COMUNE DI RAGALNA
(PROVINCIA DI CATANIA)

STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PIANO REGOLATORE GENERALE



(Circolare ARTA n° 3/DRA del 20/06/2014 Prot.n.28807)

IL GEOLOGO
Dr. Domenico Bella

INDICE

1. 0 PREMESSA 3
2.0 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO 6
2.1 Inquadramento geografico 6
2.2 Inquadramento morfologico 7
2.3 Caratteristiche morfologiche del centro urbano 9
3.0 CENNI DI CLIMATOLOGIA 12
3.1 Precipitazioni 13
4.0 GEOLOGIA 15
4.1 Caratteristiche generali 15
4.2 Stratigrafia 15
5.0 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO 23
6.0 TETTONICA E SISMICITA' 24
6.1 Generalità 24
6.2 Sismicità 24
6.2.1 Catalogo sismico 24
6.2.2 Elementi tettonici e sismicità locale 27
6.2.3 Risultati delle indagini geofisiche 29
7.0 GEOMORFOLOGIA ' 31
7.1 Forme e processi nel territorio comunale 31
7.2 Forme e processi geomorfologici nel centro Urbano 34
8.0 IDROGEOLOGIA 42
8.1 Definizione e caratterizzazione delle formazioni idrogeologiche. 42
8.2 Circolazione idrica sotterranea. 43
8.3 Opere di captazione. 44
9.0 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA 45
9.1 Generalità 45
9.2 Caratteristiche litotecniche del centro abitato 45
9.2.1 Caratteristiche geotecniche delle Unità litotecniche del centro abitato 46
10.0 PERICOLOSITA' GEOLOGICHE 48
10.1 Generalità 48
10.2 Pericolosità geologiche nel centro abitato di Ragalna. 49

11.0 PERICOLOSITA' SISMICA 52
12.0 ZONE DI INTERESSE PAESAGGISTICO - GEOSITI..... 56
13.0 SUSCETTIVITA' ALL'EDIFICAZIONE 60
14.0 INDICAZIONI E SUGGERIMENTI PER LA PIANIFICAZIONE GENERALE 62
13.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 64
BIBLIOGRAFIA..... 68

1.0 PREMESSA

Il presente lavoro, stato svolto su incarico dell'amministrazione comunale di Ragalna, costituisce una sintesi di studi, ricerche ed indagini che, ai sensi *D.M.* 14/01/2008 e della Circolare ARTA n° 3/DRA del 20/06/2014 (Prot.n.28807), qualifica le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, sismotettoniche, dell'intero territorio comunale al fine programmare e pianificare le attività socio economiche, rendendole coerenti con le sue peculiarità fisiche.

A tal fine sono state prodotti i seguenti elaborati grafici, alla scala 10.000:

- ***CARTA DELLE INDAGINI (TAV. 0)***
- ***CARTA GEOLOGICA (TAV. 1);***
- ***CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. 2);***
- ***CARTA IDROGEOLOGICA (TA. 3);***
- ***CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (TAV. 5);***
- ***CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA IN RELAZIONE ALL'AMPLIFICAZIONE LOCALE (TAV. 6).***
- ***CARTA DEI GEOSITI (TAV 7)***
- ***CARTA ALLA SUSCETTIVITA' ALL'EDIFICAZIONE (Tav. 8);***

Inoltre, in funzione delle previsioni urbanistiche espresse nello "SCHEMA DI MASSIMA DEL PRG", è stato prodotto un ulteriore rilievo del centro abitato e delle zone di interesse urbanistico, indicate in carta Zona A, Zona B, Zona C.

Il risultato dell'analisi di questa parte del territorio è stato sintetizzato nelle seguenti carte, redatte alla scala 1:2.000:

- ***CARTA GEOLOGICA (TAV. 1 A, 1 B, 1 C);***
- ***CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. 2 A, 2 B, 2 C);***
- ***CARTA LITOTECNICA (TAV. 4 A, 4 B, 4 C)***
- ***CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE CENTRO ABITATO (TAV. 5 A, 5 B, 5 C)***
- ***CARTA DEL COMPORTAMENTO E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA IN RELAZIONE ALL'AMPLIFICAZIONE LOCALE DEL CENTRO ABITATO (TAV. 6 A, 6B, 6 C).***
- ***CARTA ALLA SUSCETTIVITA' ALL'EDIFICAZIONE (Tav. 8 A, 8 B, 8 C))***
- ***CARTA DI SINTESI PER LA PIANIFICAZIONE GENERALE (TAV. 9 A, 9 B, 9 C)***

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, al fine di dirimere alcune questioni aperte in merito al complicato e per certi versi controverso quadro geodinamico che interessa l'area ragalnese, ci si è avvalsi delle risultanze di una campagna di indagine geofisica nella quale sono state previste e realizzate:

- *N° 3 Prospezioni ReMi;*
- *N° 5 Tomografie sismiche;*
- *N° 9 campionamenti di microtremore("noise").*

I risultati di questa campagna di indagine, eseguita nel Febbraio – Marzo 2007 dalla ditta Geoexpert del Dott. Boso Domenico (vedasi *Rapporto tecnico delle indagini geofisiche*), sono stati confrontati e correlati a quelli dell'indagine geofisica realizzata nel 1998 dal Dott. G. Coco per lo "Studio di Microzonazione sismica del Comune di Ragalna" (vedasi *Indagini geofisiche del 1998*) che comprendeva:

- *N° 16 campionamenti di microtremore("noise");*
- *N° 14 Traverse sismiche.*

Inoltre l'utilizzo dei risultati di indagini geognostiche, eseguite dalla ditta Geotrevi S.r.l. nell'ambito dei lavori di costruzione della rete fognaria comunale (vedasi *Indagini geognostiche e analisi geotecniche*) ha permesso, insieme al rilievo di superficie, di redigere una carta litotecnica di dettaglio del centro abitato di Ragalna grazie alla quale sono stati definiti i terreni di interesse geotecnico.

L'insieme degli studi, delle indagini e dei rilievi è stato determinante per chiarire la genesi geologica e l'evoluzione geomorfologia del territorio, nonché la sismicità che qui si esprime.

I rilievi prodotti hanno, altresì, evidenziato la presenza all'interno del territorio comunale di elementi ed emergenze geologiche e geomorfologiche di interesse

paesaggistico (geositi e geotopi) che hanno i requisiti di rarità scientifica e, pertanto, da tenere in considerazione e tutelare, ove possibile e necessario. In tale ottica il legislatore consente nell'ambito della pianificazione generale, la possibilità di indicare, insieme agli elementi di pericolosità, quegli elementi di interesse paesaggistico che possono essere una ricchezza per una comunità cittadina, arricchendo o completando una eventuale offerta turistica e, quindi, allargando, la base dei visitatori che possono fruire del bene.

2.0 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

2.1 Inquadramento geografico

Il territorio comunale di Ragalna ricade nel versante meridionale del Monte Etna; ha forma sub triangolare secondo la direzione NO-SE: si sviluppa per circa 15 Km, da Nord verso Sud, da Monte Frumento Supino fino alla strada provinciale che collega Belpasso a S. Maria di Licodia **.**

Ha una estensione territoriale complessiva di circa 36 Km^2 ed amministrativamente rientra nell'attuale Provincia Regionale di Catania.

Confina ad Est con il territorio comunale di Belpasso, a Sud con quello di Paternò, ad Ovest con quelli di S. Maria di Licodia e Biancavilla, e, infine, a Nord con i territori di Belpasso e Biancavilla .

Cartograficamente, trova collocazione nelle tavolette "*M. Etna Sud* ", "*M. Minardo*", "*Adrano*" e "*Belpasso*", rispettivamente del Foglio 262 III SO, Foglio 261 II SE, Foglio 269 I NE e Foglio 270 IV NO della Carta d'Italia, in scala 1:25.000, edite dall'I.G.M (***Allegato 1***).



Foto 1 – Conetti eruttivi fotografati da MT Capreria

Altimetricamente risulta compreso tra le quote 2845 m s.l.m., in prossimità del cratere centrale del M. Etna, e 438 m s.l.m., a Sud-Ovest, al limite con il territorio comunale di Santa Maria di Licodia

Numerosi sono gli elementi che, paesaggisticamente, meritano menzione, rappresentati dall'intesa fascia boschiva inclusa nel Parco dell'Etna, dai numerosi conetti vulcanici (Foto 1) e cupole di ristagno, nonche'

dalle cavita' di scorrimento lavico, alcune delle quali riportate nel *Catasto Speleologico* (*Casamento et alii, 1994*)

2.2 Inquadramento morfologico

L'area in studio, posta nella parte sud-occidentale del Monte Etna, si sviluppa, come già riferito precedentemente, dai connetti prossimi alla sommità del vulcano sino alla strada provinciale Belpasso - S. Maria di Licodia.

Detto sviluppo comporta sensibili differenze altimetriche e morfologiche: si hanno, infatti, caratteristiche clivometriche tipiche di un ambiente montano a Nord, con pendenze prevalenti > 10%, e pedemontano, a Sud, con pendenze prevalenti <10%.

La litologia in affioramento, costituita da vulcanoclastiti e colate laviche succedutesi in diverse periodi, rappresenta un elemento determinante per l'esplicarsi dell'azione morfologica.

Le lave ed i terreni vulcanici, spesso a consistenza litoide e a permeabilità elevata, limitano l'esplicarsi dell'azione erosiva del drenaggio superficiale, che si realizza solo in corrispondenza di terreni piroclastici e lungo il bordo di flussi lavici, dove s riconoscono linee di impluvio ed aste torrentizie.

Data l'estensione del territorio comunale e la sua forma, per semplicità di esposizione lo si è diviso in più settori:

- *Settore settentrionale*
- *Settore occidentale*
- *Settore centrale*
- *Settore orientale*
- *Settore Nord occidentale*

Settore settentrionale. Questa è la porzione di territorio prossima al cratere centrale dell'Etna, fino ad una quota di 2350 m s.l.m. che risente dell'azione disgregatrice dovuta al gelo-disgelo ed al carico del manto nervoso in periodo invernale. Nella parte alta del territorio gli elementi morfologici dominanti sono rappresentati dai conetti e fessure eruttive, orli di colate, con salti morfologici e piccole forre rappresentate da incisioni unitamente a rare scarpate e flessi morfologici.

Settore occidentale del territorio. Presenta un andamento pressochè regolare con deboli pendenze interrotte ad Ovest dal conetto di M. Arso (1105 m s.l.m.). Il motivo morfologico dominante è quello a "terrazze" con modeste scarpate, ricollegabile alla messa in posto di colate laviche sovrapposte le cui superfici sono a lastroni o a corde. Nell'area occupata dai prodotti di M. Arso sono presenti diverse cavita' (gallerie di scorrimento lavico) di media estensione e, a volte, di notevole interesse scientifico come per es. la *Grotta della Catanese*.

Settore centrale. Questa porzione è occupata dagli insediamenti urbani principali (Ragalna Est; Ragalna Ovest; Rocca) che danno lungo al centro abitato comunale. Le irregolarità morfologiche dell'area sono legate alla coesistenza di colate laviche, depositi piroclastici e piccoli conetti eruttivi, il più importante dei quali caratterizza località Rocca. Questo è sicuramente l'elemento più eclatante di un sistema eruttivo, in gran parte obliterato da colate laviche, di cui si rilevano delle tracce ad Ovest del Cimitero in corrispondenza di una cava oggi dismessa. Altre apprezzabili variazioni morfologiche sono date, ad Ovest, dal cratere di Monte Capreria e, nella parte centrale, da bruschi rilievi in corrispondenza di cupole di ristagno autobrecciate anche queste collegate in maniera discontinua, con i conetti presenti nella porzione orientale e settentrionale del centro abitato di Ragalna. Nella parte Nord del settore, nell'area del Parco dell'Etna, i conetti di Monte Parmentelli, di

Monte Elici, e, più a Nord, di Monte Nero ecc. danno un ulteriore aspetto dinamico al paesaggio.

Settore orientale. E'occupato da successioni di colate laviche, la più recente delle quali è ascrivibile al 1780, che determinano una morfologia aspra ed articolata che racchiude anche tracce di aste torrentizie discontinue e poco marcate.

Settore nord occidentale. Qui sono riscontrabili dagale di estensione rilevante nelle quali l'alterazione superficiale delle vulcaniti preetnee ha consentito lo sviluppo di una intesa vegetazione boschiva. Dal punto di vista paesaggistico, gli elementi caratterizzati sono i ricoprimenti lavici, con tonalità di colore da grigio scuro a nero, peculiari del versante meridionale etneo. L'aspetto scoriaceo, gli accumuli e le frequenti cupole brecciate costituiscono elementi di discontinuità rispetto all'uniformità litologica delle colate. E' rimarchevole il fatto che colate relativamente recenti spesso si uniformino, per associazione cromatica ed aspetto, a quelle antiche (*Allegato 2*).

2.3 Caratteristiche morfologiche del centro urbano

Una attenta analisi delle scelte urbanistiche evidenziate nello schema di massima approvato dagli organi politici preposti ha evidenziato la necessità di concentrare l'attenzione sul settore centrale del territorio comunale e specificatamente sul centro abitato e sulla più immediata periferia, suddividendo lo stesso in tre zone, da ora in poi denominate A (Nord Ovest), B (Nord Est), C (Sud Ovest), sulle quali è stato condotto lo studio di dettaglio a scala 1:2.000.

- **Zona A (Nord Ovest):** si identifica geograficamente con le località Mollecchina, Rione Bitto, e parte del centro abitato di Ragalna Est, arrivando fino a via Rosario (ad Est) e Villaggio San Francesco (ad Ovest). A parte le numerose colate laviche,

recenti e storiche, il T. Rosario è l'elemento morfologico di particolare interesse morfologico e paesaggistico. Nel complesso la morfologia verge a Sud secondo pendenze comprese mediamente tra il 5 – 10 % anche se esistono delle aree, come quella a NE della casa comunale (Municipio), nelle quali è stata calcolata una inclinazione < 5 %. Nella porzione SE della carta, tra Via Paternò e via Canfarella, invece sono state rilevate pendenze superiori al 30 %, così come nella zona a Nord di Via Madonna del Carmelo.

- **Zona B (Nord Est):** in questa zona insistono gli abitati di Ragalna Est e di Rocca. Qui la morfologia è condizionata dal gioco plano altimetrico delle colate laviche che hanno coperto un crinale caratterizzato dalla presenza di depositi piroclastici. A parte le colate laviche, unici elementi di articolazione sono dati da un conetto eruttivo che si erge in località Rocca e da una altura sita nella parte meridionale della carta (tra Piazza Cisterna e ad Est di via Canfarella). Nella porzione Est della carta, tra via Cutore Rizzo, via Rocca, Via Milazzo, via Provinciale, fino al suo limite SE, è presente una linea di impluvio che si sviluppa tra due colate laviche; essa è coperta, nel suo tratto settentrionale, da digitazioni recenti ed è interrotta e deviata in vari punti del proprio percorso da manufatti rurali ed strutture edilizie. Nella porzione Nord della carta si rinviene un altro tracciato torrentizio che si individua in vicinanza del bordo occidentale di una colata che ne ha modificato il percorso, inizialmente circa N – S e, successivamente, ENE – OSO. A Sud Ovest di questa incisione torrentizia si individua un fosso che ha prosecuzione nel tessuto urbano di Ragalna (via Masseria luogo grande e via delle Nazioni Unite). Nella porzione Ovest della carta si rileva la presenza del tratto NE del T. Rosario che ha prosecuzione nelle zone B e C del centro abitato. Nel complesso la morfologia

verge da NE a SO e le pendenze sono mediamente del 5 – 10 % (nel centro abitato e in località Rocca) con punte che superano il 30 %, identificate nel tratto SE della carta, a sud del Cimitero, tra Via Milazzo e via Canfarella ed in corrispondenza del conetto di Rocca.

- **Zona C (Sud Ovest)**: al suo interno si individua il centro abitato di Ragalna Ovest. Gli elementi paesaggistici caratterizzanti questa porzione del territorio sono dei rilievi collinari, orientati circa NE – SO, presenti nella porzione nord orientale della carta, tra via Rosario e via Canfarella. Le colate laviche qui assumono un andamento circa N-S, nella porzione settentrionale della carta, e NNE – SSO nella porzione centrale e meridionale della stessa. Nella zona valliva è presente la prosecuzione del T. Rosario che, anche qui, si innesta lungo il bordo di colate laviche. Le irregolarità che si registrano sul suo tracciato dipendono dall'azione geomorfica prodotta dell'agente vulcanico che, attraverso la messa in posto di colate laviche, ne ha modificato, interrotto, deviato il suo originario percorso.

  Qui le pendenze hanno valori maggiormente variabili: nella porzione NE queste superano il 30 %, mentre nella restante parte della carta assumono valori calcolati tra il 25 e il 10 %.

Una descrizione più accurata delle forme in funzione dei processi morfogenetici alle quali sono legate è prodotta nel capitolo relativo alla geomorfologia.

3.0 CENNI DI CLIMATOLOGIA

Le caratteristiche climatiche del territorio comunale in studio si possono ricondurre genericamente a quelle del versante Sud-Occidentale e meridionale del Vulcano Etna (Aureli, 1975; Ferrara V., 1975).

Esso è caratterizzato da una forte variabilità dovuta principalmente alle rivelanti differenze di quota riscontrabili: si passa infatti dai 2.800 metri circa s.l.m., delle aree prossime al cratere centrale, a circa 440 metri s.l.m., delle porzioni di territorio prossime alla strada provinciale Belpasso - S. Maria di Licodia.

Per tale ragione, dal punto di vista termico, il territorio può suddividersi in due zone: la prima comprendente la fascia montana e la seconda quella pedemontana, ovvero l'area dei centri abitati.

La ***zona pedemontana*** risente dell'esposizione a Sud - Ovest e quindi dell'azione dei venti occidentali che determinano spesso variabilità delle condizioni atmosferiche anche nell'arco diurno e sensibili escursioni termiche giornaliere.

La ***fascia montana*** vicina alla sommità del vulcano è esposta all'azione dei venti sia da Ovest che da Est unitamente alle correnti fredde d'alta quota. Nella stagione invernale in questa porzione di territorio le precipitazioni hanno caratteristiche nevose.

La ***parte centrale del territorio***, ove sono presenti le aree di maggiore urbanizzazione (Ragalna Est e Ragalna Ovest), presenta condizioni climatiche xeroteriche con precipitazioni medie abbondanti distribuite nell'arco Autunno-Primavera. In tali aree la temperatura media nella stagione invernale è di circa 5°-6°, nelle stagioni intermedie varia tra 12°-15°, mentre nel periodo estivo presenta valori compresi tra 21°-22°.

3.1 Precipitazioni

La piovosità media annua della parte meridionale del territorio comunale risulta compresa tra 600 e 800 mm, mentre quella della zona settentrionale, più umida, varia tra 800 – 1200 mm (*Fig. 1*).

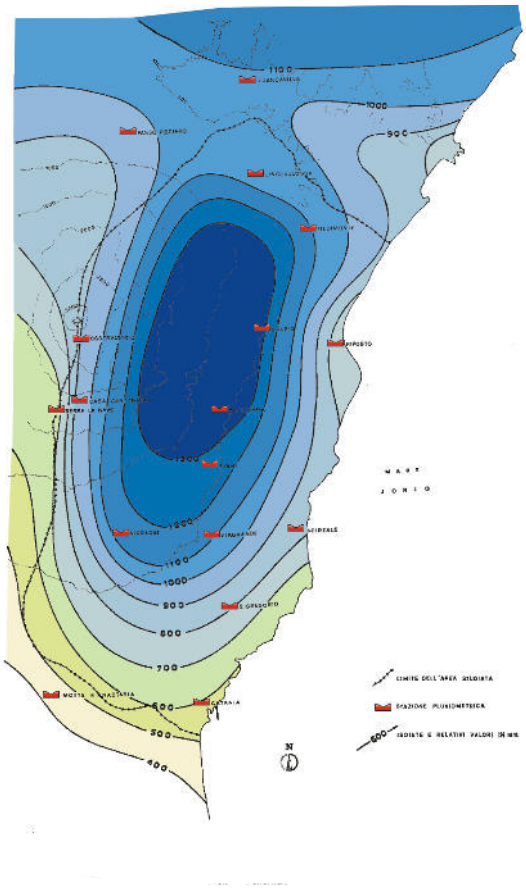


Figura 1 – Carta delle isoiete (da Ferrara V., 1975) – modificata)

Tuttavia, in riferimento a valutazioni quali quantitative riguardo i volumi di portata che defluiscono in eventuali eventi parossistici, il valore medio di precipitazione ha un significato secondario, mentre di fondamentale importanza risultano i valori massimi di pioggia relativi ad intervalli di tempo corrispondenti a 1 h, 3 h, 6 h, 12 h, 24 h.

Nella **tabella 1** (fonte Regione Sicilia – Presidenza – S.I.T.R. Palermo) sono riportati i valori delle precipitazioni massime misurate nella stazione idrometrica di Ragalna relative all'intervallo di tempo compreso tra il 1969 e il 2001. Questi dati possono essere utilizzati per calcolare l'altezza della ***pioggia critica*** che s'intende l'altezza di pioggia più intensa (mm) registrata, della durata più prossima al tempo di corrivazione (che è il tempo che impiega la particella d'acqua ad arrivare dal punto più distante alla sezione considerata).

Una analisi dei dati in possesso ha permesso di accertare che, p*er il periodo nel quale sono state prodotte le misurazioni nella stazione di Ragalna il valore massimo riferito ad 1 h è stato di 49,8 mm misurato il 14/06/1996, per 3 h il massimo è stato di 61*

mm il 26/01/1996, per 6h di 86 mm il 26/01/1996; per 12h di 122 mm il 25/01/1992; per 24 h di 200 mm il 25/01/1992.

Anno	Intervallo di 1h	Intervallo di 3h	Intervallo di 6h	Intervallo di 12h	Intervallo di 24h
1969	30,2 mm 31-12	52,0 mm 31-12	82,4 mm 31-12	114,0 mm 31-12	154,2 mm 31-12
1970	16,2 mm 21-12	29,0 mm 21-12	39,8 mm 21-12	64,4 mm 21-12	68,0 mm 21-12
1971	24,8 mm 03-09	31,6 mm 03-09	32,4 mm 03-09	37,2 mm 16-01	37,2 mm 12-01
1972	21,2 mm 21-10	30,2 mm 21-10	39,8 mm 14-12	53,6 mm 14-12	79,6 mm 13-12
1974	22,6 mm 23-02	45,0 mm 23-02	67,0 mm 23-02	83,4 mm 23-02	86,2 mm 23-02
1975	21,4 mm 04-11	35,0 mm 04-11	35,2 mm 04-11	48,6 mm 04-11	66,6 mm 04-11
1976	38,0 mm 20-10	54,2 mm 20-10	59,2 mm 20-10	98,4 mm 21-12	122,0 mm 21-12
1977	9,0 mm 04-01	15,4 mm 09-01	29,8 mm 09-01	32,8 mm 09-01	33,4 mm 09-01
1978	10,2 mm 09-03	20,0 mm 31-03	25,2 mm 31-03	27,2 mm 31-03	27,4 mm 31-03
1979	13,8 mm 23-01	27,4 mm 25-10	54,4 mm 29-10	70,0 mm 24-02	93,4 mm 23-02
1980	25,4 mm 07-09	31,6 mm 06-03	44,2 mm 06-03	57,6 mm 05-03	64,4 mm 05-03
1981	18,8 mm 22-02	26,0 mm 22-02	41,4 mm 22-02	56,0 mm 21-02	60,6 mm 21-02
1982	23,6 mm 28-10	32,8 mm 28-10	37,0 mm 28-10	50,6 mm 28-10	73,6 mm 28-10
1983	13,6 mm 23-05	17,8 mm 09-01	25,2 mm 09-01	38,4 mm 09-01	46,2 mm 09-01
1985	15,4 mm 16-01	46,0 mm 16-01	64,8 mm 16-01	97,6 mm 16-01	155,6 mm 16-01
1986	15,4 mm 07-03	40,4 mm 07-03	49,2 mm 07-03	62,6 mm 07-03	68,0 mm 06-03
1992	22,0 mm 26-01	38,0 mm 26-01	62,0 mm 25-01	122,0 mm 25-01	200,0 mm 25-01
1993	23,2 mm 22-10	43,4 mm 25-11	68,0 mm 25-11	98,0 mm 25-11	110,8 mm 24-11
1994	33,6 mm 20-10	49,6 mm 20-10	52,2 mm 19-10	64,0 mm 19-10	67,0 mm 19-10
1995	24,6 mm 14-07	24,6 mm 14-06	24,8 mm 30-11	25,6 mm 30-11	30,4 mm 23-02
1996	49,8 mm 14-06	61,0 mm 26-01	86,0 mm 26-01	99,0 mm 26-01	152,6 mm 28-02
1997	20,8 mm 16-09	24,6 mm 08-10	34,0 mm 08-10	40,4 mm 08-10	40,6 mm 08-10
1998	9,6 mm 02-10	22,0 mm 25-09	35,6 mm 25-09	50,8 mm 24-09	56,0 mm 24-09
1999	16,0 mm 17-12	26,0 mm 29-11	45,4 mm 29-11	90,4 mm 29-11	117,4 mm 29-11
2000	28,4 mm 15-10	38,0 mm 15-10	43,0 mm 13-01	74,4 mm 13-01	101,0 mm 13-01
2001	16,2 mm 14-01	27,6 mm 05-05	30,6 mm 05-05	36,8 mm 13-01	42,8 mm 13-01

Tabella 1: Dati pluviometrici relativi alle precipitazioni massime misurate tra il 1969 e il 2001 (fonte Regione Sicilia – Presidenza – S.I.T.R. Palermo)

Questi dati, pur incompleti nella sequenza temporale, possono essere considerati significativi in rapporto anche a quanto avvenuto nell'evento meteorico del 15 – 18 Ottobre 1951 che ha interessato particolarmente il versante meridionale dell'Etna e la valle del Simeto: in tale occasione nella stazione di Nicolosi sono stati misurati 1366 mm di pioggia nelle 96 h del 15 – 18 ottobre 1951, delle quali 1290 mm nelle 72 ore del 16 – 18 ottobre 1951.

4.0 GEOLOGIA

4.1 Caratteristiche generali

Il territorio comunale di Ragalna ricade nella porzione centro meridionale del dominio vulcanico etneo, costituito da diversi edifici parzialmente sovrapposti e giustapposti, formatisi in tempi diversi ed impostatisi sul complesso a falde Catena Settentrionale, poggiante sui terreni carbonatici dell'Avampaese Ibleo.

I terreni vulcanici ivi affioranti sono afferenti ai Centri Alcalini Antichi, Mongibello antico, Mongibello recente (AA.VV. 1979 – Carta Geologica del Mt. Etna – CNR). Pur tuttavia la successione stratigrafica è stata ridefinita considerando una suddivisione in sintemi (Branca S., Coltelli M., Groppelli L., Lentini F, 2011 – Carta Geologica del Vulcano Etna, INGV).

4.2 Stratigrafia

I rilievi di superficie, unitamente ai dati bibliografici, hanno consentito di riconoscere la presenza delle seguenti formazioni vulcaniche che, dal termine più recente al più antico (**Tavola 1 – Tavola 1 A – Tavola 1 B – Tavola 1 C**), sono :

MONGIBELLO

- *Sintema II Piano*
  - *Colate laviche dal 2001 al 2007*
  - *Deposito piroclastico dei crateri sommitali e dei conetti laterali*
  - *Colate laviche del 1983*
  - *Depositi alluvionali*
  - *Colate laviche del 1780*
  - *Colate laviche del 1536*
  - *Lave e piroclastiti di Monte Arso*
  - *Lave e piroclastici recenti*
  - *Lave a morfologia superficiale ben conservata*

MONGIBELLO ANTICO - ELLITTICO

- *Sintema Concazze*

  Lave di Ragalna Ovest
  Lave e piroclastici a morfologia superficiale degradata
  Lave Cicirara
  Depositi di Materiale autobrecciato con livelli lavici
  Prodotti vulcanici dei centri eruttivi dell'Ellittico

CENTRI ALCALINI ANTICHI
Lave e piroclastiti

Per una migliore conoscenza delle singole formazioni geologiche rilevate nel territorio comunale, si forniscono elementi di carattere morfologico, vulcanologico, petrografico, petrologico utili alla loro caratterizzazione e riconoscimento:

Colate laviche del 2001 – 2002: si tratta di colate laviche che hanno interessato, nel periodo di tempo indicato, la zona sommitale del territorio comunale. Le colate laviche hanno un andamento circa Nord Sud e NE – SW e si sono dispiegate su un precedente reticolo idrografico relativamente sviluppato sito a Nord e ad Ovest di Mte Rinatura e Mt. Nero. Nelle varie colate è possibile distinguere la parte marginale, quella frontale, la copertura scoriacea a lastroni e la porzione centrale massiva. Da un punto di vista morfologico, le superfici si caratterizzano per la classica morfologia "aa". Da un punto di vista petrografico, si tratta di lave con pochi fenocristalli di plagioclasio, clinopirosseno ed olivina ed abbondanti microcristalli di plagioclasio in una pasta di fondo criptocristallina e/o ialopilitica (*Pompilio et alii, 2002*)

Deposito piroclastico del cratere centrale e dei crateri laterali: si tratta di depositi che si individuano nelle zone eruttive del medio versante fino a quelle prossime al Cratere Centrale. La granulometria è molto varia, trattandosi in genere di lapilli, sabbie e ceneri con qualche blocco litoide sparso.Per le peculiari caratteristiche litologiche detto materiale è spesso soggetto a rimaneggiamento eolico o ad opera delle acque di ruscellamento superficiale. Tali depositi sono rilevabili in corrispondenza dei centri eruttivi laterali presenti, prevalentemente nella zona Nord orientale del territorio comunale.

Colate laviche del 1983: si tratta di colate laviche originatesi da una frattura eruttiva lunga circa 2 km e ubicata a circa 1 km ad Ovest del margine occidentale della Valle del Bove,

tra la quota 2350 e 2900 m s.l.m. Le colate sono state eruttate dalla parte meridionale della stessa frattura interessando il territorio comunale di Ragalna lungo il confine occidentale, a Est Abisso dei Palmentelli ed in corrispondenza di Mt. Elici e Mt. Mazzo (*Cristofolini et alii, 1984*). La superficie presenta motivi morfologici aspri ed irregolari; è possibile distinguere la parte marginale, quella frontale, la copertura scoriacea a lastroni e la porzione centrale massiva che è, a sua volta, costituita da blocchi rocciosi giustapposti dovuti a fratturazione primaria. Petrograficamente nelle rocce è possibile distinguere fenocristalli di pirosseno isolati o aggregati in nuclei di pochi individui. Petrologicamente, dai dati bibliografici, risulta una tendenza evolutiva tefritica che va da ha hawaiti a tefriti monolitiche attraverso termini mediante differenziati (mugeariti) (AA. VV.- 1982).

Depositi alluvionali: sono dei depositi alluvionali che sono stati rilevati ad Ovest del centro abitato di Ragalna (**Tav. 1 - 1A, 1 C**). Sono il risultato dell'azione di deposito del Torrente Rosario (Foto 2, 3) e di fossi di breve sviluppo, che afferiscono allo stesso T. Rosario (Foto 4 Tav. 1 A).



Foto 2 – Particolare del deposito alluvionale a sud di Case Motta: notasi forme di erosione al di sotto del muro di delimitazione



Foto 3 – Panoramica della superficie alluvionale



Foto 4 – Campo coltivato sulle alluvioni sabbioso limose con scorie presenti in Rione Bitto



Foto 5 – Alluvioni presenti al di sotto di una colata lavica di copertura (Colate laviche di Mt. Arso)

Da un punto di vista sedimentologico sono terreni sabbioso limosi con scorie (Foto 4 - Rione Bitto, Tav. 1 A), oppure ghiaie sabbiose ben addensate (Foto 5 - Tav. 1 C), presenti nel tratto meridionale del T. Rosario. In talune zone è stata appurata la presenza di depositi alluvionali anche al di sotto di colate laviche di copertura come a Nord di Villa Pulvirenti (Tav. 1), a NE del poliambulatorio, a Nord del Municipio (Tav. 1A). I vari depositi non sono raggruppabili in un unico episodio alluvionale bensì il risultato di più azioni geomorfiche di deposito cronologicamente diverse tra di loro. Data la complessità del fenomeno e l'impossibilità di definire con maggiore accuratezza i livelli alluvionali, anche a causa dello scarso accesso a luoghi, i vari depositi sono stati inseriti in una unica formazione sedimentaria.

Lave storiche del 1780: si tratta di colate laviche che hanno interessato il fianco SSO del vulcano, tra Monte Nero e Mt. Nero degli Zappini. L'evento eruttivo ha dato origine ad un insieme di flussi lavici che hanno interessato, in maniera marcata, il territorio comunale di Ragalna, estrinsecandosi secondo due direzioni: la prima circa NE – SW e l'altra circa N – S, circondando Mt Palmentelli e dirigendosi verso l'attuale abitato di Ragalna con punte avanzate verso C.da Eredità. E' possibile distinguere fenocristalli di pirosseno isolati o aggregati in nuclei di pochi individui. Nelle varie colate è possibile distinguere la parte marginale, quella frontale, la copertura scoriacea a lastroni e la porzione centrale massiva. La parte massiva si presenta costituita da blocchi rocciosi giustapposti spesso fratturati per ritiro termico. Petrologicamente, da dati bibliografici, risulta una tendenza evolutiva nefritica che va da ha hawaiti a tefriti monolitiche attraverso termini mediante differenziati (mugeariti) (AA. VV.- 1982).

Lave storiche del 1536: si tratta di colate che petrograficamente e morfologicamente somigliano alle altre colate storiche (Foto 6). Si sono generate nel fianco meridionale del vulcano e, nel territorio comunale, oggetto del rilievo, sono presenti nella porzione settentrionale, nella zona Ovest, da Mt. Nero degli Zappini fino a C.da Sommatorie (Tav. 1), e nella zona Est del territorio comunale, a NE del centro abitato di Ragalna e nella zona dell'attuale Cimitero fino ad arrivare, fino a poggio Ventimiglia (Tav. 1 B e Tav. 1 C).



Foto 6 – Sezione di sbancamento, sita sul bordo Est del perimetro cimiteriale, che interessano le lave del 1536

Lave e piroclastiti di Monte Arso: rappresentate da colate laviche che interessano la porzione sud occidentale del territorio comunale (Tav. 1). Si tratta di litotipi che presentano irregolare associazione di orizzonti scoriacei e lapidei (Foto 7). Le porzioni litoidi sono costituite da livelli di potenza variabile con sistema di separazione verticale ed orizzontale. L'indice di continuità è compreso tra 0.4 e 0.6. Le dimensioni dei singoli blocchi possono raggiungere 1 mc. I livelli scoriacei, eterometrici, presentano estrema variabilità negli spessori e nel grado di addensamento.



Foto 7 – Sezione di sbancamento della parte sommitale di una colata lavica di Mt. Arso. (zona Mt. Capreria)

Lave e piroclastici recenti Si tratta di litotipi che presentano irregolare associazione di orizzonti scoriacei e compatti. Le porzioni litoidi sono costituite da livelli di potenza variabile con sistema di separazione verticale ed orizzontale. L'indice di continuità è compreso tra 0.4 e 0.6. Le dimensioni dei singoli blocchi possono raggiungere 1 mc. I livelli scoriacei, eterometrici, presentano estrema variabilità negli spessori e nel grado di addensamento. Sono stati rilevati nella zona settentrionale e nella zona sud orientale del

territorio comunale (Tav. 1), ad Est del T. Mazzo, e nella parte meridionale dell'abitato di Ragalna.

Lave a morfologia superficiale ben conservata: si tratta di colate laviche che al taglio fresco sono caratterizzati dalla presenza di plagioclasi di piccole dimensioni su una pasta di fondo di colore grigiastra. Mostrano una certa continuità morfologica per lameno 2/3 del territorio comunale, nella porzione centrale prevalentemente. Sono state rilevate nella Tavola 1 A, nella 1B, e in 1 C.

Lave di Ragalna Ovest: sono delle colate laviche presenti e rilevate prevalentemente nella porzione settentrionale dell'abitato di Ragalna, tra Casa Castro e Rione Bitto. Nel territorio (Tav. 1 B e Tav. 1 A) mostrano un andamento circa NE – SW e sono responsabili della copertura e deviazione di una linea di impluvio che da ora in poi sarà denominato di Case Ardizzone verso SW, probabilmente il paleo T. Rosario.

Lave e piroclastici a morfologia superficiale degradata (Lave di Via Cavaliere): si tratta di colate laviche grigio scure con piccoli fenocristalli di plagioclasi e pirosseni che si individuano al di sotto delle lave di Ragalna Ovest, entrambe date, nella Carta Geologica dell'Etna (AA.VV. 1979) come lave a morfologia degradata. All'interno del centro abitato sono state denominate Lave di via Cavaliere (Tav. 1 A e Tav. 1 B).

Lave "Cicirara": sono tipiche della zona di Ragalna e ben conosciute da tempo (Kieffer G. – 1985) come livello caratterizzanti l'area compresa tra Ragalna, Santa Maria di Licodia e Biancavilla. Emesse, verosimilmente, da un asse eruttivo strutturatosi nel periodo del Mongibello antico, si articolano sul territorio secondo un andamento circa NNE – SSW. Pretrograficamente si tratta di lave a grossi fenocristalli di plagioclasio all'interno di una pasta di fondo microfirica o afirica.



Foto 8 – Affioramento di lave cicirare: in primo piano i grossi cristalli di plagioclasio

Depositi di Materiale autobrecciato con livelli lavici: si tratta di vulcanoclastiti di genesi



Foto 9 – Sezione di sbancamento ad Ovest del Cimitero e che mostra i resti di una zona di risalita magmatica.



Foto 10 – Particolare di sezione di sbancamento ad Ovest del Cimitero che mostra materiale scoriaceo e livelli lavici.

esplosiva che caratterizzano vaste zone del centro abitato di Ragalna e che costituiscono il substrato della stessa area abitata. Si rilevano in località Rocca (Tav 1B), tra Ragalna Ovest e Ragalna Est (Tav. 1 A) e ad Ovest dell'area cimiteriale e ad Est di Piazza Cisterna (Foto 9 - 10). In realtà si tratta dei resti di una serie di duomi allineati lungo un sistema di fratture eruttive ormai completamente suturato dal materiale di riempimento (Kieffer, 1985) . In talune zone, ad Ovest del Cimitero, la presenza di tagli di sbancamento mostra la presenza di piccole zone eruttive morfologicamente non delineabili (foto 9 – 10).

Vulcaniti dell'Ellittico: Le vulcaniti dell'Ellittico ricoprono soprattutto la parte meridionale dell'area in studio, in prossimità del centro abitato (Tav. 1 A e Tav. 1 B). Sono intensamente alterate con conseguente formazioni di fertile terreno. Microscopicamente la roccia si presenta di colore grigio con evidenti cristalli di plagioclasio e pochi pirosseni, rari cristalli di olivina. Dalla letteratura risulta che la tendenza geochimica evolve verso termini sovrassaturi quali mugeariti e benmoreiti. Le lave a morfologia superficiale degradata affiorano a Nord-Ovest e Sud-Est del territorio di Ragalna e comprendono tutti quei prodotti di origine vulcanica (lave e piroclastici più o meno rimaneggiate) di non sempre certa correlabilità. Si tratta in genere di colate laviche ricoperte, prevalentemente, da accumuli detritici di lave e piroclastici e da vegetazione intensa. Gli affioramenti di queste vulcaniti si rivengono o in corrispondenza di vallate o di placche o spuntoni più o meno estesi emergenti dal materiali detritico-colluviale. Dal punto di vista geochimico sono costituite da termini sottosaturi: tefriti fonolitiche, hawaiti,mugeariti basiche ed alcalibasalti.

Prodotti vulcanici degli Antichi Centri Eruttivi Alcalini: Le vulcaniti degli Antichi Centri Alcalini, Calanna e Trifoglietto, ricoprono un'area molto limitata di circa 0.5 km^2 ed affiorano, con assetto tabulare, nella parte meridionale del territorio comunale di Ragalna, presso Contrada Mancusa e Contrada Perriere (Tav. 1). Si tratta di termini poco differenziati della serie alcalina costituiti principalmente da hawaiiti e tefriti fonolitiche ed in subordine da mugeariti ed alcali basalti. Microscopicamente presentano un aspetto vistosamente porfirico con fenocristalli di plagioclasio, pirosseno ed olivina. La pasta di fondo è generalmente di colore grigio-piombo.

5.0 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

In virtù dei rilievi condotti nell'ambito territoriale considerato nel presente studio è stato possibile interpretare le forme in relazione alla varie fasi vulcaniche che si sono succedute nel tempo sin dal Mongibello antico.

Il centro abitato di Ragalna, indicato in vari testi come Ragalna Ovest e Ragalna Est, si posiziona su una copertura lavica che cela la presenza di un sistema di assi eruttivi ormai suturati da un notevole spessore di materiale vulcanico di genesi esplosiva (potente almeno 50 m). Questi elementi vulcanici, orientati prevalentemente NE – SW, si identificano con una zona morfologicamente rialzata che interessa sia Ragalna Ovest (Tav. 1 A, Tavola 1 C e Tav. 1 B) che il centro abitato di Ragalna Est (Tavola 1 Sezioni).

Tale situazione è da ricondurre alle le fasi di strutturazione dei centri eruttivi che fanno riferimento al Mongibello antico (circa 20.000 anni fa). Durante questo periodo, nel medio basso versante meridionale dell'Etna, si sono formate delle fratture eruttive, identificate tra Paternò, Biancavilla e Ragalna ed orientate circa NE – SO (Kieffer, 1985), che hanno dato origine ad una importante attività vulcanica, inizialmente fissurale, e, successivamente, centralizzata.

Quanto asserito trova conferma nel conetto di Rocca dal quale sono state emesse le lave cicirara che hanno coperto il materiale autobrecciato formatosi prevalentemente nel tratto SO della frattura eruttiva.

Le fasi vulcaniche successive, del Mongibello recente ed attuale, sono invece vincolate a zone di risalita orientate secondo direttrici circa N – S e NNO – SSE che si posizionano nel settore centrale e settentrionale del territorio comunale.

6.0 TETTONICA E SISMICITA'

6.1 Generalità

La presenza di assi eruttivi che si esprimono morfologicamente con fratture e con conetti laterali, dimostra la presenza, in profondità, nell'ambito territoriale indagato di elementi tettonici orientati circa NE – SW e N – S, diventati nel tempo vie preferenziale di risalita magmatica così come dimostra la presenza, in tutto il territorio comunale, dei numerosi conetti eruttivi.

6.2 Sismicità

L'area è caratterizzata da una sismicità a carattere locale (Tab. 2 – Catalogo dei terremoti) e a carattere regionale.

6.2.1 Catalogo sismico

Il Catalogo sismico è stato costruito, per quanto riguarda l'intervallo di tempo compreso tra il 1818 e il 2005, estraendo i dati da Azzaro et alii, 2000, 2002, 2006, editi dall'INGV.

La struttura contiene le seguenti voci:

- data dell'evento;
- cataloghi consultati;
- area epicentrale;
- profondità ipocentrale dell'evento (dove viene indicato);
- zona sismogenetica (secondo il modello ZS4);
- Intensità sismica massima (Imax);
- Magnitudo, a sua volta indicata come M. macrosismica (Mm) e M. strumentale (Md);

- Intensità rilevata nelle varie località di Ragalna.

N°	Evento / Data	AREA EPICENTRALE.	PROFONDITA' (Km)	ZONA SISMOGENETICA	INT, EP, I_{max}>4	Macr. Mm	Strum. Md	0RA (G.M.T.)	INTENSITA' NELLE LOCALITA' RICADENTI NEL COMUNE DI RAGALNA							
									RAGALNA	CASA DEL BOSCO	C.DA SAN LEO	ROCCA	RAGALNA EST	RIONE BITTO	C.DA EREDITA'	CASE SUTERA
1	**20/02/1818**	ACICATENA		73	10	4,80		18.15	8							
2	**04/05/1883**	RAGALNA		73	4	2,40		0.15	4							
3	**08/07/1892**	CASA DEL BOSCO	D	73	7	3,60		18.50	5,5							
4	**09/07/1892**	VERSANTE ORIENTALE	D	73	5,5	3,00		13.32	5							
5	**23/10/1892**	CONTRADA SAN LEO	D	73	4,5	2,60		4.30			4,5					
6	**29/12/1892**	CONTRADA SAN LEO	D	73	3,5	2,20		10.00	3,5		3,5					
7	**31/03/1893**	NICOLOSI		73	6	3,20			3,5							
8	**14/05/1898**	SANTA MARIA DI LICODIA		73	7,5	3,80		4.45	7							
9	**22/05/1898**	RAGALNA OVEST	S	73	3	2,00		16.45	3							
10	**24/05/1898**	RAGALNA OVEST	S	73	3	2,00		2.00	3							
11	**03/05/1899**	SANTA MARIA DI LICODIA		73	3	2,00		21.03	3							
12	**5 maggio 1900**	SANTA MARIA DI LICODIA		73	5,5	3,00		21.45	4							
13	**30 maggio 1916**	RAGALNA OVEST		73	5,5	3,00		8.50	5.5							
14	**15 ottobre 1918**	RAGALNA		73	4	2,40		22.30	4							
15	**1 gennaio 1920**	VERSANTE MERIDIONALE		73	5	2,80		20.50	3							
16	**1 gennaio 1921**	NICOLOSI		73	5	2,80		20.50	3							
17	**17 giugno 1923**	MILO		73	6	3,20		15.45	3							
18	**22 giugno 1933**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE		73	4	2,40		0.34	4							
19	**1 agosto 1933**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE		73	4,5	2,60		18.11	4.5							
20	**3 agosto 1973**	SANTA MARIA AMMALATI	S	73	7	3,60		19.49				2.5				
21	**11 febbraio 1974**	RAGALNA EST	S	73	6	3,20		23.45	4.5			4.5	6			
22	**14 febbraio 1974**	ROCCA	S	73	5	2,80		10.48	3.5			5	4.5			
23	**17 febbraio 1974**	RAGALNA	S	73	4	2,40		14.15	4							
24	**21 febbraio 1977**	RAGALNA OVEST	S	73	5,5	3,00		18.06	5				4.5			
25	**29 maggio 1978**	RAGALNA OVEST	S	73	4,5	2,60		18.47	4							
26	**15 agosto 1981**	RAGALNA OVEST	S	73	4	2,40		21.30	4							
27	**25 settembre 1981**	RAGALNA OVEST	S	73	4	2,40		21.24	4							
28	**4 giugno 1982**	RAGALNA EST	S	73	6	3,20		9.38	4			5	6	5	5	
29	**20 luglio 1983**	VIAGRANDE	S	73	7	3,60		22.03	4							
30	**15 ottobre 1983**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE	S	73	4,5	2,60		13.17	2.5							
31	**25 ottobre 1984**	FLERI	S	73	8	4,00		1.11					4			
32	**20 agosto 1985**	VERSANTE MERIDIONALE	S	73	4,5	2,60		15.27	4.5							
33	**3 gennaio 1986**	RAGALNA OVEST	S	73	4	2,40		19.55	4							
34	**8 gennaio 1986**	RAGALNA OVEST	S	73	5,5	3,00		18.54	5.5							
35	**10 gennaio 1986**	RAGALNA OVEST	S	73	4	2,40		23.04	4							
36	**11 gennaio 1986**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE	S	73	6	3,20		10.00	5.5							
37	**21 gennaio 1986**	RAGALNA EST	S	73	5,5	3,00		0.01					5.5			
38	**22 gennaio 1986**	RAGALNA EST	S	73	4	2,40		9.54					4			
39	**25 luglio 1989**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE	S	73	4	2,40		3.45	4							
40	**3 agosto 1989**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE	S	73	4,5	2,60		10.05	4							
41	**2 ottobre 1989**	VERSANTE MERIDIONALE	S	73	4,5	2,60		8.30				3				
42	**16 marzo 1990**	VERSANTE MERIDIONALE	S	73	4,5	2,60		9.52				4				
43	**20 settembre 1991**	VALLONE LICODIA	S	73	5,5	3,00		19.54	4			4				
44	**2 aprile 1996**	ROCCA	S	73	4	2,40		6.05	3			4	3.5			
45	**11 febbraio 1997**	ADRANO	2.8	73	4,5	2,60		18.27	3				3			
46	**24 dicembre 1997**	VERSANTE MERIDIONALE	5.7	73	5,5	3,00		9.40				3				
47	**10 gennaio 1998**	VERSANTE SUD OCCIDENTALE	5.5	73	6	3,20		8.45	4.5			4.5				
48	**3 maggio 2001**	RAGALNA EST		73	6	3,20		21.21	6			5	6			5
49	**13 luglio 2001**	VERSANTE OCCIDENTALE		73	6	3,20	3,9	3.15					5			
50	**14 luglio 2001**	C.DA CALCERANA		73	6	3,20	3,3	5.53								
51	**22 luglio 2004**	VERSANTE ORIENTALE		73	6	3,20	3,4	2.11	4							

Tabella 2 – Catalogo sismico del comune di Ragalna di terremoti locali e conseguente valore di intensità

Le località di Ragalna individuate nei resoconti delle fonti bibliografiche sono 8: *Ballo, RAGALNA, RAGALNA EST, ROCCA, C.DA SAN LEO, CASA DEL BOSCO, RIONE BITTO, CASA SUTERA, C.DA EREDITA'*

Il valore della Magnitudo calcolato per ogni terremoto, tenendo conto dell'Intensità massima, deriva dalle seguenti relazioni:

per terremoti etnei (*Gresta, 1990*)

$$Mm = \mathrm{Im}\,ax * 0{,}4 + 0{,}8$$

Tenendo conto di quanto riportato nella tabella, emerge che il territorio di Ragalna ha risentito degli effetti di terremoti che hanno avuto epicentro:

1. nel centro abitato di Ragalna. L'intensità massima calcolata è stata del VI della scala EMS (Azzaro et alii, 2000, 2002, 2006). I sismi più importanti sono:
    - 11/02/1974 – I = VI (La Sicilia del 13/02/1974; Bottari et alii, 1975; Patanè G & Imposa S., 1995);
    - 14/02/1974 – I = V (La Sicilia del 15/02/1974; Bottari et alii, 1975; Patanè G & Imposa S., 1995);
    - 04/06/1982 – I = VI (La Sicilia del 05/06/1982; Azzaro R., 1999; Azzaro et alii., 2000).
2. nella zona di Acicatena – Nicolosi. Per il terremoto del 20/02/1818 l'intensità è stata nel territorio ragalnese del VIII della scala EMS;
3. nella zona di Santa Maria di Licodia. Per il terremoto del 14/05/1898 è stata calcolata una intensità del VII EMS.

La ***sismicità regionale***, invece, è legata all'attivazione di strutture tettoniche che trovano collocazione nell'altopiano Ibleo, lungo la scarpata Ibleo Maltese ed in corrispondenza dello Stretto di Messina.

Il più forte terremoto a scala regionale, localizzato al largo della costa ionica, tra Siracusa e Catania, è quello dell'11/01/1693 per il quale sul territorio comunale si è avuto un risentimento del *X della scala MCS* (Boschi et alii, 1995).

6.2.2 Elementi tettonici e sismicità locale

Pur nella consapevolezza che i terremoti del 1974 e 1982 hanno aree mesosismiche che racchiudono il centro abitato di Ragalna, nessun riferimento morfologico richiama alla presenza di faglie capaci, ovvero strutture tettoniche che generano deformazioni permanenti al suolo. Un' attenta lettura di alcuni testi (Azzaro R., 1999; Rust D. & Neri, 1996), mette in evidenza la presenza di una faglia sul limite SO del territorio comunale (denominata bibliograficamente *Faglia di Ragalna* e qui di seguito *Faglia a SO di Mt. Capreria*), escludendo la presenza di altre strutture tettoniche visibili all'interno e nelle immediate vicinanze del centro abitato. Tuttavia la presenza di lavori scientifici che ne individuano genericamente l'esistenza e

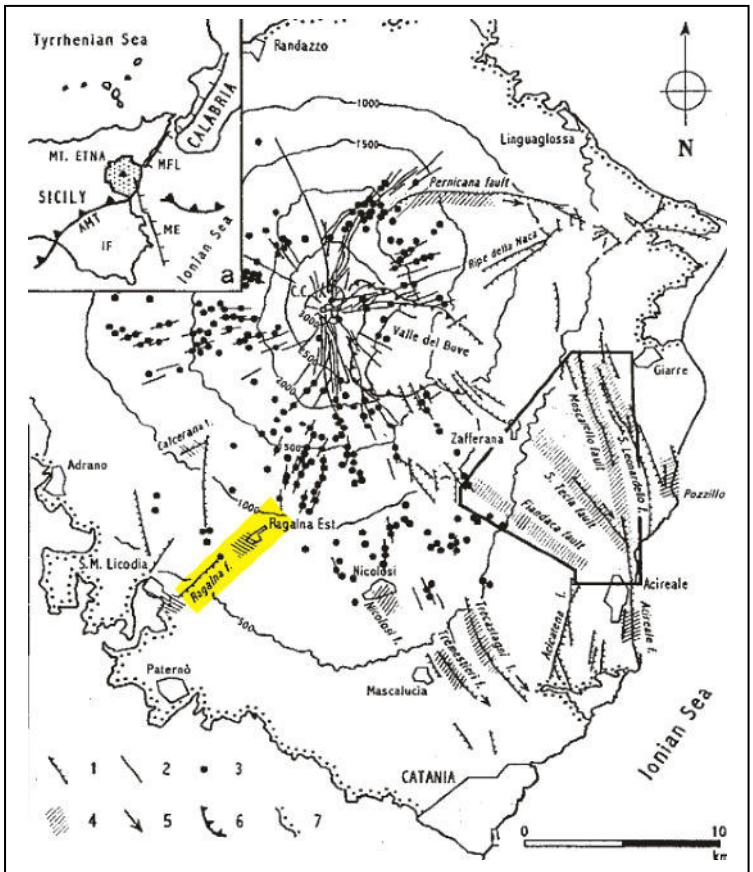


Fig. 2 – Carta strutturale semplificata dell'area etnea comprensiva degli elementi strutturali dell'area di Ragalna (da Rasà et alii, 1996)

posizione (Imposa et alii, 2004) ha imposto un approfondimento di indagine attraverso analisi della bibliografia coeva agli eventi sismici e l'esecuzione di prospezioni geofisiche.

Nella fattispecie sono stati reperiti tutti gli articoli di giornali locali e pubblicazioni scientifiche che si sono occupati della crisi sismica e vulcanica del febbraio 1974 (La Sicilia del 13/02/1974; La Sicilia del 15/02/1974 Bottari et alii, 1975) e del giugno 1982 (La Sicilia del 05/06/1982). A parte il testo del 1982 che cita la presenza di una faglia (orientata circa NO – SE) e di fratture al suolo, in nessuna altra parte esistono riferimenti sulla presenza di strutture tettoniche: in questo articolo la posizione e l'orientazione di questa eventuale faglia è diversa da quella indicata in Imposa et alii, 2004.

Il rilievo di campagna condotto specificatamente nelle zone indicate nei testi consultati ha escluso la presenza di faglie così come le risultanze di una campagna di indagine geofisica costituita di n° 5 tomografie sismiche e n° 9 campionamenti di microtremore il cui posizionamento ha tenuto conto di quanto espresso nella bibliografia. I risultati della campagna di indagine eseguita dalla ditta "geoexpert" del Dott. Domenico Boso (Rapporto Tecnico a supporto dello studio geologico per il PRG), pur avendo rilevato una amplificazione ed una polarizzazione del segnale sismico attraverso l'analisi dei microtremori, non mostrano alcun indizio (nelle tomografie sismiche), almeno per i primi 15 – 30 m di profondità, della presenza di faglie capaci, ossia di strutture tettoniche che inducono, con qualsiasi forma di attività (sismica o asismica), deformazioni permanenti al suolo in un intervallo di tempo di interesse sociale, vale a dire rilevante per la pianificazione territoriale e la progettazione di opere ingegneristiche.

L'unica faglia che mantiene una morfologia tettogenetica è la ***Faglia a SO di Mt. Capreria*** (indicata in Azzaro R., 1999; Ferrari, 1991 e riportata in AA. VV. 1979) che, compare nella porzione SW della Carta Geologica della Tav. 1. Questa mostra forme

tettogenetiche (scarpate di faglia di modesta entità) nel suo tratto SO, che non rilevano più, a NE, quasi in prossimità della zona di Mt Capreria.

6.2.3 Risultati delle indagini geofisiche

Una attenta analisi delle tomografie sismiche ha permesso di escludere l'esistenza elementi tettonici superficiali (Figura 3, 4, 5, 6) anche se l'analisi del microtremore, viceversa, ha evidenziato una amplificazione tra 0,70 e 0,95 Hz con polarizzazione del segnale.

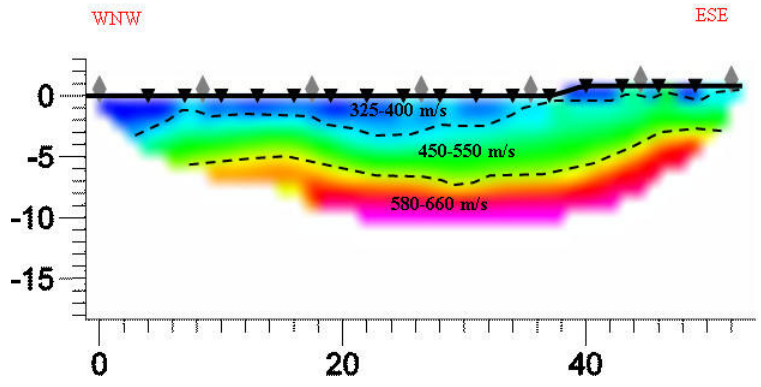


Fig. 3 – Tomografia sismica n° 1

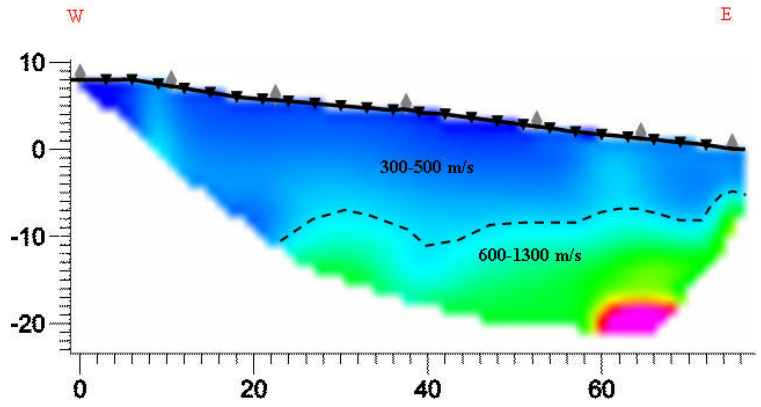


Fig. 4 – Tomografia sismica n° 2

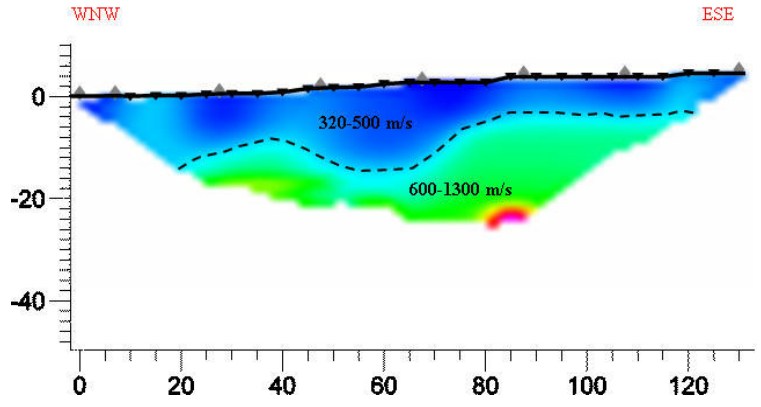


Fig. 5 – Tomografia sismica n° 3 - 4

Questi due risultati in apparente contraddizione sono perfettamente coerenti con il modello geologico proposto per il centro abitato di Ragalna.

Nella fattispecie le sezioni Ts2 (Fig. 3) e TS3 – 4 (Fig. 5) indicano la presenza di un potente deposito vulcanoclastico con bassa

velocità di propagazione delle onde p che passa, verso il basso, a terreni di più alta rigidità, posti a profondità superiori a 10 m dal piano campagna, come dimostrano i più alti valori di Vp.

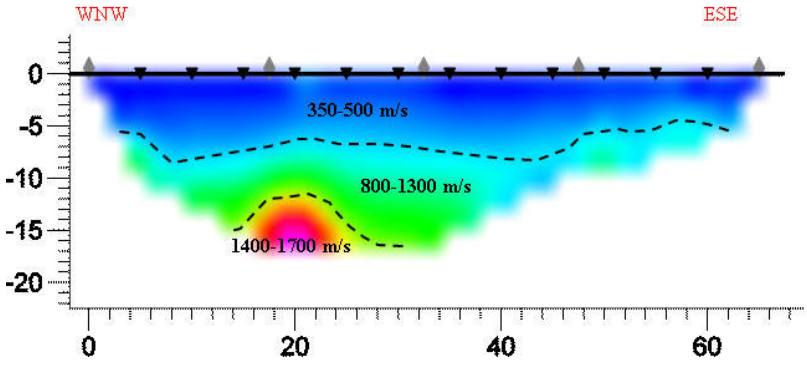


Fig. 6 – Tomografia sismica n° 5

La presenza di un potente deposito vulcanoclastico è altresì messo in evidenza dalle risultanze delle prove ReMi che specialmente in RM1 e RM2 (Fig. 7) mostrano delle chiare ed inequivocabili analogie nella successione stratigrafica caratterizzata da un potente deposito vulcanoclastico costituito materiale autobrecciato con livelli lavici.

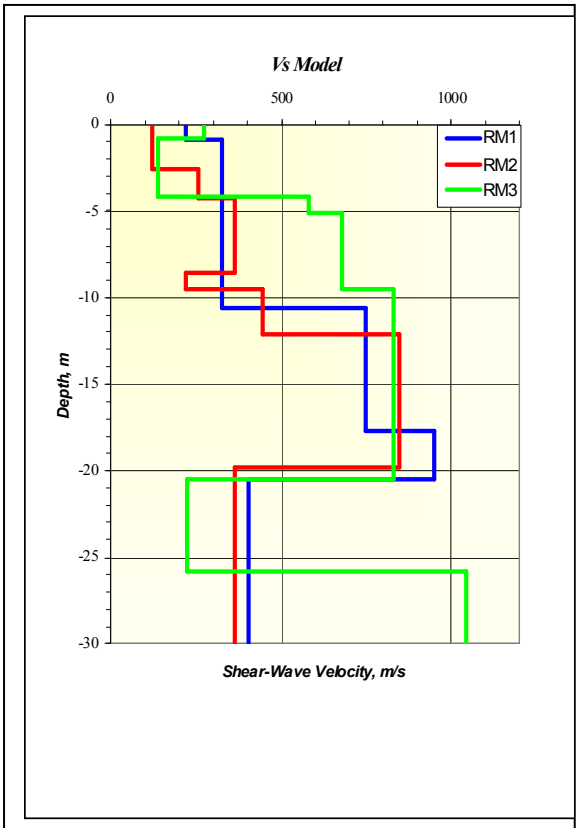


Fig. 7 – Diagramma delle prove ReMi

Anche in questo si nota coerenza con quanto in precedenza rilevato e proposto. Nella sostanza, si conferma il fatto che il centro abitato di Ragalna si trova in gran parte su un potente deposito vulcanoclastico (potente almeno 50 – 100 m) di genesi piroclastica che è il risultato dell'attività eruttiva lungo fratture, orientate circa NE – SO, lungo le quali è avvenuta una risalita magmatica nel Mongibello antico.

7.0 GEOMORFOLOGIA ’

7.1 Forme e processi nel territorio comunale

Nell’ambito territoriale considerato le forme dipendono prevalentemente dalla presenza di processi vulcanici con la formazione di fratture eruttive, conetti e colate laviche successivamente rimodellate dall’azione dell’acqua.

L’analisi degli elementi morfologici , la loro interpretazione su base genetica, il loro stato di attività ha consentito allo scrivente di individuare le seguenti forme e processi, in conformità a quanto espresso dall’all. C della Circolare ARTA 31/01/1995 n° 2222 e sue modifiche ed integrazioni.

FORME TORRENTIZIE

- ***Alveo torrentizio***
- ***Asse di vallecola o fosso di breve sviluppo, sede di ruscellamento concentrato***
- ***Alveo torrentizio in erosione, in alcuni tratti incassato***

Osservazioni*:* Il reticolo idrografico del territorio di Ragalna è poco sviluppato, a carattere torrentizio, con rari fenomeni di ruscellamento autentico e talweg (linee di impluvio o aste torrentizie) poco incisi. Altra peculiarità di molte delle linee d’impluvio naturali del territorio di Ragalna è quella di essere brevi e non avere continuità, nel senso che non di rado esse non si chiudono in un bacino o in altre linee d’impluvio di ordine gerarchico superiore, come avviene normalmente per le aste torrentizie, ma si interrompono dopo poche centinaia di metri o qualche km. Il motivo è da ricercare nell’invasione lavica della linea d’impluvio, che determina naturalmente un’inversione di rilievo, o comunque l’ostruzione dell’alveo, con la scomparsa dell’asta torrentizia. Anche la messa a coltura di terreni sede d’impluvi naturali o la realizzazione di infrastrutture determinano interruzioni o scomparsa di linee d’impluvio. Questa realtà costituisce, come verrà in appresso

descritto, una condizione di pericolosità che si traduce in rischio in un territorio antropizzato come quello esaminato

Intorno alla quota assoluta 1400 m s.l.m. a est e a ovest di Monte Parmentelli sono stati rilevati diverse linee d'impluvio la cui interruzione è da ricondurre alla messa in posto di colate laviche che ne hanno interrato parte del vecchio corso. Tra c.da Cassini, a sud, e c.da Valentini, a nord, molte piccole e brevi linee d'impluvio lo testimoniano, alcune delle qualificate come fossi o linee di breve sviluppo.

Le aste torrentizie più significative per dimensioni e per le problematiche di pericolosità e rischi che possono ingenerare sono costituite dal T. Mazzo, dal T. Rosario, che interessa specificatamente il centro abitato di Ragalna, e il T. Milia.

Il *torrente Mazzo* nasce intorno alla quota 1700 s.l.m., in corrispondenza di aree con un'alta densità di conetti eruttivi (Monte Vetore, Monte Croce di Pietra, Monte Parmentelli), cioè in quelle zone dove la presenza in copertura di depositi piroclastici più fini determina una riduzione locale di permeabilità superficiale che ha favorito la creazione del reticolo idrografico relativamente sviluppato, dendritico nella fattispecie. All'altezza della località Grotta D'Angela il torrente Mazzo prosegue in territorio di Belpasso. Per tale regione si omettono ulteriore approfondimenti sull'asta torrentizia.

Il *Torrente Milia* scorre ad Ovest lungo il confine comunale e confluisce nel vallone Licodia per innestarsi successivamente nel Fiume Simeto ad una quota di circa 100 metri s.l.m. Inizialmente più marcato, specie nell'alto versante, zona dove erano presenti numerose aste successivamente obliterate dalla messa in posto di colate laviche nel periodo 2001 – 2003.

Il *Torrente Rosario* si articola all'interno del centro abitato di Ragalna e prosegue verso valle fin oltre il territorio comunale. Interessando un'area urbanizzata, ha subito

fenomeni di interruzione e deviazione delle quali si descriveranno i risvolti successivamente.

In funzione alla presenza di altre aste a monte che non hanno prosecuzione a valle si presume che esso abbia subito nel tempo, a seguito dell'azione geomorfica delle colate laviche, interruzioni e deviazioni.

FORME VULCANICHE

- *Conetto eruttivo*
- *Orlo di cratere eruttivo*
- *Depressione craterica*
- *Orlo di colata lavica morfologicamente significativo*
- *Grotta*
- *Frattura eruttiva*

***Osservazioni**:* si tratta di elementi connessi all'attività magmatica che ha espressione in superficie con la formazione di *fratture eruttive, orientate circa NE – SO e NNE – SSO,* le cui migliori evidenze si realizzano nel medio alto versante (Mt. Nero degli Zappini e Abisso dei Palmentelli). L'esistenza di fratture eruttive giustifica la presenza di numerosissimi conetti che esprimono l'esistenza di una zona di debolezza crostale da cui il magma risale. I conetti eruttivi presentano delle morfologie tendenzialmente tronco coniche con orli di cratere e depressioni crateriche, interrotte lateralmente da slabbrature (Mt. Elici, Mt. Palmentelli, Mt Arso). Da questi conetti eruttivi e da altri che sono proprio fuori il territorio comunale sono state emesse colate laviche la cui direzione di deflusso è stata influenzata dalla morfologia esistente antecedentemente la loro messa in posto. L'analisi delle forme laviche ha permesso di individuare alcuni flussi e digitazioni maggiormente significative e delle quali sono stati delineati gli orli.

Il rilievo geologico e geomorfologico ha permesso di evidenziare la presenza di cavità di scorrimento lavico di cui sono state individuate gli imbocchi.

FORME TETTONICHE

- *Scarpate di faglia*

Osservazioni: si tratta di gradini morfologici legati all'azione dell'agente endogeno. Unico elemento riconosciuto si trova sul limite SO del territorio comunale in località Fossa Cupa.

FORME ANTROPICHE

- *Cava*

Osservazioni: l'azione di prelievo di materiale inerte per uso edilizio ha creato nel territorio comunale delle zone di cava. Sono state analizzate quelle in corrispondenza ed in vicinanza del centro abitato

7.2 Forme e processi geomorfologici nel centro Urbano

Nello specifico, sempre in conformità ai dettami della Circolare ARTA n° 2222/1995 e sue modifiche ed integrazioni, sono state evidenziate, in ogni singolo raggruppamento, le seguenti forme e il loro stato di attività:

FORME TORRENTIZIE

- *Alveo torrentizio con evidenza morfologica, localmente, ove quiescente o inattivo è sede ddi vegetazione arborea e/o arbustiva o interessato da sistemazione e pratiche agricole.*
- *Alveo torrentizio obliterato e localmente interrotto da manufatti e/o attività antropica*
- *Asse di vallecola o fosso di breve sviluppo, sede di ruscellamento concentrato, spesso alimentato dalle acque meteoriche di superfici rese impermeabili dall'uomo.*
- *Alveo incassato*
- *Valle sospesa*

Osservazioni*: Per una migliore descrizione delle forme legate alle linee di impluvio è stata prodotta una documentazione fotografica (in allegato allo studio) a testimonianza del rilievo (le foto sono state indicate, per semplicità, data la confusione che si sarebbe potuta generare con i vari simboli, nelle Tav. 5 A, 5 B, 5 C)*

Una attenta analisi delle forme ha permesso di individuare delle linee di impluvio, la più importante delle quali è il T. Rosario (Tav. 2 A, Tav. 2 B, Tav. 2 C). Nella fattispecie queste sono elementi di pericolosità geologica per i quali è necessario fornire una dettagliata descrizione dei tratti, evidenziando punti sensibili, cioè punti o zone dove esistono ostruzioni o restringimenti che possono causare problemi al deflusso delle acque con ripercussione nella pianificazione territoriale.

Il **Torrente Rosario** è la linea di impluvio di maggiore importanza in quanto interessa per tutta la sua estensione, l'intero centro abitato di Ragalna. Il suo tracciato è stato ricostruito attraverso un attento e dettagliato rilievo di superficie che ha permesso di evidenziare interruzioni e restringimenti connessi alla realizzazione di strutture edilizie private e di interesse pubblico (strade e opere fognarie). Le prime tracce dell'impluvio si individuano nella zona a Sud Ovest di via delle Nazioni Unite (Tav. 2 A). Qui una strada ne interseca il tracciato che viene altresì interrotto dalla presenza di opere edilizie (Vd Documentazione fotografica , foto 12, 13, 14, 15, 16, 17). Nella porzione orientale della Tav. 2 B (Foto n°18, 20, 21, 22) l'asta assume sul territorio un andamento circa Est – Ovest fino a via Dr Giuffrida. In questa zona il torrente viaggia parallelamente a via Dr Giuffrida si muove secondo una direttrice circa Nord – Sud (Foto n° 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 355, 36, 37, 38). Nella zona in cui il torrente diverge dalla strada comunale si riconosce una valle sospesa (Foto 37, 38) generata dalla copertura di colate laviche sull'incisione. Subito a valle di tale elemento morfologico l'incisione, delimitata da muretti a secco, si articola in maniera sinusoidale su un pianoro ben identificato a tergo del Municipio (Foto 39, 40, 41, 42). Se fino ad adesso il torrente è stato qualificato in uno stato di quiescenza, dall'incrocio tra via Paternò e via Dr. Giuffrida l'asta torrentizia riacquisisce significato di asta di drenaggio attiva alimentata però dallo sversamento delle acque drenate dalle strade

che convergono verso l'incrocio. Qui le acque del canale di gronda della via Giuffrida, che si sostituisce a quello che in origine era il ruolo drenante del vicino torrente, sfociano nell'alveo del torrente Rosario che, pertanto, diventa attivo ogni qualvolta piove (Foto n° 46, 47, 48, 49, 50, 51). Da qui verso valle l'incisione spesso risulta incassata in roccia oppure in scatolari ora chiusi ora aperti. Queste condizione sono state tutte rilevate e riportate nella cartografia alla scala 1:2000 (Tav 2 A e 2 C). Da questo punto in poi si sono rilevate le più disparate condizioni di antropizzazione dell'originario alveo (Foto 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95):

1. Restringimenti per occupazione da strade
2. Sbarramenti con opere murarie e pseudo sistemazioni agricole o muri di limiti di proprietà anche in alveo catastale
3. Messa a coltura di interi tratti di alveo, benché catastalmente rilevanti come alvei

All'altezza dell'incrocio con la Via Pietro Micca (Tav 2 C), l'asta torrentizia praticamente scompare poiché la stessa via Pietro Micca, così come si evidenzia nei fogli catastali, è sovrapposta all'alveo del torrente (Foto 96). Pertanto le acque all'altezza dell'incrocio del torrente Rosario con la Via P. Micca o vengono smaltite per assorbimento del suolo a monte delle strada oppure vanno selvaggiamente sulla quest'ultima.

Sono stati altresì rimarcati i tratti di alveo incassato, ovvero delimitati da sponde naturali di altezza compresa tra pochi metri fino a 20 m (porzione meridionale dell'abitato di Ragalna). L'incasso dell'alveo solo raramente è da ricondurre ad erosione di fondo, più frequentemente è legato alla coincidenza delle sponde con fianchi o fronte di flussi lavici.

Quest'ultimo aspetto, ovvero la presenza di flussi lavici recenti seppur non datati, ha determinato il frequente spostamento orizzontale delle aste torrentizie del territorio in

esame. Pertanto oltre alle frequenti, e apparentemente inspiegabili, sparizioni o deviazioni di tracciato torrentizio, si verifica che il fianco o il fronte delle colate diventino sede (alla base) del deflusso idrico di superficie diventando così vere sponde anche se, naturalmente, non sempre simmetriche.

Impluvio Case Adizzone: si tratta di una incisione che si individua totalmente nella Tav. 2 B e che potrebbe essere considerata un tratto del paleo T. Rosario. Nella sua porzione settentrionale questa incisione si trova racchiusa tra sistemi di muri a secco (Foto 1), mentre a sud tale letto subisce un forte restringimento a seguito dell'edificazione di immobili ad uso residenziale (Foto 2, 3, 4, 5, 6). In corrispondenza di case Ardizzone, questa linea di deflusso assume sul terreno un andamento circa ENE – OSO per poi diventare NE – SO. Questa variazione di direzione è legata alla presenza di una digitazione lavica (Lave di Raglna Est) che ha determinato l'obliterazione del vecchio tracciato ed una deviazione delle acque verso SO. Nel suo tratto meridionale l'alveo si presenta completamente antropizzato con opere di sbarramento e canalizzazioni che nascondono le forme torrentizie originarie. Nella sua estremità meridionale, in corrispondenza di via Cavaliere tale incisione è delimitata da muretti rurali. Lo stato di attività è qualificabile quiescente data la presenza di tracce di deflusso idrico, specialmente nel suo tratto a monte.

Fosso di via Cavaliere. Subito a sud di via Cavaliere si rinviene un fosso di breve sviluppo (Foto n° 11) che risulta attivo, in quanto presenta un discreta incisione e tracce di trasporto solido. Le acque che scorrono su di esso sono quelle provenienti da via Cavaliere che, tuttavia hanno quale sbocco via delle Nazioni Unite.

Fosso di Rione Bitto. Si tratta di un fosso che si individua nella Tav. 2 A. Nella sua porzione settentrionale il letto si trova tra due colate laviche (Foto n° 107, 108) fino ad arrivare ad intersecare una stradella (Foto n° 110) che conduce ad una villetta. In questo

punto la valle si qualifica sospesa in quanto esiste un dislivello nel letto che a valle che si muove su un piccolo pianoro. Qui le acque si muovono all'interno di un canale che interseca una strada comunale (Foto 111 – 112). Il tratto meridionale di questa incisione lambisce una pianura alluvionale sita nel Rione Bitto, zona nella quale è stato impiantato un florido frutteto.

Impluvio di Ragalna Est: si trova sul limite orientale del centro abitato, zona nella quale delle colate laviche storiche hanno occupato parte del letto di un precedente alveo. L'incisione, orientata circa NE – SO, perfettamente riconoscibile nella parte settentrionale (Foto 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123), mostra discontinuità nella porzione centrale (Foto 124, 125, 126) a seguito dell'azione modificatrice dell'uomo che ne ha obliterato o interrotto il letto del quale si riconoscono i tratti tipici solo nella porzione meridionale dove interseca delle stradine comunali (Foto 127, 128, 129, 130, 131, 132).

In relazione all'attività di queste forme torrentizie, si rileva la presenza di acqua solo in coincidenza di intense precipitazioni piovose, specialmente nei tratti in cui le incisioni vengono alimentate dalle acque che defluiscono sulle superfici impermeabili.

FORME VULCANICHE

- *Orlo di cratere eruttivo*
- *Scarpata in superfici vulcaniche con altezza > 5 m spesso sistemata a terrazzi*
- *Scarpata in superfici vulcaniche con altezza < 5 m spesso sistemata a terrazzi*
- *Limite di edificio vulcanico*
- *Grotta*

Osservazioni: Naturalmente in ambiente vulcanico come quello esaminato tutte le forme o sono esclusivamente di origine vulcanica o hanno anche una matrice vulcanica.

Le forme rilevate e cartografate sono le seguenti:

Conetti eruttivi

Si tratta dei tipici conetti tronco-conici frutto di eventi eruttivi che, nati da frattura, in genere, si sono successivamente centralizzati dando luogo a queste forme tronco-coniche

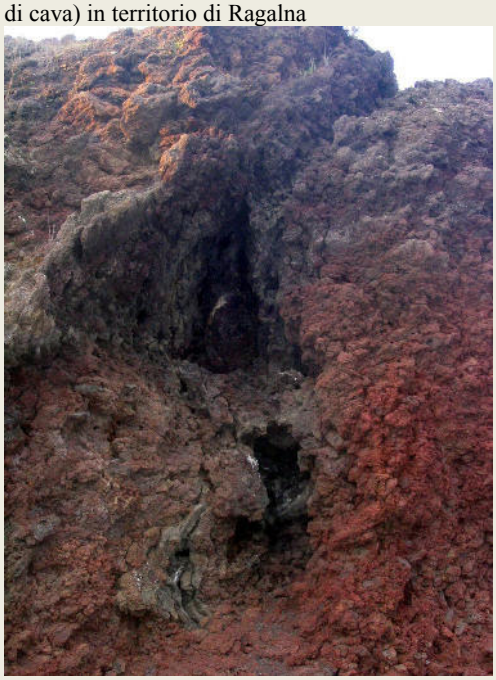
Tabella 3 - Classificazione granulometrica dei piroclasti e relativi depositi. Il termine *tufite* indica una roccia sedimentaria costituita da materiale piroclastico rimaneggiato e mescolato ad altro anche non vulcanico (Vulcanologia di R. Scandone e L. Giacomelli – Liguori editore)

	piroclasto	***deposito piroclastico incoerente (tefra)***	***deposito piroclastico consolidato***	***tufiti***
> 64 mm	bombe blocchi	tefra o strati a blocchi o a bombe	agglomerati, brecce piroclastiche	conglomerati tufacei
64 - 2 mm	lapilli	tefra o strati a lapilli	tufi e lapilli	arenarie tufacee
2 mm - 62 μ	cenere grossolana	cineriti grossolane	tufo cineritico grossolano	siltiti tufacee
< 62 μ	cenere fine	cineriti fini	tufo a grana fine o tufo cineritico	argilliti tufacee



Foto 11 – Lava laminata con struttura a fiore da ricondurre ad unflusso verticale di locale fuoriuscita lavica

Foto 12 – Tipiche brecce piroclastiche (arrossate per ossidazione nella parte bassa) di un residuo di conetto eruttivo etneo (utilizzato come materiale di cava) in territorio di Ragalna



fuoriuscita di magmabombe, blocchi, lapilli, raramente di cenere. Si rinvengono sotto forma di materiali e depositi piroclastici consolidati (agglomerati e brecce piroclastiche) associati

anche a lava spesso a lamine decimetriche che costituiscono il prodotto della locale fuoriuscita di magma.

Scarpata di superfici vulcaniche con altezza > 5 m

Non sono forme attive. Si tratta sempre di orli di digitazioni laviche che trovano una buona identificazione cartografica e di campagna. Tali digitazioni nell'ambito del tessuto urbano e del suo contorno sono state spesso oggetto di sistemazioni con terrazzi rurali realizzati attraverso spianamenti a diversa quota delimitati dai tipici muretti a secco. Non presentano problemi di stabilità geomorfologica poiché le lave, sotto qualsiasi facies (lapidea e/o vulcanoclastica) garantiscono la condizione tecnica della stabilità. Se mai possono, come tutte le zone acclivi, marcare aree con potenziali problemi di esaltazione sismica locale legati all'acclività e alla frequente eterogeneità dei terreni di fondazione: due condizioni che possono trovare semplice contrasto con semplici accorgimenti tecnico-realizzativi.

Scarpata di superfici vulcaniche con altezza < 5 m

Si tratta della stessa forma precedente in termini genetici, con una altezza però che non supera i 5 m. Valgono sostanzialmente le valutazioni espresse per la forma più alta

Grotta

Sono stati rimarcati solo gli imbocchi di cavità di svuotamento lavico singenetico. Sono forme rilevate poiché possono avere un ruolo quale geosito e perché impongono limitazioni all'uso del suolo.

FORME ANTROPICHE

- *Scarpata*
- *Cava*
- *Tratto di torrente regimentato*

- *Sbarramenti e punti sensibili in zone di deflusso*

Osservazioni: si tratta di elementi ed opere realizzati dall'uomo.

Scarpate: sono elementi morfologici che si rinvengono prevalentemente nella Tav. 2 C e Tav. 2 A. Si identificano con zone di cava o zone di sviluppo edilizio.

Cava: sono aree nelle quali sono stati realizzati prelievi di materiale inerte da utilizzare per l'edilizia. Nella Tav. 2 A e Tav. 2 B sono state censite solo due zone di cava.

Tratto di torrente regimentato. Si tratta di porzioni di alveo torrentizio regimentati per controllarne il deflusso e mitigare la pericolosità indotta dal movimento incontrollato delle acque.

Sbarramenti e punti sensibili: si tratta di opere di canalizzazione delle acque che hanno perso la loro funzione per una scarsa manutenzione, oppure delle zone nelle quali sono stati rilevati ostruzioni, strade e qualsiasi elemento edilizio che produca interferenze al normale deflusso delle acque sotterranee.

8.0 IDROGEOLOGIA

8.1 Definizione e caratterizzazione delle formazioni idrogeologiche.

Le formazioni vulcanostratigrafiche riconosciute sono state qui accorpate in relazione alle loro caratteristiche idrogeologiche ed alla loro litologia (Tavola 3).

In funzione di questi parametri le varie formazioni vulcaniche sono state accorpate nelle seguenti:

- ***Deposito alluvionale***: si tratta di depositi clastici derivanti dall'azione di erosione, trasporto e deposizione delle acque di ruscellamento incanalato. Tralasciando gli aspetti geologici, già trattati nello specifico capitolo, l'unità idrogeologica è caratterizzata da una elevata permeabilità per porosità. Il coefficiente di permeabilità medio da attribuire alla materiale è $k=10^{-1}$ cm/sec
- ***Lave storiche e recenti***: all'interno di questa formazione sono state inserite tutte quelle lave costituite da banchi lavico lapidei fratturati ricoperti prevalentemente da lastroni di lava bollosa e scoriacea, nuclei e lastre lapidee da pluridecimetrici a metrici. La permeabilità è elevata ($k=10^{-1}$ cm/sec) ed qualificabile mista (per fessurazione e porosità)
- ***Vulcanoclastite scoriacea***: si tratta di un deposito di origine piroclastico, di vecchie zone eruttive, costituito da scorie sabbiose e sabbie con elementi ruditici, al cui interno sono presenti anche livelli lavico lapidei. La permeabilità per porosità, può essere qualificata medio alta ($k=10^{-3}$ -10^{-2} cm/sec), tendente a diminuire se aumenta il grado di addensamento e se aumenta all'interno del deposito la frazione fine.

- ***Lave non datate***: all'interno di questa formazione si inseriscono tutte quelle lave antiche che sono costituite prevalentemente da banchi lavico lapidei con copertura modesta di scorie e brecce laviche di autoclastesi. La permeabilità può esser qualificata medio alta ($k=10^{-3}$ -10^{-2} cm/sec) per porosità.
- ***Materiale piroclastico degli attuali centri eruttivi***: a differenza delle vulcanoclastici, queste sono caratterizzate da scorie e brecce vulcanoclastiche che caratterizzano conetti eruttivi. Anche in questo caso la permeabilità è medio alta ($k=10^{-3}$ -10^{-2} cm/sec) per porosità..

8.2 Circolazione idrica sotterranea.

Il deflusso idrico sotterraneo è strettamente dipendente dalla morfologia del substrato sedimentario argilloso sottostante ai prodotti vulcanici etnei.

Sulla base dei dati bibliografici e di specifiche indagini eseguite in precedenti lavori nell'ambito del territorio comunale è possibile affermare che la quota del substrato impermeabile risulta compresa tra 450 e 650 metri sul livello del mare.

All'interno del territorio sono presenti pochi pozzi profondi da 234 a 150 m dal piano campagna.

La falda idrica, non molto ricca, si trova all'interno di un acquifero vulcanico. Il deflusso idrico in funzione anche della morfologia del substrato argilloso, è circa NE – SO e N – S.

8.3 Opere di captazione.

Nel territorio comunale sono stati rilevati e censiti soltanto 4 pozzi, tre dei quali non utilizzati, e soltanto uno utilizzato a scopo idropotabile.

Pozzo (n°)	Quota	Denominazione	Profondità pozzo	Tipo	Profondità livello	Liv. stat.	Portata	utilizzo
1	485	Di Natale	125	trivellato	110	370	55	potabile
2	643	Toscano	234	trivellato	180	200	15	inattivo
3	947	Savuto	210	ordinario	/	/	/	inattivo
4	1010	Novelli	220	ordinario	/	/	/	inattivo

Dei pozzi indicati solo del Di Natale si hanno dati certi, delle altre opere censite, inattive, si conosce solo la posizione e profondità. Le isofreatiche sono pertanto il risultato di una estrapolazione ragionata dei pochi dati a disposizione e dei dati bibliografici che indicano la profondità del substrato (Ferrara V., 1990; Monaco et alii, 2008).

9.0 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

9.1 Generalità

La caratterizzazione geotecnica dei terreni affioranti nel territorio comunale di Ragalna e specificatamente nel centro abitato è stata realizzata anche attraverso l'elaborazione dei dati derivanti dalle campagne di indagini geognostiche e geofisiche (Tavola 6) eseguite dalla ditta Geotrevi S.r.l. nell'ambito dei lavori di costruzione della rete fognaria comunale (vedasi *Indagini geognostiche e analisi geotecniche*), dal dott. G. Coco per lo "Studio di Microzonazione sismica del Comune di Ragalna" (vedasi *Indagini geofisiche del 1998*), e dalla ditta Geoexpert del Dott. Boso Domenico nel Febbraio – Marzo 2007 (vedasi *Rapporto tecnico delle indagini geofisiche*).

Nella fattispecie, in ottemperanza a quanto previsto nella Circolare ARTA n° 2222 del 31/Gennaio 1995 e sue modifiche ed integrazioni, è stata redatta una carta litotecnica del centro abitato di Ragalna (Tav. 4 A, Tav 4 B, Tav. 4 C) che tiene conto delle indicazioni dell'All. D della stessa circolare.

9.2 Caratteristiche litotecniche del centro abitato

Nella fattispecie le formazioni geologiche sono state distinti in due insiemi: l'uno relativo al substrato, l'altro alle coperture. Ad ogni unità è stato attribuita una sigla identificativa che è un acronimo del tipo di materiali di cui è costituita. A tal scopo di notevole aiuto sono state le stratigrafie delle perforazioni di cui si è apposta la localizzazione in carta.

Sulla base delle elaborazioni di tipo geologico tecnico, i terreni possono essere così di seguito suddivisi e qualificati:

Terreni di copertura

D1 – Depositi alluvionali: materiale sciolto di genesi alluvionale costituito da scorie sabbiose aventi uno spessore compreso tra 2 – 4 m, spesso su un substrato lavico lapideo. In base alle risultanze del rilievo geologico prodotto nelle Tav. 1 A, Tav. 1 B, Tav. 1 C a queste unità litotecnica fa parte la formazione omonima.

SL1 – Scorie laviche: si tratta di lave costituite da scorie e brecce laviche, con clasti di dimensione da centimetrica a decimetrica, avente uno spessore compreso tra 2 – 5 m. All'interno di questa unità sono state inserite le formazioni denominate: colate laviche di Mt. Arso

RL2 – Roccia lavica: roccia lavica fratturata (fessurazione singenetica) affiorante o ricoperta da esigui spessori (< 2m) di materiale vulcanoclastico grossolano costituito da lastroni di lava bollosa e coriacea e nuclei e lastre lapidee di dimensioni da pluri decimetrici a metrici. All'interno di questa unità sono state inserite le formazioni denominate : Colate laviche del 1780, colate laviche del 1536, Lave e piroclastiti recenti,

RL1 – Roccia lavica: si tratta di roccia lavica fratturata affiorante o ricoperta da esigui spessori di materiale vulcanoclastico di autoclastesi lavica con clasti di dimensioni centimetriche o decimetrici. In questa unità sono state inserite le seguenti formazioni: Lave a morfologia ben conservata, Lave di Ragalna, Lave di via Cavaliere, Lave Cicirara, Vulcaniti dell'Ellittico

Terreni del substrato

V1- Vulcanoclastite: si tratta di materiale vulcanoclastico di genesi esplosiva da mediamente a ben addensato, costituito da clasti di dimensioni centimetraci dino a decimetrici, al cui interno sono presenti die livelli lapidei di spessore pluridecimetrico ma inferiore a 1,5 m. Il substrato è costituito dai Depositi di materiale autobrecciato con livelli lavici.

9.2.1 Caratteristiche geotecniche delle Unità litotecniche del centro abitato

I dati dei parametri geotecnici qui di seguito forniti sono anche il risultato di una sintesi dei risultati di prove geotecniche condotte su campioni prelevati nella campagna di indagine geognostica per la rete fognaria del centro storico di Ragalna. In tale occasione sui litotipi carotati sono state eseguite:

- la determinazione delle caratteristiche fisiche;
- le analisi granulometriche;
- le prove di taglio diretto;
- le prove di rottura e compressione monoassiale.

I dati in possesso, insieme a quelli derivanti dai rilievi hanno permesso di attribuire alle unità litotecniche individuate i seguenti parametri:

D1	φ	=	32		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm^2	Coesione
	γ	=	1,80	g/cm^3	Peso di volume

SL1	φ	=	35		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm^2	Coesione
	γ	=	1,80 – 1,90	g/cm^3	Peso di volume
	γs		2,90	g/cm^3	Peso di volume solido
	γd		1,8	g/cm^3	Peso di volume secco

RL2	φ	=	40 - 45		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm^2	Coesione
	γ	=	2,00 – 2,20	g/cm^3	Peso di volume

RL1	φ	=	45		Angolo di attrito interno
	C	=	2 - 3	kg/cm^2	Coesione
	γ	=	2,00 – 2,20	g/cm^3	Peso di volume

V1	φ	=	33 - 38		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm^2	Coesione
	γ	=	1,90	g/cm^3	Peso di volume

10.0 PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

10.1 Generalità

Lo studio morfologico, geologico, idrogeologico, e geologico strutturale, condotto sul territorio comunale permette di valutare in modo organico gli elementi che rendono più o meno suscettibile il territorio ad ospitare qualsivoglia intervento antropico.

In tal senso è stata redatta una carta delle Pericolosità geologiche a scala 1:10.000 (Tav. 5) nella quale sono stati inseriti gli elementi che limitano o escludono l'uso del suolo.

Nella fattispecie sono stati segnalati i seguenti elementi per i quali si prescrive di non realizzare opere di urbanizzazione e strutture edilizie:

- *Linee di impluvio e relativa zona di rispetto: aree non edificabili per garantire la continuità idraulica, gli interventi strutturali in aree sensibili, così come gli interventi ordinari e straordinari di manutenzione.*
- *Grotte: in realtà sono delle zone di accesso a grotte di scorrimento lavico. In tal senso si reputano non edificabili nelle zone di accesso e promovendo studi geologici di dettaglio (anche con l'utilizzo di prove strumentali) nelle aree vicine per evidenziarne la presenza in profondità.*
- *Frattura eruttiva o faglia: non urbanizzabili in quanto zone di debolezza crostali conclamate.*
- *Conetti eruttivi: non edificabili in quanto sono elementi nei quali si possono innescare dissesti geomorfologici, specialmente in fase dinamica o in corrispondenza di eventi meteorici di particolare intensità.*

10.2 Pericolosità geologiche nel centro abitato di Ragalna.

Le pericolosità geologiche individuate nel centro abitato di Ragalna possono essere così di seguito sintetizzate (Tav. 5 A, Tav. 5 B, Tav. 5 C):

1. *Alvei e linee d'impluvio di acque superficiali*
2. *Apparati eruttivi avventizi*
3. *Grotte laviche*
4. *Fratture eruttive*

Alvei e linee d'impluvio di acque superficiali

Alvei e linee d'impluvio garantiscono il drenaggio controllato delle acque di ruscellamento superficiale ed è chiaro che la loro continuità non può venire meno per i rischi connessi vista l'antropizzazione dei luoghi. Ma i processi di antropizzazione dei luoghi non sempre hanno tenuto conto di questa realtà e non di rado si è accertato come questi abbiano determinato strozzature, interruzione, deviazioni di tratti importanti di reticolo o addirittura la sua scomparsa.

Mantenere una zona preferenziale di deflusso delle acque è una condizione indispensabile utile a garantire, nei periodi di intensa piovosità, un drenaggio delle stesse senza interagire con direttamente con le opere urbane.

Nel centro abitato sono state riconosciute e censite alcune linee di impluvio che in taluni tratti sono interessate da opere che ne limitano la loro funzione idraulica. Tali zone, indicate con punti sensibili, devono essere oggetto di valutazioni di ordine idraulico, non escludendo sistemazioni agronomico forestali.

È esemplare il caso del torrente Rosario che rappresenta l'elemento fisiografico più importante tra quelli analizzati, per le dimensioni che esprime e perché interessa il cuore del nucleo abitato di Ragalna.

L'importanza di quest'asta torrentizia e la completezza delle sue condizioni lo rendono esemplare per descrivere esaurientemente lo stato e ciò che meglio caratterizza la condizione idrografica dell'intero territorio Ragalnese.

La porzione apicale del bacino del torrente è identificata con una serie di stradine ed opere che intercettano il letto del torrente che aumentano il livello di pericolo indotto da esondazione. Anche se i prodotti vulcanici sono dotati di elevato grado di permeabilità il pericolo legato ad esondazione si presenta alto in quanto le opere idrauliche esistenti sono scarsamente manutentate a tal punto da essere ostruite da materiale trasportato dalle acque. Numerose sono le zone che dovrebbero essere attenzionate dalla pubblica amministrazione, specialmente nel tratto che dall'incrocio tra via Dott. Giuffrida e Via Paternò conduce a via Pietro Micca: in questa porzione sono stati rilevati numerosi punti o tratti dove si registrano dissesti idraulici, che potrebbero in futuro, specialmente durante eventi meteorici di particolare e straordinaria intensità, creare problemi nel deflusso delle acque incanalate, così come è accaduto per l'evento alluvionale del 15 – 18 Ottobre 1951

I punti sensibili segnalati in carta sono indicatori di zone nelle quali esiste una più alta probabilità di esondazione per ostruzione e deviazione del letto del torrente.

In tal senso si è ritenuto opportuno escludere l'edificabilità anche nelle zone prossime all'incisione per garantire la sua totale funzionalità idraulica.

Tale prescrizione è estesa anche agli altri impluvi e fossi (Impluvio di Ragalna Est, di Case Ardizzone, Fosso Bitto, di via Cavaliere), che, qualificati in questo studio quiescenti, possono diventare, in eventi parossistici, sede di deflusso delle acque, così come dimostrano anche le forme erosive rilevate sulle lave.

Anche per questi elementi geomorfici sono stati rilevati dei punti sensibili da attenzionare, in quanto intersecati da strutture edilizie private e pubbliche.

Conetti eruttivi: nell'ambito areale indagato si riconosce il conetto di località Rocca che, pur di modeste dimensioni mostra delle pareti molto ripide, specialmente su lato Ovest che si identifica con zona di pericolosità geomorfologica, specialmente in fase dinamica.

Grotta: si trova nella Tav. 5 C in corrispondenza del Villaggio San Francesco. In questa zona esiste un edificio che copre l'accesso alla grotta di scorrimento lavico. Qui per motivi geomorfologici si sconsiglia l'edificazione. Nelle zone prossime all'accesso della grotta, suscettibili di sviluppo urbanistico, si consiglia invece di redigere studi geologici che si avvalgano di indagini anche strumentali, estendendo queste a volumi e profondità geotecnicamente significative.

11.0 PERICOLOSITA' SISMICA

L'area in esame è caratterizzata da una frequente sismicità a carattere locale, già in passato associata alla presenza ad una discontinuità tettonica sismogenetica per l'estrema superficialità dei meccanismi focali dei terremoti registrati (Imposa et alii, 2004).

In funzione di questa realtà è stato approntato, così come in precedenza accennato, un programma di indagine tendente a rilevarne l'eventuale presenza, data l'assenza in superficie di elementi morfologici e strutturali che ne indichino l'esistenza e che ne permettano una chiara ed agevole collocazione in carta.

I dati forniti dall'indagine hanno permesso, non solo di chiarire il quadro geologico strutturale, ma anche di valutare i il grado di pericolosità sismica

A tal scopo, dopo aver accertato l'assenza in superficie di strutture tettoniche capaci, sono stati presi in considerazione, per una corretta valutazione della pericolosità indotta dalla propagazione delle onde sismiche in rapporto al tipo di terreno, i risultati dell'analisi del microtremore che esprime l'amplificazione del segnale sismico, cioè di come il segnale viene amplificato, di quante volte e a quale frequenza in rapporto alle caratteristiche geologiche del sito in esame. Nella fattispecie, i risultati relativi alle indagini "noise" della campagna di indagine condotta dal Dott. Coco sono stati confrontati e correlati a quelli della Geoexpert: in entrambi i casi i dati sono stati elaborati con la tecnica di Nakamura.

I punti di campionamento sono stati ubicati su una carta della pericolosità sismica del centro abitato (Tav. 6) che si basa sull'amplificazione del segnale sismico. Questa carta è stata realizzata inserendo i dati puntuali di amplificazione sismica (con f_0 compresa fra 0.7 e 2.8 Hz) in un software di *contouring* (Surfer 7, della Golden Software ltd.). In particolare, l'area interessata è stata suddivisa in celle elementari di forma quadrata con lato pari a 200 m. Ad ogni cella è stato assegnato il valore di amplificazione medio in base ai siti di prova

compresi; nelle celle senza alcun sito di prova il valore è stato assegnato per interpolazione dalle celle contigue (*kriging*). Nella *contour map* sono stati distinti quattro livelli di amplificazione (molto bassa o assente, bassa, media ed alavata) in funzione del valore in ordinata del picco di amplificazione nei grafici di rapporto spettrale H/V.

Questa elaborazione grafica è stata ulteriormente sintetizzata, rispondendo a quanto prescritto nel paragrafo 4.3.2 della Circolare ARTA del 20/06/2014 n° 28807, in una ulteriore cartografia di dettaglio (a scala 1:2000) dove sono state delineate le zone a maggiore pericolosità sismica locale (Tav. 6A, 6 B, 6C).

I risultati delle indagini geofisiche e morfologiche hanno permesso la di suddividere il centro abitato in 4 zone di pericolosità sismica:

- **Z1** – *zona a bassa pericolosità sismica*, senza apprezzabili effetti di amplificazione sismica locale, comprendenti terreni di tipo B (Vs_{30} = 400 – 550 m/sec). In essa sono presenti superfici con pendenze medie comprese tra il 5 – 10 %..
- **Z2** – *zona a medio bassa pericolosità sismica*, caratterizzata da moderati effetti di amplificazione sismica locale, comprendenti terreni di tipo B (Vs_{30} = 360 – 550 m/sec). In essa sono presenti superfici con pendenze medie comprese tra il 10 – 20 %.
- **Z3** – *zona nella quale la pericolosità sismica è media*, caratterizzata da sensibili effetti di amplificazione sismica locale. Sono presenti terreni di tipo B (Vs_{30} = 360 – 480 m/sec). In essa sono presenti superfici con pendenze medie comprese tra il 10 – 20 %..
- **Z4** – *zona a pericolosità sismica elevata*, caratterizzata da marcati effetti di amplificazione sismica locale, nella quale affiorano terreni di tipo C (Vs_{30} = 300

m/sec). In essa sono presenti superfici con pendenze medie comprese tra il 10 – 35 %..

Inoltre in funzione delle caratteristiche morfologiche dell'area sono state rilevate forme che debbono essere considerate nell'ambito degli interventi da considerare nella pianificazione territoriale:

- **Zone con acclività > 30 %** associate a copertura vulcanoclastica sciolta (fianchi e fronti di colate laviche e di apparati eruttivi). Amplificazione diffusa del moto del suolo con effetti dinamici legati a localizzati fenomeni di instabilità in occasione di eventi sismici.
- **Zone di cresta**, cocuzzolo e dorsale. Amplificazioni diffuse del moto del suolo connesse con la focalizzazione delle onde sismiche.
- **Zone sovrastanti a cavità**

Le elaborazioni condotte sui dati geofisici, geognostici e geomorfologici permettono di indicare edificabili tutte le aree considerate. Nello specifico, le opere che saranno progettate in zona Z4 dovranno essere corredate da uno studio geologico, geognostico e geofisico di dettaglio da commisurarsi in funzione dell'entità delle opere da realizzare che preveda l'eventuale esecuzione di perforazioni per la caratterizzazione della stratigrafia del sito, indagini geofisiche per la caratterizzazione della risposta sismica dei terreni (in ottemperanza al D.M. 14/01/2008*) e per definire e quantizzare l'amplificazione del segnale sismico. Inoltre nelle zone nelle quali sono presenti delle acclività superiori al 30 % (associate a copertura vulcanoclastica sciolta) si ritiene necessario realizzare un accurato rilievo geomorfologico e una analisi di stabilità del pendio in condizioni dinamiche. Per le zone di cresta, cocuzzolo o dorsale particolare cura dovrà essere*

dedicata alla valutazione dell'amplificazione del moto del suolo in quanto in esse si possono determinare effetti indotti dalla focalizzazione delle onde sismiche.

12.0 ZONE DI INTERESSE PAESAGGISTICO - GEOSITI

Il rilievo geologico e geomorfologico ha permesso di rilevare l'esistenza di elementi di pregio che possono essere qualificati geositi.

Il geosito è un bene naturale non rinnovabile e con tale termine si indicano beni geologici e geomorfologici intesi come elementi di pregio scientifico ed ambientale del patrimonio paesaggistico. Quelle architetture naturali, o singolarità del paesaggio, che testimoniano processi che hanno formato e modellato un territorio, che hanno valenza di eccezionale importanza per gli aspetti paesaggistici di richiamo culturale, didattico – ricreativi.

Nel territorio ragalnese si stretto interesse sono stati individuati 4 geositi (tav. 7): due grotte, un conetto eruttivo e una zona di risalita magmatica.



Foto 13 – Versante sud del conetto di località Rocca terrazzato

Geo 1 : si identifica con il conetto di località Rocca. Si tratta di un conetto eruttivo generatosi nella fase del Mongibello antico e che mostra ancora oggi i caratteristici tratti morfologici. Alla sua sommità si rileva una piccola bocca eruttiva identificata con una cavità. Si consiglia in questa zona di non prevedere alcuna nuova edificazione. Per quanto riguarda gli edifici esistenti di prevedere, ove si ravvisasse

l'esigenza da parte dei privati, una sistemazione che tenga conto anche delle caratteristiche paesaggistiche dei luoghi e del bene geologico da valorizzare.

Geo 2: si identifica con una cava nel quale è stata prodotta in passato l'estrazione di materiale per l'edilizia. Le strutture vulcaniche esistenti, non visibili antecedentemente l'azione antropica, sono sicuramente di pregio, non sempre visibili anche in vulcani attivi. Nello specifico è presente una zona di risalita magmatica con dei piccoli dicchi emergenti, in superficie, con delle digitazioni laviche di piccolo spessore. Si consiglia di non prevedere alcuna edificazione per valorizzare il sito anche provvedendo a realizzare protocolli di intesa con centri di ricerca che possano creare condizioni per un turismo di tipo scientifico ed attività didattiche.



Foto 14 – zona eruttiva sita a 200 m a NO del Cimitero

Geo 3 si tratta di una zona interessata da due importanti cavità di scorrimento lavico, conosciute come "grotte della Catanese", situata in zona Mollacchina. Sono entrambe censite nel catasto delle Cavità speleologiche ed indicate con le sigle **Si CT 037**(Grotta della Catanese I: Latitudine N: 37° 38' 53" - Longitudine W: 14° 56' 18" - Quota: 905m) e **Si CT 038** (Grotta della Catanese II: Latitudine N: 37°38'53" - Longitudine W: 14°56'19" Quota: 905m).

Nella fattispecie (Brunelli F., Scammacca B.,1975; Bella V. Brunelli F., Cariola A., Scammacca B.,1982)

- **La grotta Catanese I** è una grotta di scorrimento caratterizzata da una sala che è tra le più grandi a noi note sull'Etna in cavità di questo tipo. Si scende camminando su grossi blocchi di crollo e ci si trova subito in un vasto ambiente campaniforme. Il pavimento, nel punto più basso della sala è di terra mista a pietre e detriti vegetali. Dal lato sud esso si innalza bruscamente sino a costituire la parete di fondo della sala; la lava si presenta qui a superficie unita con formazione di corde e lamine. E' facile arrampicarsi su questa parete sino a raggiungere una caratteristica nicchia quasi all'altezza del soffitto, dalla quale si domina l'ambiente. Su tutte le pareti si osservano innumerevoli piccole lamine distaccate; in un punto del lato ovest vicino all'ingresso vi sono caratteristici solchi che si presentano poco incisi, numerosi e paralleli e che bruscamente cambiano direzione piegandosi verso il basso con un angolo di 140°. Ai piedi della parete, dal lato sud, la lava ha formato grossi blocchi che potrebbero sembrare di crollo ma che in realtà sono enormi lamine irregolarmente accartocciate. Da questa prima ampia sala la grotta prosegue, attraverso una strettoia alla base della parete est, con una galleria lunga circa 70 m ed orientata in direzione sud. In questa galleria sono state osservate ossa presumibilmente umane e piccoli frammenti di ceramica, nonchè numerosi pipistrelli dei generi Myotis e Rhinolophus.



Foto 15 – Grotta della Catanese I

- **La grotta Catanese II:** La grotta consiste in un'unica galleria lunga poco più di 20 m. Si entra scendendo su un caotico ammasso di blocchi di crollo. Il pavimento, dopo il primo tratto, appare pianeggiante con terra battuta e pietre; verso il fondo si

osservano lave a superficie unita. Alle pareti vi sono numerose lamine di lava di diverso spessore ed in vario modo ripiegate. La sezione della grotta presenta una caratteristica forma a sesto acuto, non però simmetrica come di norma si osserva in altre cavità. La parete sudovest è strapiombante mentre quella nordest è un piano inclinato su cui è facile arrampicarsi.



Foto 16 – Grotta della Catanese II

Geo 4: individuato in zona Villaggio San Francesco è una zona di accesso a una grotta che si collega a una cavità di scorrimento lavico che è stata oggetto , senza modificazioni sostanziali, a chiesetta di culto cattolico



Foto 17 – Grotta Villaggio San Francesco

La valorizzazione delle emergenze paesaggistiche, nella fattispecie geologiche, potrebbe essere un volano di sviluppo economico collegato ad attività scientifiche e a collaborazioni con il mondo della ricerca.

13.0 SUSCETTIVITA' ALL'EDIFICAZIONE

In relazione a quanto è emerso dall'elaborazione dei dati geomorfologici, geologici, litotecnici e sismici è stato possibile effettuare una sintesi della suscettività all'edificazione in una apposita carta. In buona sostanza vengono circoscritte le zone idonee o non idonee all'edificazione che prendono spunto dalla condizione di pericolosità indotta dalla presenza di agenti endogeni ed esogeni che possono innescare fenomeni di dissesto alle strutture pubbliche e/o private, oltre alla presenza di emergenze geologiche di interesse paesaggistico. A tal proposito, così come previsto al punto 4.3.3 della Circolare ARTA n° 3/DRA del 20/06/2014, è stata realizzata una Carta della suscettività all'edificazione a scala 1:10.000 e 1:2.000.
In queste carte sono state delimitate delle aree idonee, non idonee, oppure idonee a condizione che vengano prodotti preventivi studi ed indagini oppure preventivi interventi di mitigazione del rischio. A tal proposito, in relazione a quanto prevede la normativa vigente, il territorio è stato diviso in tre classi:

- ***Classe I: - Suscettività d'uso non condizionata***: *comprende quelle aree edificabili che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle vigenti Norme Tecniche per le costruzioni. In questa classe ricadono le aree a bassa acclività e prive di particolari problematiche geologiche, geomorfologiche idrauliche idrogeologiche e geotecniche.* Sono tutte le zone indicate come Z1,Z2,Z3 nell'ambito della valutazione della Pericolosità sismica, nelle quali, anche storicamente non sono stati rilevati particolari fenomeni di amplificazione sismica
- ***Classe 2 – Suscettività d'uso non condizionata ma con prescrizioni***. *comprende le zone edificabili che, per marcati effetti di amplificazione sismica locale, devono essere soggette, in fase di progettazione di opere edilizie, ad approfondimento di indagini geofisico e geognostico* . In alcune zone, indicate come Z4, ovverosia con pericolosità sismica elevata, da relazionare alla presenza di un elevato livello di amplificazione sismica. Questa zona si identifica con la porzione orientale e Nord orientale del centro abitato, da ricondurre alla presenza, in profondità, di vecchie zone eruttive sepolte da materiale vulcanoclastico e da colate laviche successive.
- ***Classe 3 Suscettività d'uso parzialmente o totalmente limitata***: *la pericolosità/vulnerabilità geologica e idraulica molto alta comporta forti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso*. Rientrano in

questa classe tutte le zone interessate da incisioni torrentizie e da piccoli edifici vulcanici, uno dei quali è quello che si erge in c.da Rocca. Le zone di acceso a delle cavità o grotte, alcune delle quali hanno valenza paesaggistica, sono da considerarsi facenti parte di questa classe. Inoltre è stata indicata l'area di esondazione del T. Rosario che è contemplata nelle carte P.A.I. della Regione Sicilia – 5° aggiornamento

14.0 INDICAZIONI E SUGGERIMENTI PER LA PIANIFICAZIONE GENERALE

Dall'analisi degli elementi geologici, geomorfologici, idraulici, litotecnici, sismologici e paesaggistici è stato possibile realizzare una carta di sintesi che permette di fornire gli indirizzi per le successive analisi particolareggiati in sede di strumenti urbanistici attuativi.
A tal proposito, riprendendo la classificazione sulla suscettività all'edificazione e la carta dei geositi, è stato possibile suddividere il territorio nelle seguenti aree:

- ***Classe 1 - Zone stabili suscettivi d'uso non condizionato.*** Per queste aree non si prevedono particolari studi geologici se non quelli relativi alla definizione della tipologia sismica del terreno e geognostica la cui tipologia ed estensione dipende dal costo dalle caratteristiche progettuali dell'opera;
- ***Classe 2 - Zone stabili suscettibili d'uso non condizionato ma con prescrizioni***: *dovranno essere corredati da uno studio geologico, geognostico e geofisico di dettaglio, da commisurarsi in funzione dell'entità delle opere, che preveda l'eventuale esecuzione di perforazioni per la caratterizzazione della stratigrafia del sito, indagini geofisiche per la definizione della risposta sismica dei terreni e per la quantizzazione dell'amplificazione del segnale sismico. Inoltre nelle zone nelle quali sono presenti delle acclività superiori al 30 % (associate a copertura vulcanoclastica sciolta) si ritiene necessario effettuare un accurato rilievo geomorfologico e una analisi di stabilità del pendio in condizioni dinamiche. Per le zone di cresta, cocuzzolo o dorsale particolare cura dovrà essere dedicata alla valutazione dell'amplificazione del moto del suolo in quanto in esse si possono determinare effetti indotti dalla focalizzazione delle onde sismiche.*
- ***Classe 3 - Zone stabili suscettibili d'uso totalmente limitato*** si tratta di aree non edificabili che sono identificate con la presenza di:
    - ***Linee di impluvio***: aree non edificabili. Per garantire la continuità idraulica sono necessari interventi strutturali in aree sensibili, così come interventi ordinari e straordinari di manutenzione (per esempio ripristino di

argini). In tale contesto rientrano anche le zone di esondazione indicate nelle carte P.A.I.

- ***Grotte***: sono necessari studi geologici di dettaglio (con utilizzo di indagini strumentali e geognostiche) per la loro ulteriore estensione specie nelle aree ad esse vicine per evidenziarne la loro eventuale continuità laterale. Tali elementi sono di interesse geologico e paesaggistico
- ***Conetti e zone eruttive***: sono elementi di pericolosità ma anche di interesse geologico e paesaggistico in quanto esprimono delle unicità nell'ambito del territorio considerato.
- ***Punti sensibili***: si trovano in corrispondenza dell'intersezione di elementi torrentizi con assi viari o edifici. Zone nelle quali sono state rilevate delle ostruzioni oppure sono assenti adeguate opere di canalizzazione delle acque. In tal senso, così come indicato sopra, è necessario ripristinare la conducibilità dell'alveo previo studio geologico ed idraulico di dettaglio

13.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il territorio comunale di Ragalna si pone nel medio alto versante meridionale dell'Etna in un contesto caratterizzato dall'affioramento di terreni lavici e vulcanoclastici afferenti ai centri eruttivi del Mongibello antico e recente. Proprio la presenza di conetti eruttivi orientati secondo direttrici NE – SO, nella porzione meridionale, e N – S, nella porzione settentrionale, è una delle caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio in esame.

Il rilievo geologico e l'indagine geofisica, realizzata a supporto dello stesso, hanno permesso di individuare, specialmente nel centro storico, al di sotto di colate laviche di copertura, la presenza di un asse eruttivo, ormai inattivo, strutturatosi nel Mongibello antico, dalla cui attività si sono formati dei conetti dei quali quello di località Rocca ancor oggi conserva quasi del tutto intatti i tratti originari.

L'amplificazione e la polarizzazione del segnale sismico registrato attraverso il campionamento di microtremori mostra questa realtà che è ancor più giustificata dall'affioramento di notevoli spessori di materiale vulcanoclastico di genesi esplosiva, qualificato, attraverso le prospezioni ReMi, come terreno di tipo C.

Uno degli obiettivi fissati nello studio geologico, al fine di determinare in maniera quali quantitativa la pericolosità sismica, è stato quello di rilevare l'eventuale presenza di faglie capaci, cioè discontinuità t+ettoniche superficiali.

Nella fattispecie le *faglie capaci* sono elementi tettonici la cui attività produce effetti lesivi e deformativi al suolo in tipologia ed entità tale da renderle, in un tempo di interesse sociale, incompatibili con la funzionalità statico strutturale e la sicurezza di manufatti collocati in una determinata porzione di suolo.

L'eventuale presenza di elementi tettonici nel territorio di Ragalna, e particolarmente nel suo centro abitato, è stato da sempre materia di disputa tra i vari geologi, alcuni dei quali ne hanno indicato l'esistenza senza mai individuarne con certezza la localizzazione e le caratteristiche cinematiche.

Tale realtà ha imposto un approfondimento di indagine, che si è tradotto in una verifica degli elementi indicati in bibliografia e nell' esecuzione di specifiche indagini strumentali. Solo attraverso la correlazione dei risultati del rilievo geologico e gemorfologico con quelli delle prospezioni sismiche è stato possibile escludere la presenza di discontinuità tettoniche in superficie.

Tuttavia l'amplificazione del segnale sismico, che emerge dalle risultanze degli studi geofisici realizzati nel centro abitato, impone delle prescrizioni tecniche da rispettare per una adeguata progettazione delle strutture edilizie. Nella zona ad elevata pericolosità sismica, qui denominata Z4, è permessa l'edificazione. I progetti delle *strutture da realizzare in zona Z4 dovranno essere corredati da uno studio geologico, geognostico e geofisico di dettaglio, da commisurarsi in funzione dell'entità delle opere, che preveda l'eventuale esecuzione di perforazioni per la caratterizzazione della stratigrafia del sito, indagini geofisiche per la definizione della risposta sismica dei terreni (in ottemperanza al D.M.* 14/01/2008*) e per la quantizzazione dell'amplificazione del segnale sismico. Inoltre nelle zone nelle quali sono presenti delle acclività superiori al 30 % (associate a copertura vulcanoclastica sciolta) si ritiene necessario effettuare un accurato rilievo geomorfologico e una analisi di stabilità del pendio in condizioni dinamiche. Per le zone di cresta, cocuzzolo o dorsale particolare cura dovrà essere dedicata alla valutazione dell'amplificazione del moto del suolo in quanto in esse si possono determinare effetti indotti dalla focalizzazione delle onde sismiche. A tal proposito, se fosse possibile essere*

utile acquisire finanziamenti per fare degli studi geofisici atti a scansionare ulteriormente il suo substrato vulcanoclastico e acquisire informazioni sull'esaltazione sismica (accelerazione al suolo e frequenza di picco – sismica a riflessione e rifrazione)

In assenza di elementi di natura sismotettonica, gli unici elementi di pericolosità geologica sono quasi esclusivamente i torrenti e le line di impluvio che interessano in maniera discontinua i territorio comunale e specificatamente il centro abitato di Ragalna.

In tali zona sono stati rilevati dei restringimenti per occupazione da strade, sbarramenti con opere murarie e pseudo sistemazioni agricole, messa a coltura di interi tratti, benché catastalmente rilevati come alvei. *In funzione dei pericoli indotti da fenomeni di esondazione che in queste zone, storicamente, non sono rare, come dimostra l'evento alluvionale del 15 – 18 ottobre 1951, si impone una fascia di rispetto quantomeno nei termini previsti dall'art. 96 lett. F del T.U. 523/1904. Inoltre, nella Carta della pianificazione è stata riportata l'area di esondazione indicata nelle Carte PAI della Regione Sicilia – 5° aggiornamento. Anche tale zona è stata indicata come inedificabile secondo quanto riportato nella Carta della Suscettività all'edificazione e di Sintesi della Pianificazione Generale*

Altri elementi da vincolare per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica indotta sono i conetti eruttivi e l'accesso alle grotte. In particolare, in relazione alla profondità delle cavità e alla loro estensione, in zone suscettibili di sviluppo urbanistico, si consiglia di redigere studi geologici che si avvalgano di indagini strumentali, estendendo queste a volumi e profondità geotecnicamente significative.

Per quanto concerne la condizione litotecnica del territorio analizzato si ritiene che lo stesso presenti terreni di copertura riconducibili sempre e comunque a litotipi vulcanici

(clastici e lapidei) che, per le discrete o ottime condizione tecniche, non pongono alcun limite di uso del suolo.

La falda idrica, di modesta entità nel centro abitato, si colloca, in tutti i casi, a notevole profondità dal piano campagna e questo non determina particolari problemi geotecnici e di inquinamento.

Per quanto concerne elementi geologici di interesse paesaggistico si ritiene opportuno, *escludendone l'edificabilità*, valorizzare lee grotte della Catanese, la grotta di Villaggio San Francesco, entrambe censite nel catasto speleologico, il conetto di località Rocca, uno dei rari esempi di centri eruttivi del Mongibello antico che si trovano nel medio basso versante etneo e la zona di risalita magmatica ad Ovest del cimitero.

La valorizzazione di tali siti, per i quali è necessario redigere progetti utili alla loro completa fruizione, potrebbe permettere lo sviluppo di attività turistiche con valenza scientifica.

Acireale, 25/07/2017

Dott. Geologo Domenico Bella

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1979) – CARTA GEOLOGICA DEL MT. ETNA - CNR

AURELI A. (1973) – IDROGEOLOGIA DEL FIANCO OCCIDENTALE ETNEO – Atti del 2° Conv. Intern. sulle Acque sotterranee.

AZZARO R. *(1999) - EARTHQUAKE SURFACE FAULTING OF MT. ETNA VOLCANO (SICILY) AND IMPLICATIONS FOR ACTIVE TECTONICS.*- Geodynamics 28: 193-213.

AZZARO R., BARBANO M.S., ANTICHI B., RIGANO R*, (2000) - MACROSEISMIC CATALOUGUE OF MT ETNA EARTHQUAKES FROM 1832 TO 1998* - Acta vulcanologica - vol 12 (1-2): 3-36.

AZZARO R *(2002) - MACROSEISMIC CATALOUGUE OF MT ETNA EARTHQUAKES FROM 1832 TO 2001 - –* www.ct.ingv.it.

AZZARO R. *(2003) – SEISMIITY AND ACTIVE TECTONICS IN THE ETNEAN REGION: CONSTRAINTS FOR A SEISMOTECTONIC MODEL –*

AZZARO R *(2006) - MACROSEISMIC CATALOUGUE OF MT ETNA EARTHQUAKES FROM 1832 TO 2005 - –* www.ct.ingv.it.

BOSCHI E., FERRARI G., GASPERINI P., GUIDOBONI E., SMRIGLIO G., VALENSISE G. *(1995) - CATALOGO DEI FORTI TERREMOTI IN ITALIA DAL 461 A. C. AL 1980* - ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA - STORIA GEOFISICA AMBIENTE.

BOTTARI A., LO GIUDICE E., PATANE' G., ROMANO R., STURIALE C. (1975) – ERUZIONE ETNA GENNAIO – MARZO 1974 – Estr. Riv. Min. Sic. N° 154 – 156

BRANCA S., COLTELLI M., GROPPELLI L., LENTINI F, (2011) – CARTA GEOLOGICA DEL VULCANO ETNA, INGV

CASAMENTO G., MADONIA P., PICCIOTTO F., POLLICINO (1994) - PROBLEMATICHE TECNICHE E LEGISLATIVE RELATIVE ALLA PROTEZIONE DELLE FORRE IN SICILIA – Boll Acc. Gioenia Sc. Nat., vol 127 – n° 348. pp. 357 – 372.

FERRARA V. *(1990) - CARTA DELLA VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DELL'ACQUIFERO VULCANICO DELL'ETNA – CNR*

FERRARI L. (1991) – EVOLUZIONE VULCANOLOGICA E STRUTTURALE DEL MT. ETNA E SUOI RAPPORTI CON IL VULCANISMO IBLEO – Università di Milano Dipartimento di Scienze della Terra - Tesi di dottorato IV Ciclo AA 1990 – 1991.

IMPOSA S., COCO. G., CORRAO M. (2004) – SITE EFFECTS CLOSE STRCTURAL LINEMENTS IN EASTERN SICILY. Elsevier Engineering Geology 72, 331 – 341

KIEFFER G. (1985) – EVOLUTION STRUCTURALE ET DINAMIQUE D'UN GRAND VOLCAN POLYGENIQUE:STADES D'EDIFICATION ET ACTIVITE ACTUELLE DE L'ETNA – Annales Scientifiques del D'univesite Clermont – Ferrand II n° 84, Geologie e Mineralogie Fasc. 39

LA SICILIA (1974) – ARTICOLO DEL 13/02/1974

LA SICILIA (1974) – ARTICOLO DEL 15/02/1974

LA SICILIA (1982) – ARTICOLO DEL 05/06/1982

MONACO C., DE GUIDI G., CATALANO S., FERLITO C., TORTORICI G., TORTORICI L. (2008) – CARTA MORFOTETTONICA DEL MT. ETNA – INGV – DPC.

PATANE' G. & IMPOSA S*. (1995) - ATLANTE DELLE ISOSISTE DEI TERREMOTI ETNEI DAL 1971 AL 1991* - UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA "ISTITUTO DI GEOLOGIA E GEOFISICA - GNGTS

POMPILIO M., MIRAGLIA L., CORSARO R.A. (2002) - I PRODOTTI DELL'ERUZIONE DELL'OTTOBRE 2002 DATI PRELIMINARI – www.ct.ingv.it.

RUST D., NERI M (1996) – BOUNDARIES OF LARGE SCALE COLLAPSE FLANKS OF MT. ETNA, SICILY – Geol. Society special publication n° 110, pp 193 –208.