafici.



coltre; la sua origine è riferibile all'ultimo ciclo interglaciale Riss–Würm.

Il forte spessore della coltre, comprendente le sottounità sopra descritte, caratterizza geologicamente la parte centrale del Capoluogo ed il versante Nord–orientale del rilievo su cui si trova Montelupone. Lo spessore della coltre colluviale diminuisce progressivamente verso Sud–est.

b) *Formazione* pleistocenica costituita da sedimenti depositi in ambiente marino e di transizione; sono state distinte due sottounità, una prevalentemente sabbiosa e l'altra prevalentemente pelitica. Al tetto della formazione, particolarmente sotto il Centro storico e lungo i modesti crinali che da questo si dipartono si osserva una forte componente sabbiosa in relazione alla concomitante presenza di sabbie e conglomerati di transizione Calabriani (*Sabbie di Monte Gallo* della Carta Geologica d'Italia) al tetto della formazione delle alternanze.

Dopo i depositi sabbioso–conglomeratici presenti solo in aree localizzate del centro storico, della dorsale percorsa da viale Cialdini e da quella minore diretta verso il campo sportivo, verso il basso della successione si passa gradualmente ad alternanze di sabbie ed argille marnose con prevalenza di sabbie. La potenza dei sedimenti eminentemente sabbiosi può raggiungere qualche metro ma di norma è più sottile. Il passaggio alle sottostanti argille marnose con intercalazioni sabbiose è graduale. La porzione pelitica di questa unità ha colorazione variabile dal giallo–ocraceo al grigio chiaro fino al grigio–azzurro con sabbie grigie veliformi; quest'ultimo aspetto è caratteristico della Formazione allo stato inalterato. Le parti prossime al tetto della formazione ed alla superficie d'erosione che la separa dalla coltre, sono ossidate ed alterate.

La porzione della formazione prossima al p.c. si presenta sempre fortemente alterata con fratture e joints. L'aspetto è di colore prevalente giallo grigiastro; si osservano frequenti giunti verticali nerastri, venature azzurrine e superfici di strato ossidate. Da una certa profondità il colore diviene grigio e l'aspetto maggiormente marnoso, con diminuzione progressiva dell'alterazione.

La stratificazione è generalmente piano parallela con giacitura immergente tra ENE e NNE di 10÷12°, ossia in linea con quella regionale. Solo localmente in corrispondenza di sbancamenti sono state osservate strutture sedimentarie convolute, slumping sinsedimentari od andamenti anomali degli strati quali uncinature in prossimità di discontinuità tettoniche.

5. CARATTERI IDROGEOLOGICI

5.1. Permeabilità

La permeabilità dei litotipi della coltre è generalmente scarsa; localmente, soprattutto nella parte bassa, si possono osservare orizzonti più permeabili dipendentemente dal contenuto in sabbia. I litotipi della Formazione sono mediamente poco permeabili in direzione verticale mentre lungo gli interstrati sabbioso-limosi si osserva una discreta permeabilità; la porzione alterata della Formazione è permeabile, anche verticalmente, per fratturazione. Lo stesso si registra in corrispondenza della fascia interessata dalle dislocazioni tettoniche più o meno nette.

5.2. Falde idriche

Nell'area del Centro storico sono state individuate due falde idriche sovrapposte. Una principale, estesa anche ai versanti sottostanti –od almeno in relazione con le falde ivi presenti– ed una più alta, di limitata estensione, e più articolata planimetricamente. Inoltre sono stati individuati piezometri con misure anomale che meritano uno specifico approfondimento.

La forte mineralizzazione delle acque raccolte dai sistemi drenanti e le quantità³ emunte, non compatibili con un normale bilancio idrogeologico, fanno ritenere fortemente probabile che **a concorrere all'alimentazione delle falde sia la risalita di acque profonde**. Queste trovano vie preferenziali nelle discontinuità geologiche individuate: faglie e joint estensionali.

Le misure piezometriche eseguite nei decenni hanno evidenziato che lo schema idrogeologico originario è reso più complesso dalle interferenze con i sistemi drenanti realizzati, in particolare i microdreni dalle gallerie drenanti.

Lungo una stretta fascia di terreno che congiunge Fonte Bagno con il lato valle del campo sportivo si possono osservare manifestazioni idriche legate alla venuta a giorno della falda. Il piezometro a cella di Casagrande installato nel sondaggio 202, a monte del campo sportivo, prima della realizzazione della cortina di pozzi in via Manzoni, metteva in evidenza l'esistenza di una piezometrica a quota superiore al piano campagna riconducibile a venute idriche profonde. Lo stesso si è osservato in località Acquare.

Risulta quindi fondamentale l'estensione degli interventi di drenaggio profondo a tutti i corpi di frana del versante nord-est. In particolare a ridosso delle abitazioni che contornano via Dante Alighieri e la S.P. 101 Potentina fino in contrada Sant'Ignazio, San Martino e Acquare.

³ La portata della galleria tecnologica è poco influenzata dagli apporti meteorici.

6. MONITORAGGI

I primi monitoraggi attuati a Montelupone sono di tipo piezometrico a tubo aperto senza separazione delle falde, sono stati realizzati dal prof. Lupino in occasione di uno studio per la Soprintendenza ai beni monumentali relativo alla chiesa di San Francesco.

Successivamente, nel 1978, il prof. Tomassoni in uno studio su tutto il territorio per la Regione Marche ha posto in opera i primi inclinometri oltre ai piezometri. L'Università di Ancona ha realizzato una serie di capisaldi controllati con livellazioni di alta precisione, questi sono stati controllati tra la metà degli anni '70 ed il 1982-'84.

Si è iniziato così un serio monitoraggio manuale dei dissesti gravitativi del Centro storico; questi hanno evidenziato fenomeni di scollamento della coltre rispetto al substrato, in alcuni casi anche la parte superiore più alterata della formazione è coinvolta nel corpo di frana.

Nell'area di intervento sono presenti anche inclinometri realizzati nel 1990 nell'ambito del progetto S.C.A.I.; letture sono state eseguite sia dai tecnici del CNR-IRPI che da privati.

Successivamente sono stati poste in opera strumentazioni nelle aree che in quel momento risultava necessario il controllo delle falde e degli spostamenti.

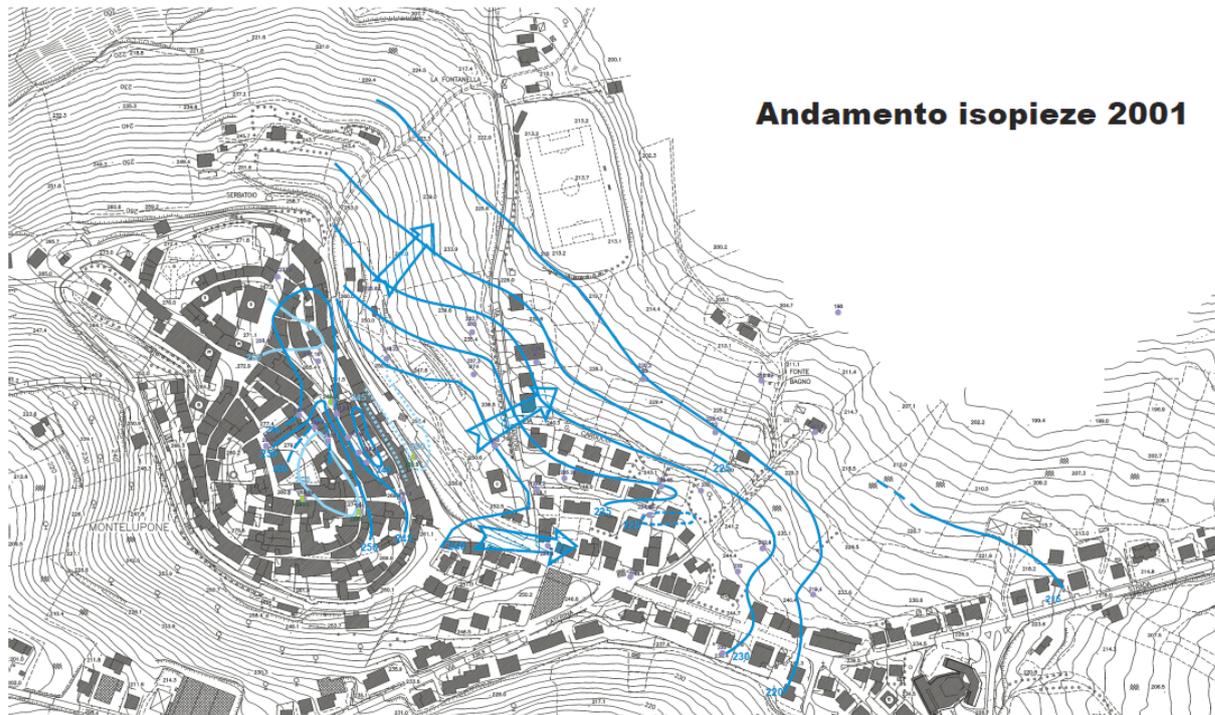
6.1. MISURE PIEZOMETRICHE

Nel corso del lavoro del 2012 sono state effettuate misure piezometriche nei numerosi punti sparsi sul territorio in studio. Inoltre sono stati riordinati e reinterpretati i dati delle misure piezometriche effettuate da soggetti diversi negli anni precedenti anche utilizzando denominazioni diverse per gli stessi strumenti.

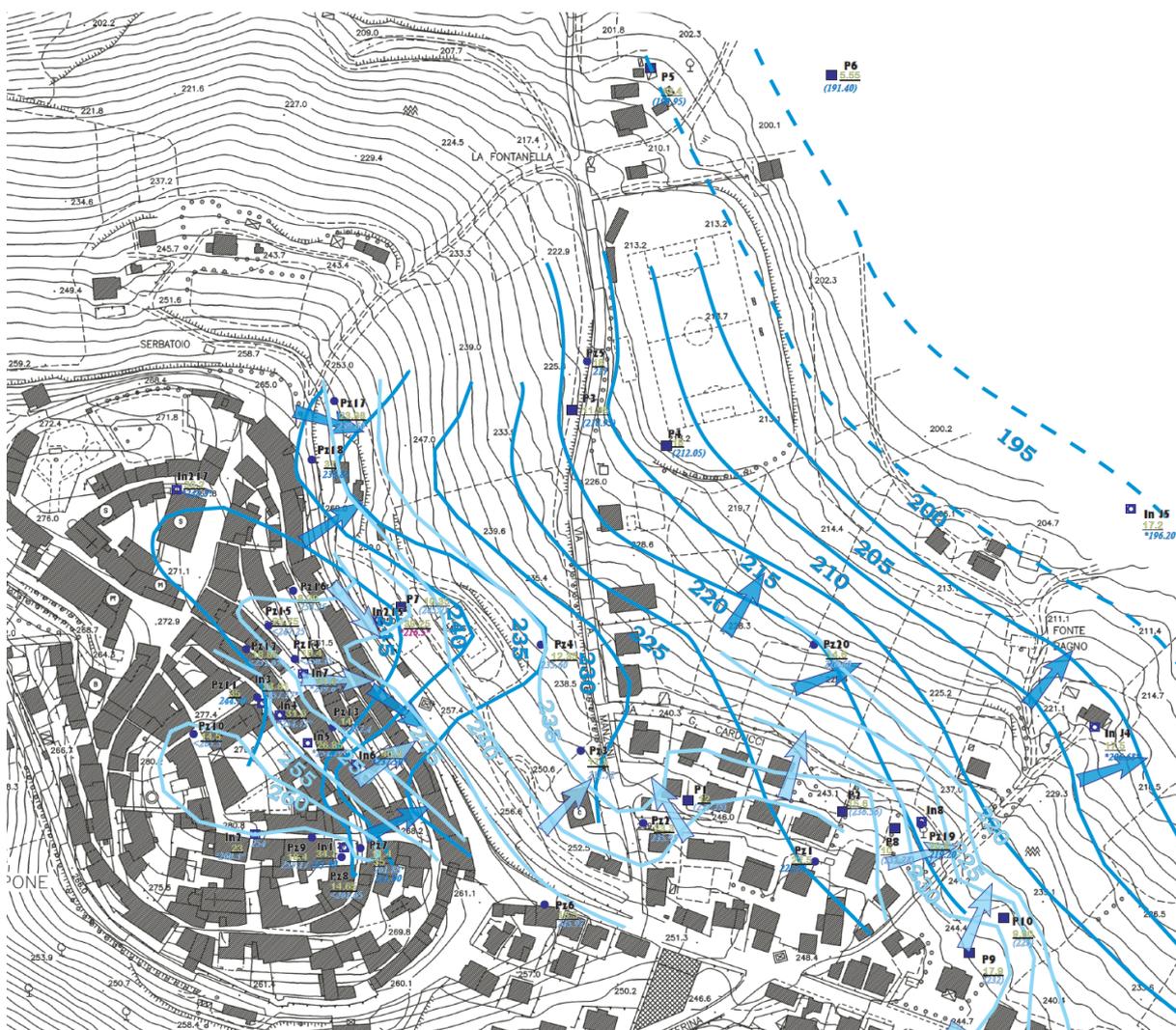
I risultati sono riportati in appendice.

Le carte delle isopiezometriche che seguono tracciano la situazione rilevata con le misure di cui sopra.

Sono sempre presenti una falda superficiale ed una profonda con andamenti parzialmente diversi, anche in relazione alle interferenze dei sistemi drenanti come specificato nel capitolo che precede.



CARTA IDROGEOLOGICA - isopieze 2001-



7. Bibliografia

AA.VV. – *Monitoraggio e sorveglianza in materia di rischi derivanti da fenomeni franosi che interessano i centri abitati di Montelupone e Montappone.*

CNR - ISTITUTO DI RICERCA PER LA PROTEZIONE IDROGEOLOGICA NELL'ITALIA CENTRALE, Perugia, aprile 1997. Rapporto n.5.1 al Servizio Protezione Civile della REGIONE MARCHE.

AA. VV. - *L'Ambiente fisico delle Marche.*

Regione Marche, Giunta Regionale, Assessorato Urbanistica–Ambiente, Ancona, 1991.

AA.VV. - *Atti del convegno Il problema dei movimenti franosi nelle Marche: metodologie di studio, tecnologie di intervento.*

Montelupone, aprile 1979, raccolta inedita.

AA.VV. - *Carta inventario dei movimenti franosi delle Marche ed aree limitrofe.*

CNR - GNDCI; CNR - IRPI, Perugia, 1993.

BIANCO B., BELIGNI D. - *Il drenaggio profondo per il consolidamento di aree urbane in frana.* L'industria delle costruzioni, dicembre 1983, pp.47-57.

BIANCO B. – *Landslide Stabilisation by means of Drainage Tunnels in Central Italy (Montelupone).* 5th International Symposium on Landslide, Lousanne, 1988.

BIGI S., CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., DIDASKALOU P., DRAMIS F., FARABOLLINI P., GENTILI B., INVERNIZZI C. MICARELLI A., NISIO S., PAMBIANCHI G. & POTETTI M - *La fascia periadriatica marchigiano–abruzzese dal pliocene medio ai tempi attuali: evoluzione tettonico–sedimentaria e geomorfologia.*

Studi Geologici Camerti, volume speciale 1995/1, pp. 37-49.

CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., COLALONGO ML., MICARELLI A., NANNI T., PASINI G., POTETTI M & RICCI LUCCHI F. - *Il plio-pleistocene delle Marche.*

Studi Geologici Camerti (1986), Vol. Spec. La geologia delle Marche.

CARLONI G.C., ZECCHI R. - *Contributo allo studio sulle caratteristiche sismotettoniche della Regione Marchigiana.* Mem. Soc. Geol. It., 19 (1978), pp. 673-679.

CENTAMORE E., DEIANA G. - *La Geologia delle Marche.*

Studi Geologici Camerti, numero speciale in occasione del 73° Congresso della Società Geologica Italiana; Roma, 1986.

COLOSIMO P. - *Manuale di Geologia tecnica delle frane.*

Edizioni Nuove Ricerche, Ancona 1982.

COLOSIMO P. - *Problemi geotecnici nei terreni di fondazione e sulle antiche costruzioni.*

Ipotesi, pp. 363-370.

COLOSIMO P., BUGLIONI F. - *Alcune considerazioni su talune caratteristiche delle argille sovraconsolidate in relazione alla stabilità dinamica dei pendii naturali ed artificiali.*

Quaderni della facoltà di ingegneria, pp. 359-374.

Edizioni Nuove Ricerche, Ancona, ottobre 1978.

COLOSIMO P., MASSA G., UNGUENDOLI M - *Contributo allo studio del dissesto della città di Montelupone.* Saggi di Geologia e Geomorfologia Ambientale, pp. 151-168.

Edizioni Nuove Ricerche, Ancona 1982.

DRAMIS F., GARZONIO C.A., LEOPERDI S., PONTONI F., PRINCIPI L., RAINONE ML. - *Esempi rappresentativi di centri abitati instabili delle Marche.*

Atti del Convegno S.C.A.I., pp. 165-178, Portonovo di Ancona, 10-12 maggio 1989.

DRAMIS F., GARZONIO C.A., NANNI T., PRINCIPI L. - *Franosità e dissesti dei centri abitati nelle Marche: primi risultati del censimento e dello studio delle situazioni a rischio.*

Mem Soc. Geol. It., 37 (1987), pp.105-116.

DRAMIS F., GENTILI B., PAMBIANCHI G. - *La depressione morfostrutturale di Macerata.* Studi Geologici Camerti Vol. Spec., 1992/1, 123-126.

FANCELLI R. RADDRIZZANI S. - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 118 Ancona.* Roma, 1964.

FORMIGONI G., ROTATORI A., *Aspetti geotecnici delle frane di Montelupone,* Comune di Montelupone, 1979, relazione tecnica inedita.

LENZI U. - *Studio sulle indagini geognostiche eseguite nel centro storico ed urbano ...;* Comune di Montelupone (1996), relazione tecnica inedita.

LUPINO R. - *Indagini geognostiche sull'area della chiesa di S. Francesco nell'abitato di Montelupone;*

Comune di Montelupone , 1971, relazione tecnica inedita.

MORGONI L. - *Movimenti franosi nelle Marche: un convegno a Montelupone.* Geologia Democratica, Milano, maggio 1980, pp. 13-20.

MORGONI L. - *Analisi della stabilità delle formazioni argillose di Montelupone e Potenza Picena, foglio 118 della Carta geologica d'Italia.*

Tesi inedita, 1977, Università degli Studi di Roma.

PERCONING E. - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 125 Fermo.* Roma, 1959.

TOMASSONI D. - *Indagine geognostica per la chiesa di S. Francesco.* Comune di Montelupone (1970), relazione tecnica inedita.

TOMASSONI D. - *Risultati di una serie di sondaggi e scavi eseguiti in territorio di Montelupone.* Comune di Montelupone (maggio 1974), relazione tecnica inedita.

TOMASSONI D. ORAZI G. (ISPA) - *Indagine idrogeologica a Montelupone.* Regione Marche - Genio Civile di Macerata (1979), relazione tecnica inedita.

Denominazione			Ubicazione e caratteristiche realizzazione							Misure livello idrico m di profondità dal p.c.					
SCHEDA N°	Sigle precedenti	SIGLA 2010	Tipo strumento	Area di proprietà	Ubicazione punto di misura	Quota (m.s.l.m.)	Franco (+ metri)	Profondità da testa tubo (m)	Profondità da p.c. (m)	Data misura precedente	Precedente misura reperita da p.c.	25/06/10 - 3/8/10	07/06/2012	Superficie piezometri ca 2010-2012	Note
1	P6	P 1	Pozzo	Pezzola Formiconi	Via Pascoli 1	247	0,8	12,8	12	12/03/2001	9,5	9,72		237,28	Portata fortemente ridotta dopo l'esecuzione dei drenaggi di Via Manzoni
2	P7-Canale	P 2	Pozzo	Canale Luigi	Via Pascoli 11	244	0,7	16,3	15,6	12/03/2001	8,4	7,44		236,56	Il pozzo è storto ed il piezometro a monte (scheda 3) ha il livello idrico più basso
3	145	Pz 1	Piez TA		Via Pascoli 12	246,3	0	22,5	22,5	24/02/1999	21,7	22,27		224,03	
4	146	Pz 2	Piez TA		Incrocio Via Pascoli-Via Manzoni	248	0	23,3	23,3	20/09/1999	9,64	12,05		235,95	
5	73	Pz 3	Piez TA		Parco Eleuteri vicino Caserma Carabinieri	245,5	0	17,5	17,5	02/09/1999	8,95	13,78		231,72	
6	74	Pz 4	Piez TA		Parco Eleuteri vicino Caserma Carabinieri	240	0	12,35	12,35			4,40		235,60	
8	202	Pz 5	Piez CC		Via Manzoni di fronte cancello tribune campo	222	0	18	18	21/12/1999	0	5,00		217,00	Stranezza 1 solo tubo
9	Nuovo	P 3	Pozzo		Via Manzoni di fronte botteghino campo	224	0,85	12,8	11,95			7,05		216,95	
10	Nuovo	P 4	Pozzo		Campo sportivo Via Manzoni	214	0	18	18			1,95		212,05	Pozzo scavato 20 m, spurgo parziale dopo 3 gg dall'esecuzione
11	P4-Meschini	P 5	Pozzo	Meschini	Manzoni C. Rosa	205	0,8	13,2	12,4	12/03/2001	5,85	5,05		199,95	
12	P5-Moretto	P 6	Pozzo	Moretto	A nord est del campo sportivo	194	0,85	6,4	5,55	12/03/2001	1,85	2,60		191,40	
13	200	Pz 6	Piez TA		Via Cialdini 14	258	0	18,5	18,5	21/12/1999	16,7	12,03		245,97	
15	197	Pz 20	Piez TA		Contrada Fonte Bagno	224	0,4	15	14,6			3,40		220,60	Non c'è il tappo allo strumento; tubo sporco con lumache
19a		Pz 7a	Piez CC		Via Borgianelli-Piazza Paci	273	0	11,4	11,4			11,12		261,88	

19b		Pz 7b	Piez CC		Via Borgianelli-Piazza Paci	273	0	35	35			32,0		241,00	
21		Pz 9	Piez TA		Via Borgianelli 22	277	0	18,4	18,4			17,83	15,30	259,17	Strumentato
25	58c	Pz 10	Piez TA		Via Roma 10, angolo Via Barbarossa	280	0	14,5	14,5			>14,50		<265,5	Troppo poco profondo per la falda
26	L8-S29P	Pz 11	Piez TA		Via Mentana 21 (abside nord)	276,7	0	35	35	24/02/1999		30,8	32,00	244,70	Manca il tappo dello strumento
30	S1P	Pz 12	Piez TA	Ciminari	Via Tommaso Giachini, 25	270,5	0	40/19,5	>19,6	12/03/2001		>19,5	>18,85	<251,65	Troppo poco profondo per la falda
32		P18	Pozzo	Baracca-Agostini	Contrada Acquare, vicino incli 242	174,6	0,4	20	19,6			3,75		170,85	
33		Pz 26	Piez TA	Baracca-Agostini	Contrada Acquare, vicino incli 242	175	0,3	16,73	16,43			3,04	2,33	171,96	Odore acque sulfuree
36		P 17	Pozzo	Giacomelli	Contrada Acquare	178,5	0,4	20	19,6			15,57		162,93	
37		P 16	Pozzo	Agostini	Contrada Acquare	207,5	1,1	16,1	15	19/09/2008		11	9,25	198,25	
38a	S241	Pz 25a	Piez CC	Ulivi-Riccobello	Contrada Acquare	191,4	0,25	6,25	6	28/11/2002		0,6	3,35	188,05	I piezometri Casagrande dovrebbero avere
38b	S241	Pz 25b	Piez CC	Ulivi-Riccobello	Contrada Acquare	191,4	0,25	12,25	12	28/11/2002		8,75	9,75	181,65	stessa profondità e uguale misura
39		P 15	Pozzo	Ulivi-Riccobello	Contrada Acquare	187	0,7	35	34,3			32		155,00	
43	S B	Pz 8	Piez TA		Piazza Paci, 2	276,3	0	14,65	14,65	18/12/1998		14,65	>14,65	<261,65	Troppo corto per la falda
47	S6P	Pz 13	Piez TA		Via Orti 36/38	271,4	0	14	14	29/05/1997		21,85	>14	<257,4	Troppo corto
49	S7P	Pz 14	Piez TA		Incrocio Via Orti-Vicolo Orti	269,75	0	19,4	19,4	16/10/1998		22,7	>19,4	<250,35	prob 1 metro sopra la falda
50	S8P	Pz 15	Piez TA	Ciminari	Vicolo Orti 12	271	0	23,75	23,75	16/10/1998		20,9	>23,75	<247,25	Cavo abbandonato monitoraggio
54	S16P	Pz 16	Piez TA		Via XX settembre	264	0	8,2	8,2	16/10/1999		6,05	5,75	258,25	Nonostante non sia lungo capta una piccola falda superficiale
62	S216	Pz 18	Piez TA		Viale Corrado Pellini	261	0	37	37	19/02/2010		25,3	24,15	236,85	Sporcizia sotto il chiusino
63		Pz 17	Piez TA		Contrada Cassero	256	0,25	24,23	23,98				16,4	239,60	Anno realizzazione 2009
66	pozzo Palanca	P 7	Pozzo		Sotto campo bocce, lungo perimetro	250	0,35	10,7	10,35	12/03/2001		4,40	4,3	245,70	E' in parte coperto dal campo bocce

70		Pz 19	Piez TA	Boccanera	Contrada Fonte Bagno	240	0,2	21	20,8			20,8	219,20		
72		P 8	Pozzo	Boccanera	Contrada Fonte Bagno	242	0,45	10,45	10			9,72	232,28		
74	P13	P 9	Pozzo	Giachini	Viale Dante Alighieri-Contrada Fonte Bagno	242	1,1	19	17,9			10	232,00		
75	P14	P 10	Pozzo	Giachini	Viale Dante Alighieri-Contrada Fonte Bagno	238,5	1,1	11	9,9			9,5	229,00		
76	Pozzo Cento	P 11	Pozzo		Via Dante Alighieri-sud ovest	242	1	19,2	18,2	20/10/1999		11,1	11,44	230,56	
79		Pz 21	Piez TA	Scuola media	Via de Gasperi, cortile int scuola media	237,2	0,15	14,35	14,2				11,12	226,08	
80a	S9b Boccanera	Pz 22a	Piez TA	Scuola media	Via de Gasperi, lato est scuola media-piezometro lato scuola	235		9,4	9,4	14/09/2009		8,85	6,95	228,05	La terra intorno si è abbassata
80b	S9a Boccanera	Pz 22b	Piez TA	Scuola media	Via de Gasperi, lato est scuola media-piezometro lato valle	235		5,3	5,3	14/09/2009		5,11	5,12	229,88	
81	S3 Boccanera	Pz 23	Piez TA	Boccanera	Contrada Fonte Vecchia	231	0,8	9,92	9,12	14/09/2009		>9	>9,12	<221,88	Strano: piezometri scuola media con acqua qui no
82	S7 Boccanera	Pz 24	Piez TA	Boccanera	Contrada Fonte Vecchia	228	0,68	9,05	8,37	14/09/2009		8,26	>8,37	<219,63	
85		P 19	Pozzo	Palazzesi	Contrada San Martino	178	0,8	16	15,2	01/08/2001		5,4	8,7	169,30	Rami e materiale vario all'esterno
88a		Pz 27a	Piez TA	Menghini V.	Contrada San Martino	171,7		5,5	5,5	21/04/2009		4,76	2,2	169,50	
88b		Pz 27b	Piez TA	Menghini V.	Contrada San Martino	171,7		17	17	21/04/2009		14,28	15,6	156,10	
91		P 13	Pozzo	Pecora	Viale Dante Alighieri (versante nord)	212,5		16	16	19/09/2008		13,25			pozzo drenaggio
92		P 12	Pozzo		Viale Dante Alighieri (parte nord-Contrada Fonte Bagno)	218,2	1	16	15				11,42	206,78	
94		P 14	Pozzo	Ulivi-Riccobello	2°incrocio Via Dante Alighieri-Via Alcide De Gasperi	223,2	0	60	60	15/06/2001		32,5	33	190,20	