

REPUBBLICA ITALIANA



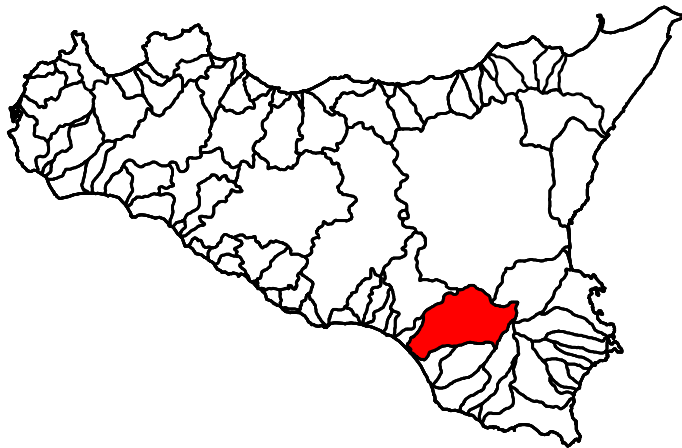
Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO

Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 180/98 convertito con modifiche con la L.267/98 e ss.mm. ii.)

Bacino Idrografico
Acate Dirillo



Giugno 2004

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ACATE - DIRILLO

REGIONE SICILIANA



IL PRESIDENTE
On. Salvatore Cuffaro

ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE
Assessore Ing. Mario Parlavecchio

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Dirigente Generale Dott. Ignazio Marinese

SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO
Dirigente Responsabile Dott. Giovanni Arnone

UNITA' OPERATIVA PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
Dirigente Dott. Tiziana Lucchesi

Coordinamento:

Dott. G. Arnone - Dirigente Responsabile del Servizio 4 - "Assetto del territorio e difesa del suolo" (Dott. Giuseppe Castiglia, fino al 31 Ottobre 2003)
Dott. T. Lucchesi - Dirigente - U.O.S 4.1 "Piano per l'assetto idrogeologico"
Ing. S. Brinch - Referente per il P.A.I. dell'Ufficio del Genio Civile di Ragusa

Consulenza:

Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell'Università degli Studi di Palermo - Direttore Prof. Ing. M. Santoro
Coordinatore Prof. G. La Loggia
Collaboratori: Ing G. Aronica - Ing A. Candela - Ing N. Carruba - Ing G. Ciruolo - Ing C. Nasello - Ing V. Noto

Redazione:

Geomorfologia:

Dott. Geol. G. Biondi
Dott. Geol. S. Chessari
Dott. Geol. G. Dimartino

Idraulica:

Ing. S. Brinch

Programmazione interventi:

Dott. Geol. G. Biondi
Dott. Geol. S. Chessari
Dott. Geol. G. Dimartino
Ing. G. Massaro

Censimento dati e interventi:

Dott. Geol. G. Biondi
Dott. Geol. S. Chessari
Dott. Geol. G. Dimartino

Progetto grafico:

Dott. Geol. E. Arini
Dott. Geol. S. Chessari
Dott. Geol. G. Dimartino
Arch. L. Galvano

Geom G. Gullotta
Geom S. Madonia
Arch. F. Guccione
Geom. G. Giordano



INDICE

SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE	1
1. AMBIENTE FISICO	2
1.1 Inquadramento geografico	2
1.2 Morfologia	3
1.3 Idrografia	3
1.4 Uso del suolo	4
1.5 Climatologia	6
1.5.1 Le stazioni	6
1.5.2 Il regime termico	6
1.5.3 Il regime pluviometrico	7
1.6 Inquadramento geologico	7
1.6.1 L'assetto geologico-strutturale	7
1.6.2 Caratteristiche litologiche	8
1.7 Geomorfologia	10
1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti	10
1.7.2 Dinamica dei versanti	11
1.7.3 Modellamento fluvio-denudazionale	11
1.7.4 Modellamento ad opera della gravità	12
1.8 Cenni di Idrogeologia	13
1.8.1 Caratteristiche idrogeologiche del bacino idrografico	13
2. ANALISI DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	14
2.1 Metodologia operativa	14
2.2 Stato delle conoscenze	15
2.3 Inventario dei dissesti	15
2.4 Stato di dissesto del bacino del Fiume Dirillo	16
2.4.1 Aspetti generali	16
2.4.2 Dissesti nel comune di Acate	18
2.4.2.1 Stato di dissesto del territorio comunale	18
2.4.2.2 Dissesti nel comune di Chiaramonte Gulfi	19
2.4.3.1 Stato di dissesto del territorio comunale	20
2.4.3.2 Stato di dissesto del centro urbano	20
2.4.4 Dissesti nel comune di Grammichele	21



2.4.4.1 Stato di dissesto del territorio comunale	21
2.4.4.2 Stato di dissesto del centro urbano	22
2.4.5 Dissesti nel comune di Licodia Eubea	22
2.4.5.1 Stato di dissesto del territorio comunale	23
2.4.6 Dissesti nel comune di Monterosso Almo	24
2.4.6.1 Stato di dissesto del territorio comunale	24
2.4.7 Dissesti nel comune di Vittoria	24
2.4.7.1 Stato di dissesto del territorio comunale	24
2.4.8 Dissesti nel comune di Vizzini	25
2.4.8.1 Stato di dissesto del territorio comunale	25
2.5 Valutazione sulla pericolosità e delimitazione delle aree a rischio geomorfologico	26
2.5.1 Aspetti generali	26
2.5.2 Pericolosità e rischio del comune di Acate	28
2.5.3 Pericolosità e rischio del comune di Chiaramonte Gulfi	28
2.5.4 Pericolosità e rischio del comune di Grammichele	30
2.5.5 Pericolosità e rischio del comune di Licodia Eubea	30
2.5.6 Pericolosità e rischio del comune di Monterosso Almo	34
2.5.7 Pericolosità e rischio del comune di Vittoria	34
2.5.8 Pericolosità e rischio del comune di Vizzini	35

3. PIANO DI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL

RISCHIO GEOMORFOLOGICO

3.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali	36
3.2 Analisi delle necessità d'intervento	38
3.2.1 Fenomeni di crollo	38
3.2.2 Fenomeni di scorrimento e frane complesse	38
3.2.3 Fenomeni di colamento lento e creep	39
3.2.4 Fenomeni dovuti a processi erosivi accelerati	39
3.3 Fabbisogno progettuale per la mitigazione del rischio geomorfologico	40

4. ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO

4.1 Metodologia operativa, stato dei dissesti e considerazioni	45
4.2 Valutazioni sulla Pericolosità e delimitazione delle aree a Rischio	45
4.3 Perimetrazione delle aree a rischio	46
4.4 I bacini esistenti	46
4.4.1 Il serbatoio di Licodia Eubea	46
4.4.2 La traversa Mazzarronello	47

5. BIBLIOGRAFIA



ALLEGATI

1 – Cartografia

- **Carta dell'uso del suolo (scala 1 : 50.000);**
- **Carta litologica (scala 1 : 50.000);**
- **n° 33 Carte dei dissesti (scala 1 : 10.000);**
- **n° 33 Carte della pericolosità e del rischio geomorfologico (scala 1 : 10.000);**
- **n° 3 Carte della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione (scala 1 : 10.000);**

2 – n° 79 Schede di censimento dei dissesti (n°1 volume);



BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ACATE-DIRILLO

SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE

- Bacino idrografico principale = **Fiume Acate-Dirillo**
- Provincie = **Caltanissetta–Catania–Ragusa-Siracusa**
- Versante = **Meridionale**
- Recapito del corso d'acqua = **Mare Mediterraneo**
- Lunghezza asta principale = **54 Km**
- Affluenti di 1° ordine = **Torrente Ficuzza**
- Serbatoi ricadenti nel bacino = **Vasca Mazzarronello – Diga Ragoletto**
- Altitudine massima = **986 m**
- Superficie totale del bacino idrografico = **739,93 Km²**
- Territori comunali ricadenti nel bacino = **Gela, Niscemi (prov. CL), Caltagirone, Grammichele, Licodia Eubea, Mazzarrone, Mineo, Vizzini (prov. CT), Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Monterosso Almo, Ragusa, Vittoria (prov. RG), Buccheri (prov. SR).**
- Centri abitati ricadenti nel bacino = **Caltagirone, Grammichele, Licodia Eubea, Mazzarrone, Vizzini (prov. CT), Acate, Chiaramonte Gulfi, Monterosso Almo (prov. RG).**



1 AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento Geografico

Il bacino idrografico del Fiume Acate o Dirillo è localizzato nella Sicilia sud – orientale, al limite della vasta pianura di Vittoria (RG) ed in prossimità del margine sud-occidentale dell'Altopiano Ibleo. Ha un'estensione areale di circa 740 Km² ed altimetria compresa fra 0 e 986 m s.l.m.

Cartograficamente, ricade all'interno dei fogli IGM in scala 1:50.000 n: 639 – 640 - 643 – 644 – 645 – 647, comprendendo le sezioni della C.T.R. in scala 1:10.000 n°: 639140 – 639150 – 639160 – 640130 – 643160 – 644010 – 644020 – 644030 – 644040 – 644050 – 644060 – 644070 – 644080 – 644090 – 644100 – 644110 – 644120 – 644130 – 644140 – 644150 – 644160 – 645010 – 645020 – 645030 – 645060 – 645070 – 645050 – 645090 – 645100 – 645130 – 645140 – 647010 – 647020.

L'area circoscritta entro il bacino comprende, complessivamente, quattro province dell'Isola includenti quindici territori comunali e precisamente: la **provincia di Caltanissetta**, con il territorio comunale di Niscemi e per una piccola striscia in prossimità della costa, il territorio comunale di Gela; la **provincia di Catania** con i comuni di Caltagirone, di Grammichele, di Mazzarrone, di Mineo, di Vizzini, di Licodia Eubea, fino allo spartiacque con il fiume di Caltagirone; la **provincia di Ragusa**, con i comuni di Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Monterosso Almo, Vittoria, Ragusa, fino agli spartiacque con i fiumi Ippari ed Irminio; la **provincia di Siracusa** per un breve tratto in prossimità dello spartiacque con il fiume Anapo, comprendente il comune di Buccheri;

In tabella 1 vengono elencate le province ed i comuni, ricadenti all'interno del bacino, con i relativi valori di popolazione residente e superficie areale.

Tab. 1 - Superficie dei territori comunali e centri abitati presenti nel bacino del fiume Dirillo						
PROVINCIA	COMUNE	Residenti	SUPERFICIE (Kmq)			Centro abitato ricadente nel bacino
			Totale	Interna al bacino	Percentuale %	
CALTANISSETTA	Gela	72.774	277,2	59,69	21,54	NO
	Niscemi	27.641	96,6	51,27	53,07	NO
CATANIA	Caltagirone	37.373	380,8	208,74	54,82	SI
	Grammichele	13.395	31,2	11,82	37,94	SI
	Licodia Eubea	3.161	111,7	109,75	98,23	SI
	Mazzarrone	3.685	34,8	34,8	100	SI
	Mineo	5.586	244,4	0,35	0,14	NO
	Vizzini	7.105	125,6	49,0	39,0	SI
RAGUSA	Acate	8.000	101,8	61,49	60,39	SI
	Chiaramonte G.	8.099	126,7	80,51	63,55	SI
	Comiso	29.076	64,7	0,75	1,16	NO
	Giarratana	3.343	43,0	4,5	10,46	NO
	Monterosso A.	3.346	56,1	49,98	89,02	SI
	Ragusa	68.956	442,5	0,12	0,03	NO
	Vittoria	55.317	181,0	13,30	7,35	NO
SIRACUSA	Buccheri	2.320	57,7	3,88	6,73	NO
TOTALI	16 Comuni	349.177	2.375,8	739,93	31,14	8



1.2 Morfologia

Dal punto di vista morfologico, il bacino presenta caratteri assai vari, non soltanto in relazione alle condizioni altimetriche, ma soprattutto in relazione alla natura delle rocce che lo costituiscono. Riferendosi in particolare alla fascia terminale del vasto bacino idrografico del fiume Dirillo, là dove affiorano i terreni in facies sabbioso – calcarenitica, l'evoluzione morfologica ha fatto sì che l'originario tavolato venisse inciso e suddiviso in placche a seguito delle azioni di escavazione del fiume stesso e del torrente Ficuzza. Così, proprio in conseguenza di questa variazione del livello di base, il territorio risulta interessato da un processo erosivo particolarmente marcato il cui risultato ha determinato l'ampia valle di erosione fluviale e l'incisione profonda dell'originario tavolato.

L'andamento della valle è caratterizzato da una incisione larga e profonda con fianchi di tipo simmetrico sul cui fondo si è depositata un'estesa piana alluvionale. I versanti vallivi sono molto ripidi nella zona sommitale, là dove affiorano termini litologici di maggiore consistenza geomeccanica, e più addolciti nella fascia basale caratterizzata da terreni argilloso – sabbiosi.

Nonostante il fiume Dirillo ed il Torrente Ficuzza siano elementi idrografici perenni, con portate rilevanti soprattutto in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi, da una attenta analisi morfologica risulta un rapporto sproporzionato tra l'ampiezza del fondovalle del tratto terminale del Dirillo e la modesta entità dello stesso corso d'acqua. Ciò è spiegabile secondo un meccanismo conseguente al fatto che il fiume ha progressivamente eroso il tavolato quaternario fino ad intaccarne i termini basali meno permeabili, processo erosivo che risulta graduato nel tempo in funzione degli stadi di equilibrio del corso d'acqua ed in ragione del livello marino. Successivamente l'erosione ha provocato lo scalzamento ed il crollo dei lembi marginali della sovrastante formazione sabbioso – calcarenitica.

Nel corso dei tempi geologici, i corsi d'acqua sono stati soggetti a variazioni delle portate in conseguenza di situazioni paleoclimatiche diverse e in tal modo si spiegano le variazioni e divagazioni dell'alveo attivo, durante le quali le acque stesse hanno assestato, sistemato e spianato i fondovalle, che attualmente si presentano alquanto ampi, piatti e regolari.

In linea del tutto generale, sulla base di osservazioni dirette di campagna e considerato lo stadio evolutivo del corso d'acqua, è possibile affermare che la fase di deposizione prevale nel fondo alveo, mentre si assiste ad una tendenza erosiva nei fianchi vallivi.

Lo sbocco a mare del fiume è caratterizzato da un ambiente deltizio con foce ad estuario, ove la deposizione di sedimenti limoso – sabbiosi è molto limitata; di conseguenza, si registra un arretramento della linea di costa per scarsa alimentazione di apporti terrigeni, ciò anche in concomitanza alla presenza dell'invaso della diga Ragoletto nel tratto a monte del bacino.

1.3 Idrografia

Il bacino imbrifero presenta la forma di un poligono irregolare allungato in senso NE – SW che si estende complessivamente su una superficie di circa 740 Km², interessando quattro provincie dell'isola e precisamente: la provincia di Ragusa fino agli spartiacque con i fiumi Ippari ed Irmínio, la provincia di Siracusa in prossimità dello spartiacque con il fiume Anapo, la provincia di Catania fino allo spartiacque con il fiume Caltagirone e la provincia di Caltanissetta per una piccola striscia in prossimità della costa.

Il fiume Acate-Dirillo trae origine dalla confluenza di alcuni torrenti che incidono le loro vallate nel territorio immediatamente a sud ed a est di Vizzini (CT) ed è proprio a partire dalla confluenza dei fiumi di Vizzini e Amerillo che il corso d'acqua prende il nome di Dirillo e lo conserva fino alla foce, con un'asta principale orientata all'incirca NE – SW.



Durante il suo corso il fiume Acate-Dirillo non riceve affluenti di un certo rilievo fino alla contrada Mazzarronello (appartenente al comune di Chiaramonte), ove riceve il fiume Mazzarronello o Para Para. Alcuni chilometri più a valle riceve il torrente Terrana, affluente di destra.

Il primo raccoglie le acque dei torrenti Sperlinga e Scirò, che incidono il territorio che si trova a NE e ad W dell'abitato di Chiaramonte Gulfi, il secondo raccoglie invece, le acque della porzione occidentale del bacino, a sud della dislivello passante tra Caltagirone e Grammichele e precisamente dei valloni di Granirei, Cugnalongo e grotta dei Panni, che insieme formano il torrente Ficuzza o di Santo Pietro, del torrente S. Basilio e suoi affluenti minori.

I corsi d'acqua citati presentano tutti un regime idrologico marcatamente torrentizio, con deflussi di magra molto modesti o esigui per il corso principale o addirittura nulli per gli altri.

Ad essi si aggiunge una rete idrografica minore data da torrenti e fossi che si articolano con un pattern di tipo dendritico.

A Sud dell'abitato di Licodia Eubea (CT), lungo l'asta principale del fiume Dirillo, è stato realizzato, mediante uno sbarramento murario alto circa 60 metri ed ubicato 500 m a monte del ponte Ragoletti, l'invaso artificiale della Diga Ragoletto che, raccogliendo i deflussi del bacino, consente l'accumulo di risorse idriche, utilizzate per scopi industriali prevalentemente dall'AGIP PETROLI - RAFFINERIA DI GELA e, secondariamente, utilizzate per scopi irrigui. Svolge, inoltre, la funzione di laminare le piene a salvaguardia del territorio sotteso al bacino.

Una seconda opera idraulica per l'uso delle risorse idriche è costituita dalla traversa di derivazione delle acque dal Torrente Mazzarronello, utilizzate a scopo irriguo, in località Mulino Paratore (Consorzio di Bonifica dell'Acate). L'acqua viene accumulata in una vasca di compensazione della capacità di circa 500.000 m³. Il Torrente Mazzarronello nasce dai rilievi montuosi di Chiaramonte Gulfi ed è affluente di sinistra del fiume Acate, al quale si unisce a circa 6 km a monte dell'abitato di Acate-Dirillo; presenta un bacino imbrifero che si estende verso Est per circa 68 kmq, comprendendo il suo affluente Torrente Sperlinga, fino al margine occidentale dell'altipiano ibleo nei pressi dell'abitato di Chiaramonte Gulfi.

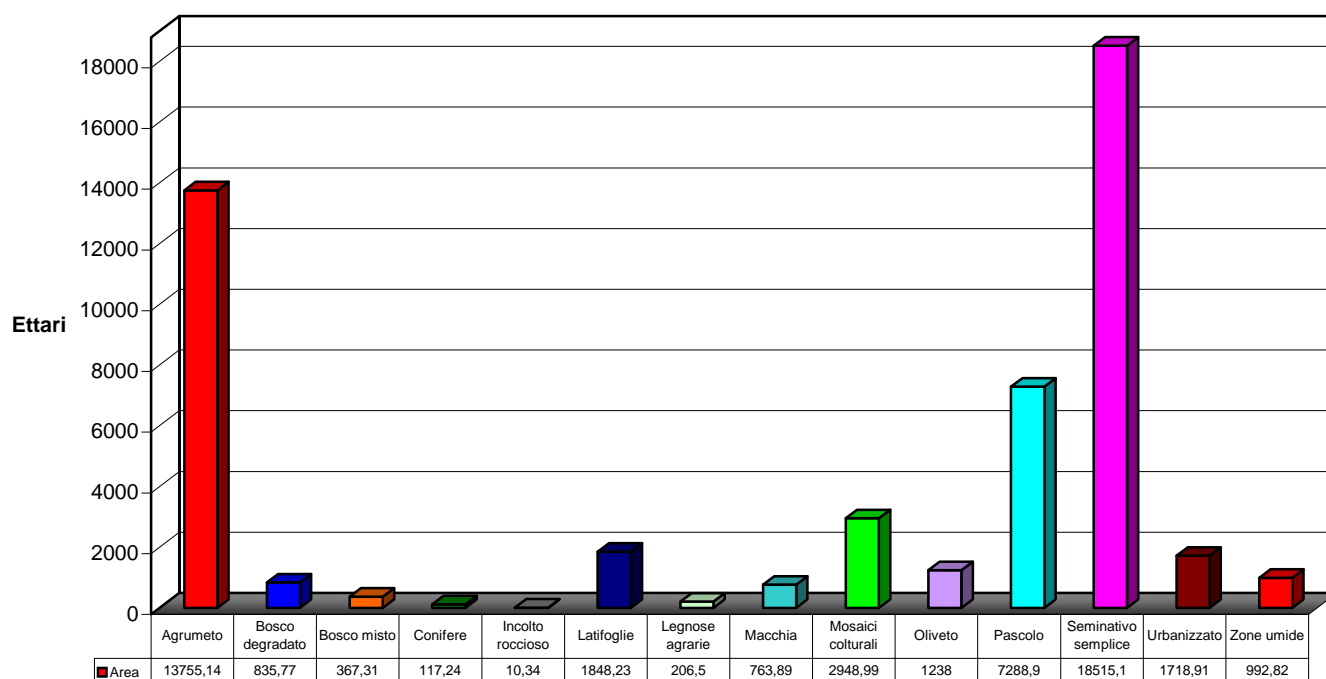
La zona prefociale del bacino dell'Acate-Dirillo è caratterizzata principalmente dalla presenza di due corsi d'acqua, entrambi parzialmente canalizzati: il Torrente Ficuzza ad Ovest ed il Fiume Acate o Dirillo ad Est, che confluiscono, dando luogo ad un unico corpo idrico di modesta entità, a circa 2 km dal loro sbocco a mare.

1.4 Uso del suolo

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo dell'area in studio si è effettuata una analisi di larga massima, sulla base dei dati a disposizione (A.R.T.A., 1994).

Sotto il profilo pedologico il territorio presenta, prevalentemente, un'associazione di sabbie e suoli alluvionali ed una limitata percentuale di argille. Si tratta in genere di terreni dotati di ottima permeabilità, abbastanza profondi, e di buona fertilità fisico chimica.

Come evidenziato nelle carte in scala 1:50.000 allegate e nel grafico seguente, ad eccezione di alcune aree quali quelle urbanizzate ed alcune aree rocciose incolte, peraltro di modesta estensione, la gran parte del territorio viene sfruttata per uso agrario e zootecnico (agrumicoltura, cerealicoltura e pastorizia).

**Fig.1 - Classi di uso del suolo**

Le colture per cui viene fornita l'acqua (proveniente dalla diga di Ragoletto ed in minor misura dall'invaso di Mazzarronello) sono: gli agrumeti, che presentano una diffusione abbastanza omogenea nell'intero territorio; i vigneti, concentrati nella parte alta della valle al confine nord con la provincia di Catania e nella pianura della foce del fiume Dirillo, e i carciofeti. Il resto della superficie irrigua è servito da acque sotterranee provenienti da pozzi presenti nell'intero territorio.

Nell'ambito del comprensorio, le colture più rappresentative per ordine di importanza economica sono le colture protette, concentrate per la maggior parte nella fascia costiera, e diffuse, anche se con minore intensità, nella valle dell'Acate e nell'area sud del bacino idrografico. La tipologia delle serre è, al 90%, rappresentata da una struttura portante in pali di cemento o di castagno, tavolame di abete e copertura con film plastico (polietilene, PVC, EVA, etc.). La scelta di questa tipologia scaturisce dalle ridotte esigenze di guadagno termico, considerate le caratteristiche pedoclimatiche della zona. Inoltre, non trascurabile appare il ridotto costo di realizzazione; ciò permette di abbassare i costi di ammortamento, ottenendo maggiori redditi dalle colture protette.

Tracciando un'analisi della produzione serricola, concentrata soprattutto lungo il litorale, si ha, tra le ortive messe a dimora, la netta prevalenza di pomodoro, peperone, melanzana, zucchina ed in minor misura cetriolo e peperoncino.

La coltivazione dell'olivo è diffusa su tutto il territorio ed è organizzata per lo più in coltura promiscua, mentre rari sono gli impianti specializzati.



1.5 Climatologia

1.5.1 Le stazioni

Per definire il microclima del settore della Sicilia sud-orientale nel quale ricade il bacino idrografico del fiume Dirillo, sono stati considerati gli elementi climatici *temperatura* e *piovosità*.

In particolare, il regime termico e pluviometrico dell'area è stato ricavato considerando i dati registrati presso le stazioni termopluviometriche e pluviometriche situate all'interno del bacino in esame, di seguito elencate.

STAZIONE	LOCALITA'	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Lat.	Long.
Acate	Acate	Pluviometro	199	4.096.900	454.040
Chiaramonte Gulfi	Chiaramonte Gulfi	Pluviometro	680	4.098.680	473.320
Monterosso Almo	Monterosso Almo	Termo - pluviometro	691	4.104.210	479.260
Vizzini	Vizzini	Pluviometro	610	4.113.458	477.804
Caltagirone	Caltagirone	Termo - pluviometro	513	4.120.930	457.120

1.5.2 Il regime termico

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati dalle stazioni di Monterosso Almo e Caltagirone, essendo le uniche tra quelle ricadenti all'interno del bacino del Fiume Dirillo ad essere dotate di termopluviografo.

Prendendo in considerazione i dati rilevati nel periodo 1974-1994 e confrontando i valori relativi alle escursioni termiche annuali o a quelle mensili, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare.

L'analisi dei dati mostra che nei mesi più caldi si raggiungono temperature massime di circa 33°C; invece, nel mese più freddo la temperatura media è pari a 7°C. I valori di temperatura relativamente alle escursioni termiche annue registrate nel bacino variano dai 14°-15° registrati lungo la fascia pedemontana ai 15°-17° alle quote più elevate.

La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a 17°C.



1.5.3 Il regime pluviometrico

L'analisi del regime pluviometrico è stata effettuata attraverso gli annali idrologici pubblicati dalla Regione Siciliana (Ufficio Idrografico); in particolare, si sono presi in considerazione i dati inerenti al periodo 1974-1994 e registrati dalle stazioni di rilevamento, ricadenti all'interno del bacino del fiume Dirillo, già elencate nel paragrafo 1.5.1.

Dalle analisi effettuate si evince che nel periodo suddetto il valore di piovosità media annua è pari a circa 450 mm lungo la fascia pedemontana e circa 550 mm alle quote più elevate.

In generale, nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell'intervallo temporale Ottobre-Gennaio, mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra Maggio e Agosto.

In definitiva, i caratteri pluviometrici riportati delineano un clima di tipo *temperato-mediterraneo*, caratterizzato da precipitazioni concentrate nel periodo autunnale-invernale e quasi assenti in quello estivo.

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

L'evaporazione è sempre modesta nei mesi freddi, e nelle zone di affioramento dei termini litoidi di natura calcareo, calcareo marnoso, gessoso e vulcanico, lo è anche nei mesi caldi, a causa dell'elevata permeabilità di tali litotipi (per fessurazione e/o per porosità nella coltre d'alterazione) che favorisce notevolmente l'infiltrazione delle acque ruscellanti.

Inoltre, il ruscellamento superficiale risulta moderato anche a causa della morfologia dell'area in esame, la quale mostra rilievi a pendenza generalmente bassa o moderata; esso, pertanto, diviene preponderante soltanto nelle zone in cui affiorano i terreni impermeabili e qualora si verificassero forti rovesci della durata di poche ore.

Si evince, dunque, che la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso e che, pur non mancando saltuari eventi piovosi negli altri mesi dell'anno, durante l'estate, caratterizzata generalmente da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno per la mancanza di risalita di acqua per capillarità.

1.6 Inquadramento geologico

1.6.1 Assetto geologico - strutturale

Ai fini della comprensione delle cause predisponenti le diverse forme di dissesto dei versanti, si ritiene utile fornire un quadro schematico delle attuali conoscenze geologiche del territorio oggetto di studio.

L'area interessata dal bacino idrografico del Fiume Dirillo si inquadra geologicamente tra l'avampata iblea ed il sistema di avanfossa Gela – Catania. Dal punto di vista scientifico, l'area iblea è nota in quanto interessata da grandi discontinuità tettoniche di tipo distensivo che la delimitano sia verso Sud-Est con la “Scarpata di Malta” (COLANTONI, 1975), evidenziata dai recenti studi di geologia marina, sia verso Ovest e Nord-Ovest con la “Falda di Gela” (RODA, 1973), messa in posto durante il Pleistocene inferiore. A questo regime deformativo, con carattere prevalentemente distensivo, è da collegare il vulcanismo alcalino-



basaltico che, dal Mesozoico al Pleistocene, è migrato progressivamente verso Nord, dando origine alle vulcaniti mesozoiche riscontrate nel sottosuolo ibleo e alle vulcaniti plio-pleistoceniche affioranti sull'altopiano ibleo (CRISTOFOLINI, 1966a; BARBERI et al., 1974; PATACCA et al., 1979).

La tettonica distensiva ha dato origine ad un sistema di faglie dirette e subverticali, che attraversano l'altopiano ibleo secondo tre principali sistemi, con orientamento, rispettivamente, NE-SW, NNE-SSW e WNW-ESE (RIGO e CORTESINI, 1961; DI GRANDE e GRASSO, 1977; GRASSO et al., 1979).

Il sistema principale (NE-SW e NNE-SSW) delimita l'alto strutturale dell'altopiano ibleo ad Ovest (allineamento Comiso-Chiaramonte) e ad Est (allineamento Pozzallo-Ispica-Rosolini) (RIGO e CORTESINI, 1961; DI GRANDE e GRASSO, 1977; GRASSO et al., 1979). Tale sistema è intersecato da altri sistemi minori, con direzioni subparallele al principale che determinano numerose strutture minori quali horst e graben (KAFKA e KIRKBRIDE, 1959).

1.6.2 Caratteristiche litologiche

Nel bacino del fiume Dirillo, ad eccezione di una fascia di dune costiere e dei depositi alluvionali di fondo valle del corso d'acqua e dei suoi affluenti, gli altri terreni affioranti nella zona sono rappresentati essenzialmente da termini argillosi e sabbiosi ben esposti lungo i fianchi dell'incisione principale e di quelle secondarie.

Prevalentemente, gli strati si presentano con disposizione orizzontale o sub – orizzontale con lieve tendenza ad immergersi verso sud e sud – ovest.

Litostratigraficamente dall'alto verso il basso possiamo così distinguere:

Spiagge attuali e depositi eolici (OLOCENE): si tratta di sabbie fini, gialle a prevalente composizione quarzosa ed in minor misura carbonatica. Affiorano lungo tutta la zona costiera, in località Macconi, prevalentemente in assetto di dune costiere di recente formazione. Esse derivano dall'azione degli agenti atmosferici ed in particolare dal trasporto eolico operato sulle sabbie litorali che vengono riprese e ridepositate verso l'entroterra nelle zone più a monte. Attualmente la formazione delle dune costiere risulta poco marcata in dipendenza degli interventi di bonifica e coltivazione del suolo operati dall'uomo, mentre l'azione marina appare indirizzata verso processi di erosione contrapposti a quelli di deposito che avvenivano in passato..

Alluvioni fluviali (OLOCENE): i materiali alluvionali sono costituiti da lenti a livelli discontinui di ciottoli carbonatici di dimensioni variabili immersi in matrice sabbioso – limosa giallo – bruno. Si rilevano lungo gli alvei dei due principali corsi d'acqua che attraversano l'area, ossia il fiume Dirillo ed il torrente Ficuzza.

Detrito di falda (PLEISTOCENE SUPERIORE – OLOCENE) e coni di detrito (PLEISTOCENE MEDIO – SUPERIORE): La genesi delle coperture detritiche è determinata dall'alterazione e disfacimento delle formazioni in posto ad opera degli agenti esogeni. I prodotti del disfacimento presentano composizione afferente a quella dei materiali in posto. In generale, il detrito di falda è costituito da brecce ad elementi carbonatici con matrice carbonatica a granulometria sabbiosa. I coni di detrito sono costituiti da ghiaie ad elementi carbonatici subarrotondati con scarsa matrice costituita da sabbie carbonatiche e limi neri. Si rinvennero prevalentemente in contrada Ragoletto e Monello a testimonianza di un ambiente fluvio – deltizio.

Depositi palustri (PLEISTOCENE SUPERIORE): I depositi palustri antichi sono costituiti da argille e limi bruno – giallastri con livelli di torba e, localmente, rari resti di vertebrati. Si rilevano a lembi nel settore nord-est del bacino..



Depositi limnici, silts e argille lacustri (PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE): contenenti livelli torbosi, lenti di ghiaie, sabbie e silts travertinosi. Si rinvencono essenzialmente in C.da Sciri Sotto e Piano Ballatelle

Terrazzi marini (PLEISTOCENE MEDIO): altimetricamente correlabili con i depositi medio – pleistocenici si rinvencono fino a quote massime di 200 metri e risultano essere costituiti quasi sempre da spianate di abrasione con rari depositi costituiti da lembi di calcareniti bruno – giallastre a grana grossolana..

Brecce calcaree (PLEISTOCENE MEDIO): l'unità ha andamento lenticolare con spessori massimi di 15-20 m.

Alluvioni fluviali terrazzate (PLEISTOCENE MEDIO – OLOCENE): sono costituite da ciottoli carbonatici arrotondati in abbondante matrice sabbiosa generalmente arrossata, che raggiungono spessori fino ad oltre 10 metri.

Sabbie (PLEISTOCENE INFERIORE): si tratta di sabbie con lenti ghiaiose e argille salmastre, oltre che di sabbie fini quarzose con livelli arenacei e siltoso – argillosi. Estesi affioramenti di quest'ultime, si riscontrano lungo la media e bassa valle dell'Acate e a NW del bacino, in un'area compresa tra gli abitati di Caltagirone, Grammichele e Mazzarrone. La formazione occupa gran parte del territorio in esame costituendo una vasta zona pianeggiante

Depositi sabbioso – calcarenitici (PLEISTOCENE INFERIORE): sono costituiti da calcareniti e sabbie giallastre e calciruditi organogene massive o a stratificazione incrociata con livelli e lenti di conglomerati più frequenti alla base, passanti verso l'alto e lateralmente ad Argille siltoso – marnose grigio – azzurre talora con intercalazioni sabbioso – siltose. Le argille grigio azzurre nella media e bassa valle del Fiume Acate, passano verso l'alto ad alternanze costituite da Silts argillosi e arenarie fossilifere di colore giallastro. Affiorano estesamente nell'area medio – bassa del bacino

Vulcaniti basiche (PLEISTOCENE MEDIO – SUPERIORE): Vulcaniti basiche prevalentemente submarine in basso e subaeree verso l'alto. I prodotti submarini sono dati da ialoclastiti, da brecce vulcanoclastiche a grana minuta e da brecce a pillows immerse in una matrice vulcanoclastica. Quelli subaerei sono costituiti da prevalenti colate di lave bollose e scoriacee e da subordinati prodotti piroclastici. Sono presenti intercalazioni di materiale sedimentario, generalmente sabbie e limi carbonatici. Affioramenti estesi si rinvencono nell'area di Monte Lauro

Marne grigio – azzurre e Sabbie giallastre e calcareniti (PLEISTOCENE SUPERIORE-PLEISTOCENE INFERIORE): le marne grigio azzurre affiorano nella media valle del Fiume Dirillo e di Licodia Eubea e passano verso l'alto a sabbie giallastre e calcareniti organogene.

Trubi (PLIOCENE INFERIORE): Marne e calcari marnosi di colore bianco crema a frattura concoide.

Formazione gessoso – solfifera (MESSINIANO): nella zona di Licodia Eubea – Mineo – Grammichele sulle marne della F.ne Tellaro poggia una successione costituita da calcari marnosi e marne biancastre potente non più di 10 m e da gessi cristallini in grossi banchi con spessore massimo di 80 m.; seguono in discordanza brecce calcaree in abbondante matrice sabbiosa a clasti calcarei e gessosi, passanti verso l'alto a silts lacustri.

Formazione Palazzolo (SERRAVALLIANO – TORTONIANO): Sequenza prevalentemente calcarenitica all'interno della quale sono state distinte due litofacies: una costituita da un'alternanza di calcari e calcari – marnosi e l'altra caratterizzata da calcareniti bianco – giallastre più o meno tenere sovente in grosse bancate. Affioramenti si ritrovano nella zona di Monte Lauro.

Formazione Tellaro (LANGHIANO INFERIORE – MESSINIANO): marne grigio – azzurre a frattura sub – concoide contenenti sporadici orizzonti di un'alternanza calcarenitico



– marnosa. Nella parte alta compaiono sovente marne calcaree giallastre, dove sono presenti grosse lenti di vulcanoclastiti e lave submarine basiche.

Formazione Ragusa – Membro Irmínio (AQUITANIANO – LANGHIANO INFERIORE): alternanza di biocalcareni cementate di colore bianco – grigio e di calcareniti marnose giallastre scarsamente cementate.

Formazione Ragusa – Membro Leonardo (OLIGOCENE SUPERIORE): alternanza di calcisiltiti di colore biancastro, potenti 30-100 cm e di marne e calcari marnosi biancastri di 5-20 cm di spessore

Formazione Amerillo (EOCENE MEDIO): calcilutiti biancastre con lenti di selce nera in strati da 10 a 20 cm, separati da sottilissimi livelli argillosi e spesso interessati da slumpings. Nel bacino si riscontrano in C.da Boschitello e nei pressi dell'abitato di Monterosso Almo

1.7 Geomorfologia

1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti

La morfologia dell'area in oggetto è in stretta relazione con la natura dei terreni affioranti e con le vicissitudini tettoniche che, nel tempo, hanno interessato l'intera area.

Le quote altimetricamente più elevate si trovano, nel margine settentrionale del bacino, in corrispondenza di Monte Lauro (986 m s.l.m.) e nei pressi di Chiaramonte Gulfi, in località Monte Arcibessi (906 m s.l.m.).

Il territorio degrada progressivamente verso quote altimetricamente più basse, procedendo da settentrione verso meridione, dove si raggiunge la quota del livello del mare. Questo fenomeno è dovuto, principalmente, al controllo esercitato dalla tettonica sulla morfologia. Tettonica che, fondamentalmente, caratterizza l'intero bacino, determinando una successione di alti e bassi strutturali che hanno influito sul processo erosivo, dando vita a fenomeni di ringiovanimento dei corsi d'acqua.

Il Fiume Acate ha contribuito notevolmente all'evoluzione della morfologia collinare, nei pressi dell'abitato di Acate, a causa della variazione del livello di base che ha fortemente segnato il territorio secondo un processo erosivo particolarmente marcato, il cui risultato ha determinato l'ampia valle fluviale presente nella zona.

I versanti vallivi sono ripidi nella zona sommitale, in coincidenza con i litotipi a più elevata consistenza geomeccanica: calcareniti e sabbie, e più dolci nella parte basale, caratterizzata da terreni argilloso-sabbiosi.

Nel tratto a valle dell'abitato di Acate, il Fiume presenta un andamento meandriforme e, in alcuni casi, sono evidenti i fenomeni di evoluzione erosiva in corrispondenza delle anse esterne.

Il fiume Dirillo, avente ampio bacino nelle fasce a monte caratterizzato da rilevanti portate, in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi, incide, nel suo tratto finale prossimo allo sbocco a mare, il tavolato di Acate, dove viene a determinare una profonda valle di erosione le cui pareti, simmetriche, mettono a vista quasi tutto l'intero spessore della formazione quaternaria sabbioso-calcarenitica attraversata. L'erosione ha interessato anche le argille sottostanti, con conseguente scalzamento e crollo di cospicui lembi delle sovrastanti sabbie con intercalazioni calcarenitiche.

Allo stato attuale, la conformazione valliva presenta un profilo trasversale caratterizzato da fianchi molto ripidi in corrispondenza delle formazioni rigide, coperti da un'abbondante coltre di detrito sabbioso e sormontati da un ciglione a forma di gradino più o meno alto, a seconda del grado di cementazione, maggiore soprattutto nella porzione superiore della formazione sabbioso-calcarenitica.



La funzione protettiva esercitata dalle formazioni di copertura sulle argille rende meno esasperati i processi erosivi a danno di queste ultime e ne ha impedito la degradazione ed il denudamento superficiale al di fuori dei fianchi vallivi.

In generale, dall'esame della conformazione geomorfologica del territorio si rileva un assetto territoriale improntato verso una situazione generale di tranquillità morfologica, poco segnata dagli elementi idrografici superficiali e indirizzata verso un assetto stabile e dove le fenomenologie evolutive risultano abbastanza limitate e localizzate.

1.7.2 Dinamica dei versanti

Ai fini di rappresentare l'azione della dinamica dei versanti, intesa come complesso di tutti quei fenomeni naturali che, interagendo tra loro, esplicano un ruolo fondamentale nella continua opera di trasformazione del paesaggio, possono prendersi in considerazione i due principali tipi di modellamento alla cui azione è imputabile il paesaggio attuale: quello fluvio-denudazionale, dovuto alle acque superficiali, e quello dovuto all'azione della gravità.

1.7.3 Modellamento fluvio-denudazionale

Per modellamento fluvio-denudazionale si intende quello dovuto all'azione delle acque superficiali selvagge ed incanalate. Nel sistema morfoclimatico attuale l'acqua rappresenta l'agente dominante nel modellamento del rilievo, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge che per i processi di erosione e sedimentazione ad opera delle acque incanalate. Esso si differenzia a seconda dei tipi litologici su cui ha agito o agisce, in funzione del loro differente grado di alterabilità fisica e chimica e del loro differente grado di erodibilità.

Il modellamento fluvio-denudazionale sulle rocce calcareo-marnose e calcarenitico - marnose dà luogo a valli con profili trasversali a V più o meno svasate ed incise, con versanti acclivi, a tratti ripidi e scoscesi e con pareti sub-verticali. Gli spartiacque sono rappresentati da dorsali ben definite che culminano talora con delle vere e proprie creste. Altri elementi caratteristici dovuti a questo tipo di modellamento sono le rotture di pendenza dovute per lo più all'erosione selettiva e all'assetto giaciturale e strutturale dell'ammasso roccioso. I fronti rocciosi si presentano intensamente fratturati ed interessati da fenomeni di crollo e ribaltamento.

I processi erosivi fluvio-denudazionali sui terreni prevalentemente pelitici o argilloso-sabbiosi danno luogo a valli aperte con sezioni trasversali a V ampie, poco incise e con versanti declivi. Le displuviali sono rappresentate da dorsali arrotondate con pendii a morfologia poco o mediamente acclive. Lungo i versanti il modellamento fluvio-denudazionale si esplica con fenomenologie di erosione diffusa più o meno intensa. Le caratteristiche di elevata erodibilità dei terreni, prevalentemente argillosi o argilloso-sabbiosi, spesso alterati e degradati, unitamente ad altri fattori, quali l'acclività e l'azione degli agenti esogeni, contribuiscono allo stato di erosione diffusa in alcune zone del territorio, esponendo i terreni ad una azione di degradazione fisica e denudamento superficiale, laddove è scarsa la vegetazione. Spesso i fenomeni erosivi evolvono a forme di dissesto superficiale diffuso o a movimenti franosi veri e propri.

Alle forme di erosione diffusa si aggiungono anche fenomeni di erosione lineare nei corsi d'acqua, dove si ha prevalente erosione di fondo, in relazione all'elevato potere erosivo da parte delle acque sui terreni argillosi, alla loro velocità di scorrimento ed alla ripidità degli alvei. Ne deriva, pertanto, un continuo processo di approfondimento dei solchi vallivi che



comporta, talora, l'instaurarsi di dissesti lungo i versanti, con distacchi talora di lembi argillosi superficiali per erosione di sponda e scalzamento al piede.

Nelle zone in cui sono presenti depositi arenaceo - sabbiosi o arenaceo - argillosi, i processi erosivi fluvio - denudazionali danno luogo a colline arrotondate alla sommità o spianate in dipendenza della giacitura degli strati, delimitate da versanti mediamente acclivi con locali rotture di pendenza, quale effetto morfologico dovuto all'affiorare delle testate di strati e banchi arenacei messi in risalto dall'erosione selettiva. Le incisioni sono in genere marcate con un profilo a conca o a V svasata, spesso asimmetrica.

Alle zone soggette a processi erosivi fanno riscontro le relative zone di accumulo:

- falde e conoidi detritiche, accumulate in tempi più o meno recenti, di estensione significativa e spessore dell'ordine di diversi metri, come quelle riscontrate ai piedi dei versanti di Chiaramonte Gulfi (zona pedemontana lungo l'allineamento di faglie Comiso – Chiaramonte G.) nonché in C.da Ragoletto e Monello;
- zone di fondovalle dove si accumulano i depositi alluvionali ubicati, con estensione e spessori considerevoli, nel fondovalle dei principali corsi d'acqua.

1.7.4 Modellamento ad opera della gravità

Il modellamento ad opera della gravità si manifesta lungo quei versanti dove volumi di terreni lapidei o sciolti, in precarie condizioni di equilibrio per cause diverse, intrinseche delle formazioni litologiche stesse (stratificazione, assetto strutturale, giacitura, caratteristiche fisico-meccaniche, etc.) o esterne, quali pendenza dei versanti, piovosità, azioni sismiche, etc., sotto la spinta diretta della gravità si mettono in movimento lungo il versante, dando luogo a veri e propri fenomeni franosi.

Nel bacino idrografico i fenomeni di dissesto sono concentrati prevalentemente nel settore centrale dove la presenza di più alti gradienti di pendio e la presenza di litologie fortemente giuntate e tettonizzate, a contatto con terreni sabbioso – argillosi, facilita l'innescare di fenomeni franosi.

Si registrano fenomeni di dissesto caratterizzati sia da crolli dai fronti rocciosi che dalla mobilitazione di coltri detritico – sabbioso - argillosi a seguito di intensi periodi piovosi.

Lungo i pendii detritico - sabbioso - argillosi posti a valle delle pendici rocciose si osservano dissesti diffusi rappresentati da deformazioni superficiali lente che identificano un processo che, allo stato attuale, mostra segni di attività.

La sintetica descrizione dell'assetto geologico e tettonico del territorio oggetto di studio e dei fenomeni di dissesto mostra come le cause predisponenti, che rendono il territorio più o meno sensibile all'innescare di fenomeni franosi, siano arealmente concentrate nel settore centrale nei territori comunali di Licodia Eubea e Chiaramonte Gulfi, laddove si individua la presenza di formazioni lapidee fratturate e tettonizzate, di formazioni sabbioso - calcarenitiche a valle e di coperture superficiali detritiche sciolte. Su tali terreni un contributo importante da tenere in considerazione nell'innescare dei fenomeni è dato dalle piogge; è noto che le piogge intense e prolungate provocano l'innalzamento della falda, un aumento delle pressioni neutre ed una conseguente diminuzione della resistenza al taglio.

A queste cause si sommano quelle legate alle attività antropiche quali sbancamenti per costruzione di manufatti, modifica del reticolo idrografico e costruzione di infrastrutture prive di idonee opere a salvaguardia delle condizioni di stabilità.



1.8 Cenni di Idrogeologia

1.8.1 Caratteristiche idrogeologiche del bacino idrografico

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nel bacino in esame sono stati determinati prendendo in considerazione sia la loro natura litologico-sedimentologica, che il loro assetto strutturale.

Pur sottolineando l'estrema variabilità spazio-temporale che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità, si è definito tale parametro sia qualitativamente (tipo) che quantitativamente (grado) per le formazioni affioranti nel bacino, allo scopo di valutare l'entità dell'infiltrazione idrica ed ottenere un quadro del regime di circolazione idrica sotterranea.

I litotipi affioranti nell'area in studio mostrano una permeabilità sia primaria per porosità che secondaria per fratturazione e, in misura minore, per carsismo. Il grado di permeabilità è molto variabile, oscillando da medio-alto a bassissimo.

I litotipi calcarei, gessosi e vulcanici hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da fratturazione e/o carsismo, pur a livelli variabili; pertanto, in essi si instaura una sicura circolazione idrica.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) che fa sì che in essi la circolazione idrica sotterranea sia praticamente assente. Talvolta, in corrispondenza di una coltre eluvio-colluviale spessa e/o contenente una frazione sabbiosa e/o intercalazioni litoidi si possono verificare delle infiltrazioni d'acqua fino ad alcuni metri di profondità a formare effimere falde acquifere superficiali.

Di seguito vengono distinte e raggruppate le formazioni affioranti nel bacino in base al tipo e al grado di permeabilità che possiedono.

Rocce permeabili per porosità. Tale tipo di permeabilità è offerta dai depositi clastici incoerenti dei detriti di falda presenti ai piedi dei rilievi, dai depositi alluvionali, dai depositi sabbiosi e sabbioso - calcarenitici, nonché dalla componente arenitico-ruditica della Fm. Gessoso-Solfifera.

Rocce permeabili per fessurazione e carsismo. Tale tipo di permeabilità è dovuto ad una fitta rete di fessurazione originatasi in seguito ad intensi sforzi tettonici a cui sono state sottoposte tali rocce. Successivamente, le acque arricchite in CO₂, svolgendo un'azione solvente sulle rocce di composizione carbonatica, allargano le fessure, dando luogo a fenomeni carsici più o meno spinti che aumentano la permeabilità creando delle vie preferenziali di drenaggio in corrispondenza delle fratture principali.

Presentano tale tipo di permeabilità le calcareniti ed i calcari - marnosi della Fm. Palazzolo e della Fm. Ragusa, le vulcaniti plio - Pleistoceniche, la Fm. Amerillo, nonché le componenti calcareo-lapidee della Fm. Gessoso-Solfifera.

In tali rocce l'infiltrazione e lo scorrimento delle acque avviene prevalentemente in senso verticale e secondo lamine orizzontali sul tetto degli strati più impermeabili sottostanti.

Rocce impermeabili. Notoriamente vengono considerate impermeabili tutte le rocce che presentano una frazione argillosa prevalente, nonché quelle rocce che si presentano in banchi integri e/o con strati calcilutitici alternati o intercalati a livelli marnosi.

Tale tipologia è attribuibile ai depositi limnici, silts e argille lacustri, alle argille siltoso - marnose grigio azzurre del Pleistocene inf., alle marne grigio azzurre del Pleistocene sup.-Pleistocene inf., alle marne grigio azzurre della Fm. Tellaro.



Considerando la tipologia di permeabilità è stata fatta una classificazione del grado di permeabilità presentato dai litotipi affioranti nel bacino in esame, al fine di individuare i caratteri della circolazione idrica sotterranea. In particolare, si sono distinti quattro gradi di permeabilità, di seguito descritti.

Terreni molto permeabili. A questa categoria sono ascrivibili le litologie caratterizzate da permeabilità per fessurazione e carsismo; la permeabilità primaria per porosità è di esigua importanza, trattandosi di rocce litoidi compatte ed è comunque legata all'eventuale presenza di livelli calcarenitici e calciruditici presenti all'interno delle formazioni calcaree.

Nei terreni molto permeabili la circolazione idrica avviene principalmente attraverso le fratture e i vuoti creati dai processi di dissoluzione; le formazioni dotate di questo grado di permeabilità rivestono notevole importanza in quanto sedi di consistenti falde idriche, ubicate generalmente in profondità.

Terreni mediamente permeabili. Sono litologie essenzialmente caratterizzate da permeabilità primaria variabile e da una modesta permeabilità per fessurazione; quest'ultima tipologia di permeabilità si presenta quando il terreno ha consistenza litoide ed è stato sottoposto a stress tettonici.

Nei terreni mediamente permeabili la circolazione idrica è affidata essenzialmente alla porosità degli strati e in misura minore all'eventuale rete di fessurazione; i terreni sopracitati costituiscono spesso degli acquiferi di potenzialità e soggiacenza variabile; sono molto frequenti falde acquifere sospese, superficiali o a livelli sovrapposti.

Nei terreni mediamente permeabili si identificano tutti i complessi detritici e alluvionali di natura conglomeratico-sabbiosa, la Fm. Gessoso-Solfifera e tutte le componenti calcarenitiche di spessore consistente intercalate nelle varie formazioni.

Terreni impermeabili. Essi sono rappresentati dalle litologie nelle quali si verifica una circolazione idrica praticamente trascurabile e che per tali caratteristiche fungono da substrato alle falde acquifere.

In questa categoria si identificano tutte le facies costituite da una frazione argillosa prevalente: depositi palustri, depositi limnici, silts e argille lacustri del Pleistocene medio – superiore, argille grigio – azzurre del Pleistocene inferiore.

2 ANALISI DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

2.1 Metodologia Operativa

Per l'individuazione delle aree a rischio geomorfologico si è effettuata preliminarmente la raccolta di tutte le informazioni disponibili nelle varie fonti consultate, quindi è stata condotta in via prioritaria l'analisi sui centri urbani, sulle frazioni abitate, sulle principali vie di accesso; successivamente le analisi sono state estese alle infrastrutture principali.

Per i dissesti più significativi ricadenti nel territorio è stata condotta una verifica con sopralluoghi e fotointerpretazione.

Una volta acquisiti i dati, è stato definito l'inventario delle aree in frana e per ciascun fenomeno è stata individuata la tipologia e lo stato di attività. L'inventario dei dissesti è stato elaborato attraverso la compilazione delle schede di censimento e la rappresentazione cartografica a scala 1:10.000.

Si è passati successivamente alla definizione dei livelli di pericolosità e di rischio mediante la procedura standardizzata messa a punto dall'ARTA e riportata nelle linee guida allegate alla Circolare n.1/03.



2.2 Stato delle conoscenze

La base dati relativa ai dissesti sui versanti, cui si è fatto riferimento per le attività condotte nell'ambito del PAI, è risultata molto disomogenea sia per quanto riguarda le informazioni desumibili dalle carte geologiche di base, sia per quelle specifiche relative ai dissesti.

Le fonti utilizzate per la definizione del quadro conoscitivo dei fenomeni franosi presenti nel bacino in studio sono state molteplici; si sono presi in esame tutti i dati bibliografici riguardanti pubblicazioni scientifiche, nonché gli studi di carattere geologico e geomorfologico disponibili presso gli Assessorati Regionali, gli Uffici dei GG.CC., i vari Enti Locali. In particolare, per il bacino idrografico del Fiume Dirillo, i dati acquisiti provengono dalle seguenti fonti:

- Segnalazioni da parte degli Enti Locali agli Organi Regionali e Nazionali (Ass.to Terr. e Amb., Genio Civile, Corpo Forestale, Amm.ne Provinciale, Consorzio di Bonifica) di fenomeni avvenuti;
- Studi geologici a supporto dei Piani Regolatori Generali dei comuni ricadenti all'interno del bacino;
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico approvato con Decreto A.R.T.A. n. 498/41 del 04/07/2000;
- Aggiornamenti del Piano straordinario del 4/07/2000, e relativi studi condotti dai Comuni, ove presenti;
- Schede di censimento frane del Progetto AVI promosso dal G.N.D.C.I.;
- Dati messi a disposizione dal Genio Civile di Ragusa relativi a interventi di salvaguardia realizzati ed in corso di realizzazione con particolare riferimento agli interventi di Protezione Civile Ordinanza 2621/97 e alla Legge 433/91;
- Dati messi a disposizione dai Comuni di: Chiaramonte Gulfi, Licodia Eubea, Grammichele, Caltagirone e Vizzini, circa programmi di intervento progettati o in fase di progettazione;
- Dati bibliografici di natura scientifica o tecnica provenienti da studi e pubblicazioni di vari Autori.

Per quanto riguarda gli aspetti geologici nell'ambito del bacino idrografico, inoltre, si sono utilizzati:

- Carta geologica della Sicilia Sud – Orientale redatta dall'Università di Catania – Ist. di Scienze della Terra - scala 1: 100.000 (1987);
- Carta Geologica del Settore Centro – Meridionale dell'Altopiano Ibleo (Provincia di Ragusa, Sicilia Sud – Orientale) redatta dall'Università di Catania – Ist. Geologia e Geofisica - scala 1: 50.000 (1997);

Ai dati acquisiti dalle fonti sopracitate sono da aggiungere, infine, gli ulteriori dati acquisiti mediante fotointerpretazione, rilievi e verifiche in situ.

2.3 Inventario dei dissesti

La predisposizione della cartografia relativa all'inventario dei dissesti a scala 1:10.000, costituisce la base conoscitiva delle condizioni di dissesto nell'ambito del bacino idrografico.

Si precisa che la fase di elaborazione ha comportato una rilevante attività di ricerca, acquisizione, elaborazione di informazioni sparse e detenute da Enti diversi.



2.4 Stato di dissesto del bacino del Fiume Dirillo

2.4.1 Aspetti generali

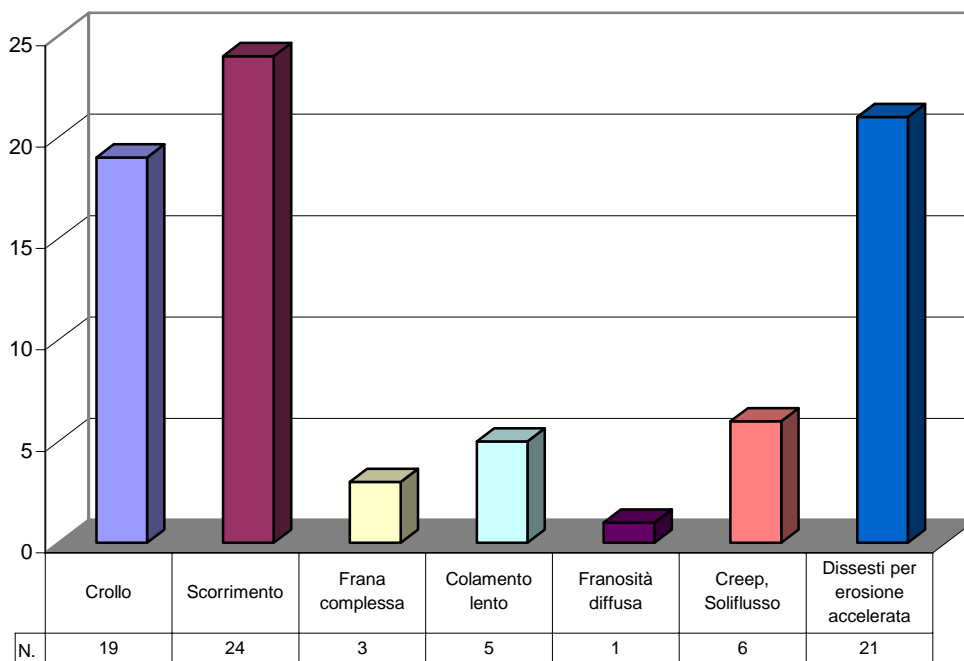
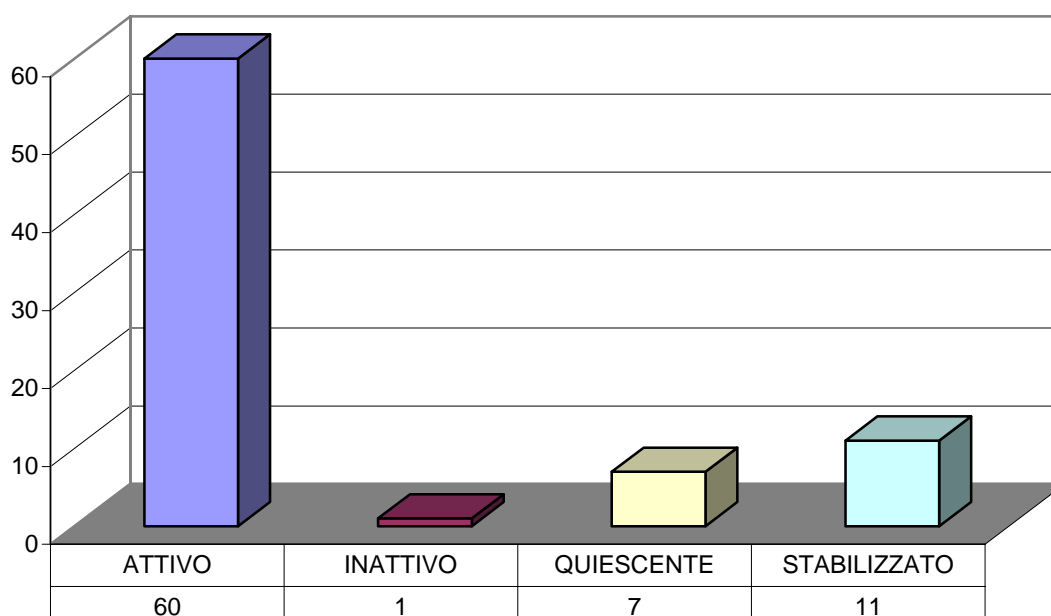
L'intero bacino presenta una superficie complessiva dei dissesti rilevati di circa 796 ettari con un indice di franosità di poco superiore all'1%.

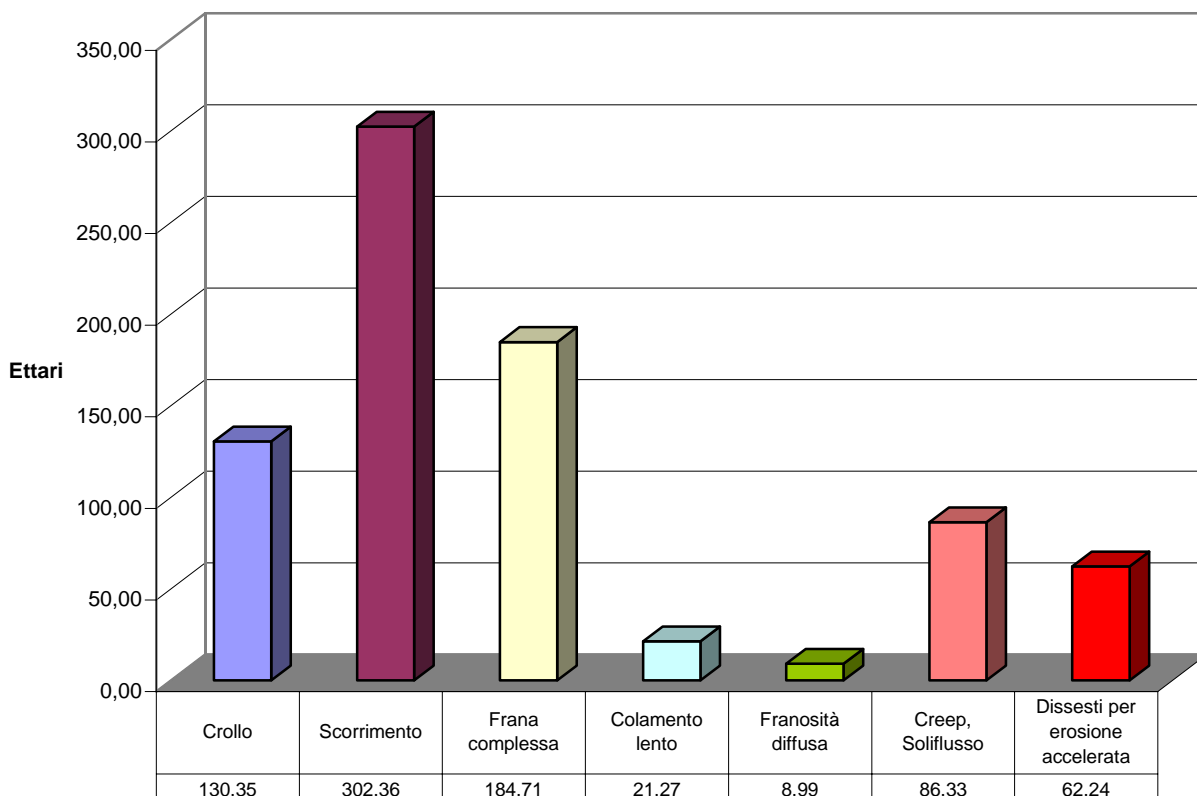
La tabella seguente illustra i dati suddivisi per territorio comunale e tipologia, mentre i grafici illustrano nel dettaglio i numeri del censimento.

Tab. 2 - Suddivisione dei dissesti per tipologia e territorio comunale

	Crollo	Scorrimento	Frana complessa	Colamento lento	Franosità diffusa	Creep, Soliflusso	Dissesti per erosione accelerata	TOTALE
Acate		2		4				6
Chiaromonte Gulfi	2	11					3	16
Grammichele		1						1
Licodia Eubea	16	5	3	1	1	5	18	49
Monterosso Almo		3				1		4
Vittoria		2						2
Vizzini	1							1
TOTALI	19	24	3	5	1	6	21	79

Nei grafici che seguono vengono visualizzati i dati complessivi per l'intero bacino in funzione delle tipologie di dissesto e della superficie occupata.

**Fig.2 - Suddivisione dei dissesti per tipologia****Fig.3 - Suddivisione dissesti per stato attività**

**FIG.4 - Superficie occupata per tipologia di dissesto**

Per una descrizione di maggiore dettaglio, si illustrano le situazioni riscontrate in ciascun territorio comunale ricadente all'interno del bacino idrografico.

2.4.2 Dissesti nel Comune di ACATE

Tab. 3 - Dissesti censiti: n° 6

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078-7AC-001	C.da Costa Gatta	Sismoindotta - Scorrimento	Quiescente
078-7AC-002	C.da Santissimo	Colamento	Quiescente
078-7AC-003	C.da Pavalone	Scorrimento	Attiva
078-7AC-004	C.da Pavalone	Colamento	Quiescente
078-7AC-005	C.da Casale	Colamento	Attiva
078-7AC-006	C.da Piano Perrera	Colamento	Quiescente

2.4.2.1 Stato di dissesto del territorio comunale

Il comune di Acate, situato nella porzione meridionale del bacino del Dirillo, possiede un vasto territorio, in massima parte sub – pianeggiante, costituito da un ampio tavolato segnato dalle valli di erosione del Fiume Dirillo e del Torrente Ficuzza. L'intero territorio comunale, che si estende per una superficie complessiva di circa 100 km², si sviluppa secondo una fascia con orientamento NE – SW ad andamento regolare che dall'abitato degrada



leggermente verso il mare. La fascia costiera è caratterizzata dalla presenza di dune sabbiose da cui la caratteristica denominazione di “Macconi”.

L'assetto del territorio è così caratterizzato dalla presenza di tre diverse situazioni morfologiche rappresentate da un esteso tavolato in facies sabbioso – calcarenitica, con orientamento NE –SW degradante verso mare, dalle vallate del Fiume Dirillo e del Torrente Ficuzza e dalla fascia costiera bassa e regolare con depositi sabbiosi. I litotipi individuati nel territorio sono rappresentati quasi esclusivamente da depositi di facies costiera a prevalente costituzione sabbiosa, ad eccezione di una ristretta zona (Monte Calvo) a cavallo col territorio di Vittoria, dove si rinvencono terreni a costituzione calcareo – marnosa e calcarenitica afferenti alle formazioni rigide del Tavolato Ibleo.

La città di Acate, ubicata alla quota di circa 200 m s.l.m. si sviluppa lungo i margini del tavolato sabbioso - calcarenitico affacciandosi a Nord sull'ampia valle del Fiume Dirillo, con un dislivello di circa 130 m.

Non si segnalano dissesti in area urbana.

Di seguito si riportano alcune note sui dissesti censiti:

078-7AC-002	C.da Santissimo	Colamento	Quiescente
078-7AC-004	C.da Pavalone	Colamento	Quiescente

I dissesti sopraelencati sono presenti lungo la sponda sinistra del fiume Dirillo. Non sono visibili in sito precisi movimenti franosi cartografabili singolarmente, ma la morfologia ondulata dei luoghi con locali montonature e contropendenze, evidenzia lenti movimenti superficiali diffusi.

078-7AC-005	C.da Casale	Colamento	Attiva
-------------	-------------	-----------	--------

La frana è impostata sul ciclo pleistocenico delle sabbie e calcareniti presenti nel basso Dirillo, ed è tipica per l'area studiata. Le caratteristiche litologiche, la morfologia dei versanti, unite al regime delle precipitazioni, brevi e concentrate nel periodo autunno-inverno, danno luogo a fenomeni di colamento.

Il corpo di frana, situato in sponda sinistra del fiume Dirillo, lambisce la Strada regionale n°8, danneggiandone la struttura in calcestruzzo che attraversa una linea di impluvio laterale al fiume Dirillo.

2.4.3 Dissesti nel Comune di CHIARAMONTE GULFI

Tab. 4 - Dissesti censiti: n°16

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -7CH-001	C.da Case Arceri	Scorrimento	Attiva
078 -7CH-002	C.da Scornavacche	Scorrimento	Quiescente
078 -7CH-003	C.da Scornavacche	Scorrimento	Quiescente
078 -7CH-004	C.da Feudo Mazzarronello	Dissesto per erosione accelerata	Inattiva
078 -7CH-005	C.da Poggio Belfiore	Scorrimento	Attiva
078 -7CH-006	C.da Scornavacche	Scorrimento	Attiva
078 -7CH-007	C.da Feudo Mazzarronello	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -7CH-008	C.da Feudo Mazzarronello	Scorrimento	Attiva
078 -7CH-009	C.da Serra Vascelleria	Scorrimento	Attiva



CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -7CH-010	C.da Zaccanelle	Sismoindotta - Scorrimento	Stabilizzata
078 -7CH-011	C.da Fattoria della Motta	Scorrimento	Quiescente
078 -7CH-012	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -7CH-013	Piazza Turati	Scorrimento	Attiva
078 -7CH-014	Via Gulfi	Frana di crollo	Attiva
078 -7CH-015	Scarpata sottostante Corso Kennedy	Scorrimento	Attiva
078 -7CH-016	Località San Giorgio	Frana di crollo	Attiva

2.4.3.1 Stato di dissesto del territorio comunale

Il comune di Chiaramonte Gulfi, situato nella porzione sud - orientale del bacino del Dirillo, si estende per una superficie complessiva di circa 126 km². L'assetto del territorio è sommariamente caratterizzato dalla presenza di tre diverse situazioni morfologiche, di seguito brevemente descritte.

La prima area, posta nel settore orientale, è caratterizzata da una tipica morfologia a "gradinata", passando dai 900 m s.l.m. dei Monti Arcibessi a quote di circa 400 m s.l.m. delle C.de Pezze e Morana. Essa costituisce un'area di transizione tra l'altopiano ibleo, caratterizzato da morfologia tabulare interrotta da profonde e marcate incisioni torrentizie, ed i territori pianeggianti confinanti con la piana di Comiso e Vittoria. All'interno di quest'area sorge, ad una quota di circa 650 m s.l.m., l'abitato di Chiaramonte Gulfi, affacciato su un "balcone" naturale rivolto verso Ovest.

La seconda area, posta nel settore centrale, compresa tra le ultime propaggini dell'altopiano Ibleo e la S.S. 514 di Chiaramonte, è caratterizzata dalla presenza di vaste conoidi di deiezione, depositate dai numerosi corsi d'acqua provenienti da monte, presentando una morfologia tipicamente pedemontana.

La terza area, posta nel settore occidentale, compresa tra la S.S. 514 di Chiaramonte ed il Fiume Dirillo, è caratterizzata da vaste aree pianeggianti con configurazione morfologica molto blanda, che nelle aree dell'ex Feudo Mazzarronello sono solcate da profonde incisioni torrentizie (torrente Mazzarronello, Cava Scura), che affluiscono in sinistra idrografica nel corso d'acqua principale.

2.4.3.2 Stato di dissesto del centro urbano

Tra i dissesti censiti, quattro risultano in area urbana.

Di seguito si riportano alcune note sui dissesti censiti in area urbana:

078 -7CH-013	Piazza Turati	Scorrimento	Attiva
--------------	---------------	-------------	--------

L'area con evidenze di frana riguarda Piazza Turati, situata nella parte sud dell'abitato. Si tratta di un piazzale formato nell'arco di cinquant'anni dall'azione antropica di accumulo di materiali di scavi e demolizioni, pertanto, ad elevata eterogeneità litologica.

La parte interessata dall'evento franoso è solamente una parte marginale i cui segni premonitori consistono in un visibile cedimento ed in lesioni presenti sia nella parte sommitale del rilevato, nonché nel muro in calcestruzzo che lo delimita.

Sul fronte del pendio l'acqua di pioggia provoca l'asportazione ed il trasporto di materiale solido tale da generare un processo di dilavamento. A queste condizioni precarie di stabilità



viene ad aggiungersi l'effetto negativo dovuto all'infiltrazione di notevoli quantitativi di acqua di pioggia che riducono in maniera sensibile la resistenza per attrito a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.

L'area, oltre ad ospitare un campo di calcetto, viene abitualmente utilizzata con frequenza settimanale, come luogo apposito per lo svolgimento di un mercato.

078 -7CH-014	Via Gulfi	Frana di crollo	Attiva
--------------	-----------	-----------------	--------

L'area segnalata dall'Amministrazione Comunale e censita come Via Gulfi riguarda l'estremità inferiore del versante che va dalla parte sottostante la villa comunale fino alla via Gulfi. Il tipo di dissesto presente è da attribuirsi al crollo di volumi rocciosi da un fronte ampio 65 metri ed alto circa tre metri, costituito dall'alternanza calcareo-calcareo marnoso (Membro Leonardo) della Formazione Ragusa. Lungo tutta la scarpata, oltre a numerosi blocchi in stato di evidente equilibrio precario, sono presenti accumuli di massi rocciosi di varia cubatura che testimoniano la ciclica attività dei fenomeni di crollo.

078 -7CH-015	Scarpata sottostante Corso Kennedy	Scorrimento	Attiva
--------------	------------------------------------	-------------	--------

Il profilo originario del versante in oggetto ha subito modificazioni in seguito alla costruzioni di edifici che hanno comportato lo sbancamento di notevoli quantitativi di materiale, depositi per lo più sul versante e tali da costituire un accumulo potenzialmente instabile. Lo stato di dissesto segnalato interessa quasi esclusivamente il materiale di riporto ed è dovuto principalmente all'azione erosiva delle acque meteoriche. Il pericolo si concentra su una strada di servizio alle abitazioni costruita sul suddetto riporto, che per cedimento di quest'ultimo potrebbe comportare danni all'incolumità delle persone che ne usufruiscono.

078 -7CH-016	Località San Giorgio	Frana di crollo	Attiva
--------------	----------------------	-----------------	--------

Il tipo di dissesto presente è da attribuirsi al crollo di blocchi rocciosi di varia cubatura che tendono a staccarsi da un fronte costituito dall'alternanza calcareo-marnosa della Formazione Ragusa in avanzato stato fessurativo. Il pericolo si manifesta sulla strada sottostante in quanto unica via di accesso al paese in corrispondenza della parte bassa dell'abitato.

2.4.4 Dissesti nel Comune di GRAMMICHELE

Tab. 5 - Dissesti censiti n°1

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -3GR-001	Via Bruno Buozzi	Scorrimento	Attiva

2.4.4.1 Stato di dissesto del territorio comunale

Il comune di Grammichele, situato nella porzione settentrionale del bacino del Dirillo, possiede un territorio, in massima parte sub – pianeggiante, costituito da un ampio tavolato in facies sabbioso – calcarenitica da un'area orientale prevalentemente costituita da termini vulcanici.

La città di Grammichele, ubicata alla quota di circa 520 m s.l.m. è sita al bordo occidentale del bacino venendo interessata da quest'ultimo solo nella sua porzione meridionale.



2.4.4.2 Stato di dissesto del centro urbano

Si segnala un solo dissesto in area urbana, di cui si riportano alcune note:

078 -3GR-001	Via Bruno Buozzi	Scorrimento	Attiva
--------------	------------------	-------------	--------

A seguito di segnalazione del Comune di Grammichele, si è censito il suddetto dissesto consistente in movimenti franosi dalla scarpata antropica presente all'interno del nucleo cittadino ed adiacente a via B. Buozzi. L'Amministrazione Comunale ha già previsto per la mitigazione del rischio relativo un intervento e stilato una progettazione allo stato di scheda tecnica che prevede delle opere di contenimento atte a stabilizzare la scarpata (Importo stimato 268.557,00 Euro).

2.4.5 Dissesti nel Comune di LICODIA EUBEA

Tab. 6 - Dissesti censiti n° 49

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -3LE-001	Contrad a Zaccanelle	Sismoindotta - Scorrimento	Stabilizzata
078 -3LE-002	Contrad a Cinquanta Salme	Sismoindotta - Scorrimento	Stabilizzata
078 -3LE-003	Contrad a Cinquanta Salme	Sismoindotta - Scorrimento	Stabilizzata
078 -3LE-004	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-005	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-006	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-007	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-008	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-009	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-010	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-011	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-012	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-013	Case Giussino	Frana di crollo	Attiva
078 -3LE-014	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-015	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-016	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-017	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-018	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-019	Contrad a Filo Zingaro	Scorrimento	Stabilizzata
078 -3LE-020	Km 23+400 S.S. 514	Creep	Attiva
078 -3LE-021	Km 23+800 S.S. 514	Creep	Attiva
078 -3LE-022	Lago di Licodia	Frana complessa	Stabilizzata
078 -3LE-023	Lago di Licodia	Frana complessa	Attiva
078 -3LE-024	Lago di Licodia	Colamento lento	Attiva
078 -3LE-025	Molino canonico	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-026	Spano	Frana complessa	Stabilizzata
078 -3LE-027	Spano	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-028	Case Vascello	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-029	La cava	Scorrimento	Stabilizzata
078 -3LE-030	Scifazzo	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-031	Sarpellizza	Franosità diffusa	Attiva
078 -3LE-032	Vallone Donna Puma	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-033	Fiumicello	Frana da crollo	Attiva



CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -3LE-034	Mulino Grammatico	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-035	Contrada Ragoletto	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-036	Contrada Filo Zingaro	Creep	Attiva
078 -3LE-037	Contrada grotte alte	Frana di crollo	Attiva
078 -3LE-038	Versante occidentale Licodia Eubea	Creep	Attiva
078 -3LE-039	Versante occidentale Licodia Eubea	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-040	Versante meridionale Licodia Eubea	Creep	Attiva
078 -3LE-041	Versante meridionale Licodia Eubea	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-042	Vallone Mangalavite	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-043	Quattro Poggi	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-044	Quattro Poggi	Frana di crollo	Attiva
078 -3LE-045	Quattro Poggi	Frana di crollo	Attiva
078 -3LE-046	Vallone Mangalavite	Frana di crollo	Attiva
078 -3LE-047	Vallone Mangalavite	Frana di crollo	Attiva
078 -3LE-048	Contrad a Santa Venere	Dissesto per erosione accelerata	Attiva
078 -3LE-049	Piano delle rose	Frana di crollo	Attiva

2.4.5.1.Stato di dissesto del territorio comunale

Il comune di Licodia Eubea, situato nella porzione centrale del bacino del Dirillo, si estende per una superficie complessiva di circa 120 km². Esso confina con il territorio della provincia di Siracusa e con quello dei comuni di Vizzini, Grammichele, Caltagirone e Mazzarrone.

La morfologia dell'area è notevolmente influenzata dalla litologia dei terreni affioranti: infatti, dove prevalgono i litotipi più resistenti all'erosione (gessi e calcari) si ha una morfologia aspra e accidentata mentre, in altre zone, la presenza di sedimenti facilmente erodibili (argille) ha permesso l'instaurarsi di una morfologia più blanda.

I corsi d'acqua, nel loro fluire sul territorio, incidono le valli con forme variegata. Infatti, dove questi attraversano terreni più erodibili a blanda morfologia, la deposizione delle alluvioni dà luogo a morfologie piatte con valli molto aperte, mentre, quando attraversano zone dove affiorano rocce più resistenti ad aspra morfologia, essi formano valli strette e incassate, a sviluppo tortuoso.

La città di Licodia Eubea, ubicata alla quota di circa 600 m s.l.m., sorge su un promontorio calcarenitico – sabbioso che presenta qualche problema di instabilità sui suoi versanti.

Di seguito si riportano alcune note sui dissesti censiti:

078 -3LE-039	Versante occidentale Licodia Eubea	Frana da crollo	Attiva
078 -3LE-041	Versante meridionale Licodia Eubea	Frana da crollo	Attiva

I dissesti succitati interessano i versanti meridionale ed occidentale di Licodia Eubea. Si notano pendii rocciosi di natura calcarenitica con notevole pendenza. Dalle schede compilate dall'Ufficio Tecnico Comunale, per interventi previsti a mitigazione del rischio si evince una situazione di potenziale pericolo causato dall'assetto geomorfologico d'insieme, con crolli di blocchi calcarenitici di cui se ne prevede il disaggio, la chiodatura e l'imbragatura.



2.4.6 Dissesti nel Comune di MONTEROSSO ALMO

Tab. 7 - Dissesti censiti n° 4

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -7MN-001	C.da Utra - Rio Amerillo	Scorrimento	Stabilizzata
078 -7MN-002	C.da Montagna	Creep	Attiva
078 -7MN-003	C. da Utra	Sismoindotta - Scorrimento	Stabilizzata
078 -7MN-004	Casa Utricara	Sismoindotta - Scorrimento	Stabilizzata

2.4.6.1 Stato di dissesto del territorio comunale

Il centro abitato di Monterosso Almo ed il territorio comunale quasi per intero rientrano all'interno del bacino del Fiume Dirillo. La città antica sorge su un poggio costituito litologicamente da calcari e marne della Formazione Ragusa ed il territorio è profondamente segnato da incisioni con morfologia a "V".

Sul territorio si registrano poche frane (quattro) di cui due riconducibili a frane antichissime sismoindotte.

Non si segnalano dissesti in area urbana.

2.4.7 Dissesti nel Comune di VITTORIA

Tab.8 - Dissesti censiti n° 2

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078 -7VI-001	C.da Case Mangione	Scorrimento	Attiva
078 -7VI-002	C.da Piano dell'Isola	Sismoindotta - Scorrimento	Attiva

2.4.7.1 Stato di dissesto del territorio comunale

Il territorio comunale di Vittoria è solamente in parte compreso all'interno del bacino del Dirillo ed anche il centro abitato non ne fa parte. E' interessato solo per una piccola parte di piana e per un tratto di corso del fiume in sponda sinistra.

Di seguito si riportano alcune note sui dissesti censiti:

078 -7VI-001	C.da Case Mangione	Scorrimento	Attiva
--------------	--------------------	-------------	--------

Questo dissesto presenta forme giovani ed ha come fattore predisponente l'erosione di sponda con conseguente scalzamento al piede del versante in oggetto. Si distingue bene la corona di distacco ed il corpo di frana suddiviso in gradoni. Il litotipo interessato è dato dalle sabbie e calcareniti presenti nel medio basso corso del fiume.

2.4.8 Dissesti nel Comune di VIZZINI

Tab. 9 - Dissesti censiti n° 1

CODICE	LOCALITA'	TIPO DI MOVIMENTO	STATO DELLA FRANA
078-3VZ-001	Contrada Lenze	Frana di crollo	Attiva



2.4.8.1 Stato di dissesto del territorio comunale

Il comune di Vizzini, situato nella porzione settentrionale del bacino del Dirillo è caratterizzato da una morfologia notevolmente influenzata dalla tettonica dell'area nonché dalla litologia dei terreni affioranti: infatti, dove prevalgono i litotipi più resistenti all'erosione si ha una morfologia aspra e accidentata mentre, in altre zone, la presenza di sedimenti facilmente erodibili ha permesso l'instaurarsi di una morfologia più blanda.

I corsi d'acqua, nel loro fluire sul territorio, incidono le valli con forme principalmente a “V” creando valli strette e incassate.

La città di Vizzini, ubicata alla quota di circa 620 m s.l.m., non presenta problemi di instabilità sui suoi versanti.



2.5 Valutazioni sulla Pericolosità e individuazione delle Aree a Rischio Geomorfologico

2.5.1 Aspetti generali

Il censimento dei fenomeni franosi nel bacino del fiume Acate ha portato alla individuazione complessiva di n°79 dissesti, per i quali sono state individuate le relative situazioni di pericolosità rappresentate nelle allegate carte della pericolosità da frana in scala 1:10.000, più in particolare si sono individuate:

- n. 13 situazioni di pericolosità molto elevata (P4), collegate a fenomeni di crollo, per un totale di 182,05 ha;
- n. 15 situazioni di pericolosità elevata (P3), collegata a fenomeni di crollo e di scorrimento attivo, per un totale di 123,73 ha;
- n. 17 situazioni di pericolosità media (P2), con un totale di 151,00 ha;
- n. 23 situazioni di pericolosità moderata (P1), con un totale di 169,18 ha;
- n. 11 situazioni di pericolosità bassa (P0), con 300,68 ha.

Fig.5 - Distribuzione percentuale delle aree a pericolosità geomorfologica

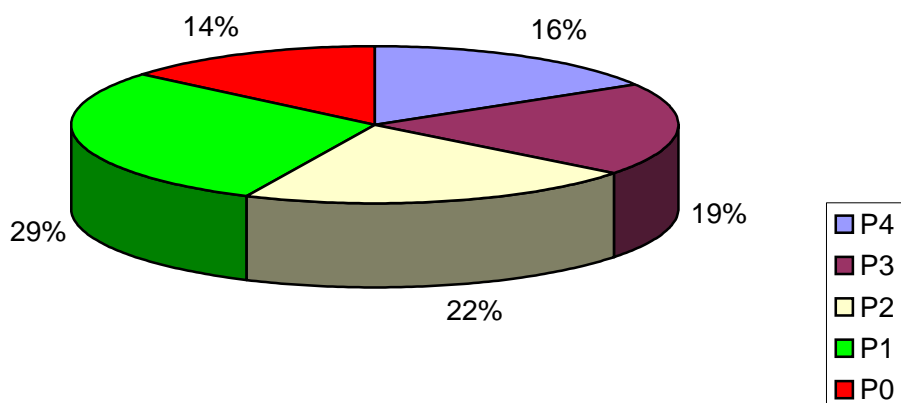
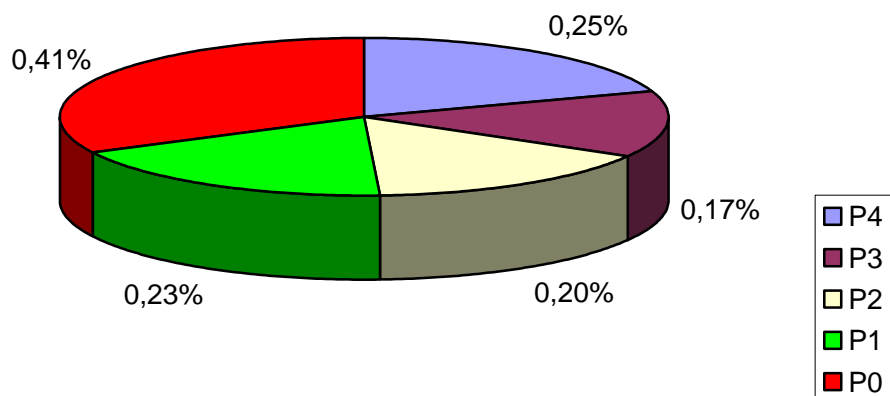


Fig.6 - Distribuzione percentuale delle aree a pericolosità geomorfologica nel bacino in relazione alla superficie totale del bacino idrografico





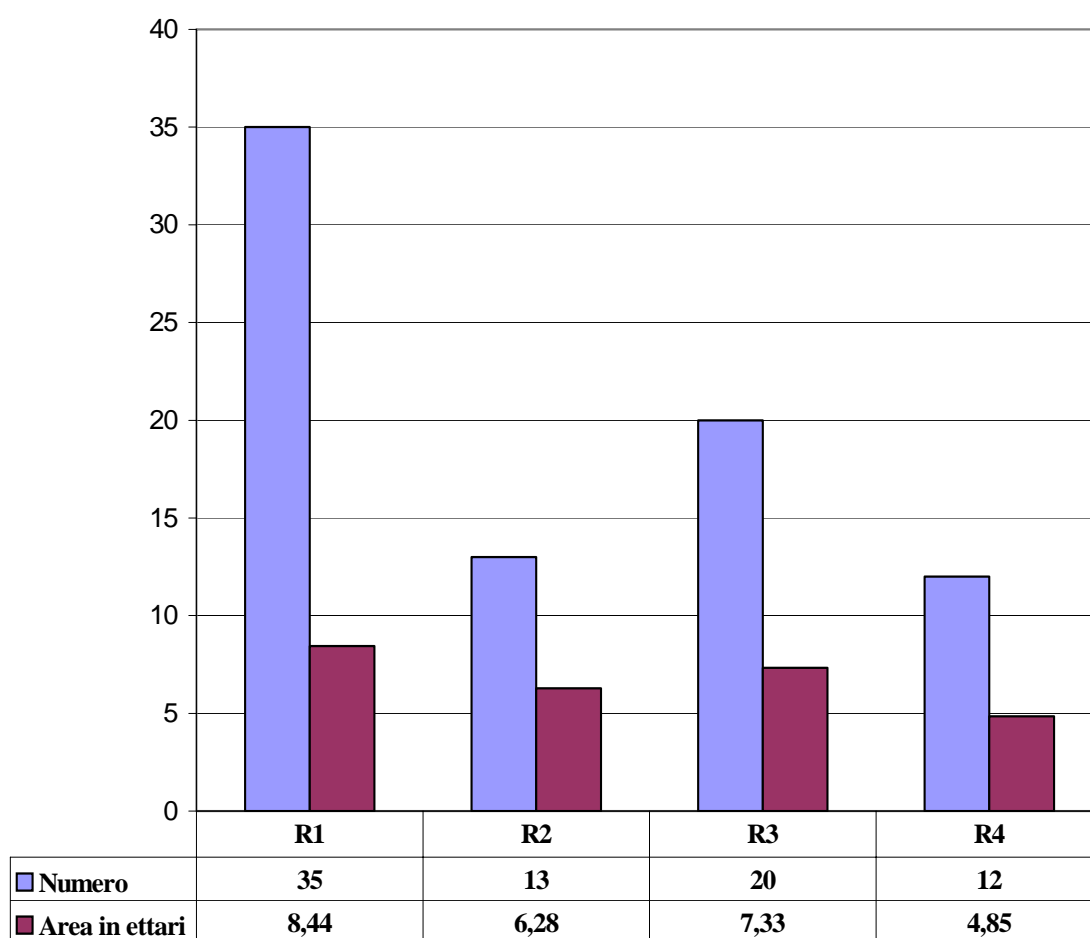
Le procedure di calcolo per la determinazione del rischio hanno permesso di classificare, all'interno di ciascun fenomeno franoso, i relativi livelli di rischio rappresentati nella carta allegata del rischio da frana a scala 1:10.000 e riportata in sintesi nella carta allegata a scala 1:50.000.

Di seguito sono elencati il numero e l'area totale degli elementi a rischio suddivisi in base al grado raggiunto.

Complessivamente sono state individuate:

- n. 12 aree a rischio molto elevato (R4) con superficie totale di 4,85 ha;
- n. 20 aree a rischio elevato (R3), con superficie totale di 7,33 ha;
- n. 13 aree a rischio medio (R2), con superficie totale di 6,28 ha;
- n. 35 aree a rischio basso (R1), con superficie totale di 8,44 ha.

Fig.7 - Stato di rischio Bacino del Fiume Dirillo



Di seguito, per ciascuno dei comuni ricadenti all'interno del bacino del Fiume Dirillo, viene descritto lo stato di pericolosità e di rischio esistente nel territorio comunale, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi interessanti il centro abitato e le infrastrutture di maggiore interesse. Al fine di una più immediata visualizzazione dello stato di pericolosità e rischio di ogni territorio comunale, si riporta in forma tabellare per ognuno dei suddetti comuni: il codice di riferimento, la località, la tipologia di dissesto, lo stato di attività, la litologia, il livello di pericolosità, gli elementi a rischio ed il livello di rischio.



Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nelle carte della pericolosità e del rischio redatte in scala 1:10.000 ed allegate alla presente relazione.

2.5.2 Pericolosità e rischio nel comune di ACATE

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Acate, nell'ambito dei 6 dissesti censiti, sono state individuate 3 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- n. 4 pericolosità moderata (P1);
- n. 1 pericolosità media (P2);
- n. 1 pericolosità molto elevata (P4).

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 4 aree a rischio di cui:

- n. 2 rischio moderato (R1);
- n. 1 rischio medio (R2);
- n. 1 rischio elevato (R3).

Gli elementi vulnerabili ricadenti nelle aree sia a rischio R1, che R2 ed R3 sono rappresentati esclusivamente da strade secondarie.

Tab. 10 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -7AC-001	Contrada Costa Gatta	Scorrimento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	1	Strada Secondaria	R1
078 -7AC-002	Contrada Santissimo	Colamento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	1	-----	-----
078 -7AC-003	Contrada Pavalone	Scorrimento	Attiva	Sabbie e calcareniti	3	Strada Secondaria	R3
078 -7AC-004	Contrada Pavalone	Colamento lento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	1	Strada Secondaria	R1
078 -7AC-005	Contrada Casale	Colamento lento	Attivo	Sabbie e calcareniti	2	Strada Secondaria	R2
078 -7AC-006	Contrada Piano Perrera	Colamento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	1	-----	-----

2.5.3 Pericolosità e rischio nel comune di CHIARAMONTE GULFI

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Chiaramonte Gulfi, nell'ambito dei 16 dissesti censiti, sono state individuate 4 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:



- n. 2 pericolosità bassa (P0);
- n. 4 pericolosità moderata (P1);
- n. 4 pericolosità media (P2);
- n. 6 pericolosità elevata (P3).

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 4 aree a rischio di cui:

- n. 1 rischio moderato (R1);
- n. 2 rischio medio (R2);
- n. 4 rischio molto elevato (R4).

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Case sparse.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Impianti di captazione idrica e strada secondaria.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Centri abitati.

Tab. 11 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -7CH-001	Contrada Case Arceri	Scorrimento	Attivo	Sabbie e calcareniti	3	-----	-----
078 -7CH-002	Contrada Scornavacche	Scorrimento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	0	-----	-----
078 -7CH-003	Contrada Scornavacche	Scorrimento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	1	-----	-----
078 -7CH-004	Contrada Feudo Mazzarronello	Dissesto per erosione accelerata	Inattivo	Sabbie e calcareniti	1	-----	-----
078 -7CH-005	Contrada Poggio Belfiore	Scorrimento	Attivo	Sabbie e calcareniti	2	-----	-----
078 -7CH-006	Contrada Scornavacche	Scorrimento	Attivo	Sabbie e calcareniti	2	-----	-----
078 -7CH-007	Contrada Feudo Mazzarronello	Dissesto per erosione accelerata	Attivo	Sabbie e calcareniti	2	Impianti di captazione idrica	R2
078 -7CH-008	Contrada Feudo Mazzarronello	Scorrimento	Attiva	Sabbie e calcareniti	3	-----	-----
078 -7CH-009	Contrada Serra Vascelleria	Scorrimento	Attiva	Sabbie e calcareniti	3	-----	-----
078 -7CH-010	Contrada Zaccanelle	Scorrimento	Stabilizzato	Sabbie e calcareniti	0	Case sparse	R1
078 -7CH-011	Contrada Fattoria della Motta	Scorrimento	Quiescente	Sabbie e calcareniti	1	-----	-----



Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -7CH-012	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -7CH-013	Piazza Turati	Scorrimento	Attivo	Materiale di riporto	3	Centro abitato	R4
078 -7CH-014	Via Gulfi	Crollo	Attivo	Calcari e calcari marnosi	3	Centro abitato	R4
078 -7CH-015	Scarpata sotto Corso Kennedy	Scorrimento	Attivo	Calcari e calcari marnosi	2	Centro abitato e strada accesso	R4 -R2
078 -7CH-016	San Giorgio	Crollo	Attivo	Calcari	3	Centro abitato	R4

2.5.4 Pericolosità e rischio nel comune di GRAMMICHELE

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Grammichele, nell'ambito di 1 dissesto censito, è stata individuata la seguente classe di pericolosità:

n. 1 pericolosità media (P2).

In relazione alla determinazione delle classi di rischio è stata individuata n.1 area a rischio:

n. 1 rischio molto elevato (R4).

Nell' area a rischio R4 ricade il seguente elemento vulnerabile:

- Centro abitato.

Tab. 12 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -3GR-001	Via Bruno Buozzi	Scorrimento	Attivo	Calcareniti	2	Centro abitato	R4

2.5.5 Pericolosità e rischio nel comune di LICODIA EUBEA

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Licodia Eubea, nell'ambito dei 49 dissesti censiti, sono state individuate 4 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:



- n. 6 pericolosità bassa (P0);
 n. 15 pericolosità moderata (P1);
 n. 11 pericolosità media (P2);
 n. 4 pericolosità elevata (P3);
 n. 13 pericolosità molto elevata (P4).

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 4 aree a rischio di cui:

- n. 5 rischio moderato (R1);
 n. 3 rischio medio (R2);
 n. 10 rischio elevato (R3);
 n. 3 rischio molto elevato (R4).

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Case sparse, strada secondaria, strada provinciale, elettrodotto.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Case sparse, strada secondaria.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Vie di comunicazione, case sparse.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Centri abitati.

Tab. 13 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -3LE-001	Contrada Zaccanelle	Scorrimento	Stabilizzato	Sabbie e calcareniti	0	Case sparse	R1
078 -3LE-002	Contrada Cinquantasalme	Scorrimento	Stabilizzato	Sabbie e calcareniti	0	Case sparse	R1
078 -3LE-003	Contrada Cinquantasalme	Scorrimento	Stabilizzato	Sabbie e calcareniti	0	Strada secondaria	R1
078 -3LE-004	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-005	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-006	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-007	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-008	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----



Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -3LE-009	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-010	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-011	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-012	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-013	Case Giussino	Crollo	Attivo	Sabbie, argille e calcareniti	3	Case sparse	R2
078 -3LE-014	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-015	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-016	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-017	Sponda SX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-018	Sponda DX	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Alluvioni	1	-----	-----
078 -3LE-019	Contrada Filo Zingaro	Scorrimento	Stabilizzata	Sabbie, Argille	0	-----	-----
078 -3LE-020	Km 23+400 SS514	Creep Soliflusso	Attivo	Sabbie e argille	2	Strada Statale	R3
078 -3LE-021	Km 23+800 SS514	Creep Soliflusso	Attivo	Sabbie e argille	2	Strada Statale	R3
078 -3LE-022	Lago di Licodia	Frana complessa	Stabilizzata	Calcari e marne	0	-----	-----
078 -3LE-023	Lago di Licodia	Frana complessa	Attiva	Calcari e marne	3	-----	-----
078 -3LE-024	Lago di Licodia	Colamento lento	Attiva	Calcari e marne	2	-----	-----
078 -3LE-025	Molino canonico	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Calcari e marne	2	-----	-----
078 -3LE-026	Spanò	Frana complessa	Stabilizzata	Marne ed argille	1	Case sparse	R1
078 -3LE-027	Spanò	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Calcari e marne	2	-----	-----



Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -3LE-028	Case Vascello	Dissesto per erosione accelerata	Attiva	Calcari e marne	2	-----	-----
078 -3LE-029	La Cava	Scorrimento	Stabilizzato	Vulcaniti	0	Case sparse, Strada provinciale, Elettrodotto	R1
078 -3LE-030	Scifazzo	Crollo	Attivo	Vulcaniti ed argille	4	Strada secondaria	R3
078 -3LE-031	Sarpellizza	Franosità diffusa	Attiva	Vulcaniti ed argille	2	-----	-----
078 -3LE-032	Vallone Donna Puma	Crollo	Attivo	Gessi	4	Case sparse	R3
078 -3LE-033	Fiumicello	Crollo	Attivo	Gessi	4	Case sparse, strada provinciale	R3
078-3LE-034	Mulino Grammatico	Crollo	Attivo	Gessi	4	Case sparse	R3
078-3LE-035	Contrada Ragoletto	Frana da crollo	Attiva	Calcari e marne	4	-----	-----
078-3LE-036	Contrada Filo Zingaro	Creep	Attiva	Sabbie, Argille	2	-----	-----
078-3LE-037	Contrada Grotte Alte	Crollo	Attivo	Gessi	4	Case sparse	R3
078-3LE-038	Versante occidentale Licodia Eubea	Creep	Attiva	Vulcaniti ed argille	2	-----	-----
078-3LE-039	Versante occidentale abitato	Crollo	Attivo	Calcareniti	3	Centro abitato, vie di comunicazione	R3 – R4
078-3LE-040	Versante meridionale Licodia Eubea	Creep	Attiva	Vulcaniti ed argille	2	-----	-----
078 -3LE-041	Versante meridionale abitato	Crollo	Attivo	Calcareniti	3	Case sparse, impianto depurazione, strada comunale, centro abitato	R2-R3-R4
078 -3LE-042	Vallone Mangalavite	Frana da crollo	Attiva	Gessi	4	-----	-----
078 -3LE-043	Quattro Poggi	Crollo	Attivo	Gessi	4	Strada provinciale	R3
078 -3LE-044	Quattro Poggi	Frana di crollo	Attiva	Gessi	4	-----	-----
078 -3LE-045	Quattro Poggi	Frana di crollo	Attiva	Gessi	4	-----	-----
078 -3LE-046	Vallone Mangalavite	Frana di crollo	Attiva	Gessi	4	-----	-----
078 -3LE-047	Vallone Mangalavite	Frana di crollo	Attiva	Gessi	4	-----	-----



Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -3LE-048	Contrada Santa Venera	Dissesto per erosione accelerata	Attivo	Calcari e marne	2	Case sparse, centro abitato	R2-R4
078 -3LE-049	Piano delle rose	Frana di crollo	Attiva	Gessi	4	-----	-----

2.5.6 Pericolosità e rischio nel comune di MONTEROSSO ALMO

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Monterosso Almo, nell'ambito dei 4 dissesti censiti, sono state individuate 4 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- n. 3 pericolosità bassa (P0);
- n. 1 pericolosità media (P2).

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 3 aree a rischio di cui:

- n. 3 rischio moderato (R1).

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili:

- Case sparse, elettrodotto.

Tab. 14 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -7MN-001	Contrada Utra-Rio Amerillo	Scorrimento	Stabilizzato	Calcari e marne	0	Case sparse	R1
078 -7MN-002	Contrada Montagna	Creep	Attiva	Vulcaniti ed argille	2	-----	-----
078 -7MN-003	Contrada Utra	Scorrimento	Stabilizzato	Calcari e marne	0	Case sparse	R1
078-7MN-004	Contrada Utricara	Scorrimento	Stabilizzato	Calcari e marne	0	Case sparse, Elettrodotto	R1

2.5.7 Pericolosità e rischio nel comune di VITTORIA

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Vittoria, nell'ambito dei 2 dissesti censiti, è stata individuata 1 classe di pericolosità.

- n. 2 pericolosità elevata (P3).



In relazione alla determinazione delle classi di rischio non sono state individuate aree a rischio.

Tab. 15 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -7VI-001	Contrada Case Mangione	Scorrimento	Attiva	Sabbie e calcareniti	3	-----	-----
078 -7VI-002	Contrada Piano dell'Isola	Scorrimento	Attiva	Sabbie e calcareniti	3	-----	-----

2.5.8 Pericolosità e rischio nel comune di VIZZINI

Nella porzione di bacino ricadente nel Comune di Vizzini, nell'ambito di 1 dissesto censito, é stata individuata la seguente classe di pericolosità:

n. 1 pericolosità elevata (P3).

In relazione alla determinazione delle classi di rischio è stata individuata n.1 area a rischio:

n. 1 rischio molto elevato (R4).

Nell'area a rischio R4 ricade il seguente elemento vulnerabile:

- Strada statale.

Tab. 16 – Pericolosità e Rischio dei dissesti censiti

Codice dissesto	Località	Tipologia	Stato di attività	Litologia	Livello di pericolosità	Elementi a rischio	Livello di rischio
078 -3VZ-001	Contrada Lenze	Crollo	Attivo	Calcarei marnosi e marne	3	Strada Statale	R4



3 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

3.1 Stato della progettazione proposto dagli Enti Locali

Uno degli obiettivi principali delle azioni del Piano è la mitigazione del rischio, che può essere ottenuta agendo separatamente su ciascuno dei fattori che concorrono alla definizione del rischio, mediante:

- riduzione degli elementi a rischio e del loro valore operando con limitazioni d'uso e/o con trasferimenti di edifici o abitati;
- riduzione della pericolosità mediante interventi preventivi sulle cause di dissesto (interventi strutturali di consolidamento e sistemazione idraulico-forestale);
- riduzione della vulnerabilità mediante opere di rinforzo strutturale sugli elementi a rischio o con protezioni di tipo passivo.

La scelta di tali possibilità dipende dalle caratteristiche dei fenomeni di instabilità, dal loro cinematismo, dalle loro dimensioni e dalla loro localizzazione rispetto ai beni a rischio.

La seguente tabella illustra la relazione tra i singoli dissesti e gli elementi a rischio presenti; i dissesti senza elementi a rischio non sono stati riportati. Vengono inoltre segnalati gli interventi realizzati o proposti dalle Amministrazioni di cui si è a conoscenza ufficiale (risposte alla Circ. 1/2003 dell'A.R.T.A.).

Tab.17 - INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO PRESENTATI DAI COMUNI								
N	Comune	Codice Dissesto	Livello di Rischio	Località	Titolo del Progetto	Tipologia d'intervento	Importo	Stato Progetto
1	Chiaromonte Gulfi	078 -7CH-007	R2	Contrada Feudo Mazzarronello	Sistemazione idraulica a monte della traversa di mazzarronello ed opere accessorie	Sistemazione idraulico-forestale	700.000,00	Scheda Tecnica
2	Chiaromonte Gulfi	078 -7CH-013	R4	Piazza Turati	Consolidamento della scarpata di Via Turati	Opere di protezione	500.000,00	Scheda tecnica
3	Chiaromonte Gulfi	078 -7CH-014	R4	Via Gulfi	Consolidamento della scarpata di Via Gulfi	Opere di protezione	180.000,00	Scheda tecnica
4	Chiaromonte Gulfi	078 -7CH-015	R2-R4	Scarpata sottostante corso Kennedy	Consolidamento Scarpata sottostante corso Kennedy	Regimentazione acque piovane ed opere di protezione	400.000	In fase di realizzazione
5	Chiaromonte Gulfi	078 -7CH-016	R4	Località San Giorgio	Consolidamento della scarpata in contrada San Giorgio	Opere di protezione	250.000,00	Scheda tecnica
6	Grammichele	078 -3GR-001	R4	Via Bruno Buoizzi	Opere di protezione della scarpata di Via Buoizzi	Opere di protezione	268.557,00	Scheda tecnica
7	Licodia Eubea	078 -3LE-039	R4	Via Duca Abruzzi e Santa Lucia	Difesa e consolidamento dei versanti instabili di via Duca Abruzzi e Santa Lucia	Opere di protezione	748.662,00	Progetto preliminare
8	Licodia Eubea	078 -3LE-041	R4	Versanti dell'abitato	Consolidamento versanti instabili dell'abitato	Opere di protezione	1.450.000,00	Progetto preliminare
9	Licodia Eubea	078 -3LE-048	R2-R4	Contrada Santa Venere	Difesa Idraulica delle aree di C.da Santa Venera	Sistemazione idraulico-forestale	748.662,00	Progetto preliminare
10	Vizzini	078 -3VZ-001	R4	Contrada Lenze	Sistemazione frana in Contrada Lenze	Opere di protezione	150.000,00	Scheda tecnica



3.2 Analisi delle necessità d'intervento

I dissesti sono stati raggruppati per tipologia omogenea rispetto alle modalità di intervento per la mitigazione del rischio. Ad esempio i crolli sono considerati tra loro omogenei in quanto necessitano di opere di protezione e limitati interventi di regimazione idrica, gli scorrimenti sono da considerare, nell'area in esame, i più complessi da consolidare, con interventi di drenaggio, sostegno e sistemazioni superficiali.

3.2.1 Fenomeni di crollo

Vi rientrano i fenomeni codificati con le sigle 078 -7CH-014, 078-7-CH-016, 078 -3LE-013, 078-3LE-030, 078-3LE-032, 078-3LE-033, 078-3LE-034, 078-3LE-035, 078-3LE-037, 078-3LE-039, 078-3LE-041, 078-3LE-042, 078-3LE-043, 078-3LE-044, 078-3LE-045, 078-3LE-046, 078-3LE-047, 078-3LE-049, 078 -3VZ-001.

Al momento, in base alle informazioni acquisite presso gli Uffici Tecnici Comunali, nessuno dei fenomeni sopracitati risulta stabilizzato artificialmente, o comunque anche se interessati da passati interventi a carattere locale, nessuno ha avuto effetto risolutivo. Tali interventi riguardano situazioni localizzate di pericolo, ma certamente non sono risolutivi dello stato di dissesto generale dei fronti rocciosi, per cui per la messa in sicurezza dei versanti sarà necessario prevedere interventi di consolidamento.

Fenomeni per i quali si stanno predisponendo interventi

Di alcuni, e precisamente per n° 5 interventi, ricadenti nei Comuni di Licodia Eubea (078-3LE-039, 078-3LE-041), Vizzini (078-3VZ-001) e Chiaramonte Gulfi (078-7CH-014, 078-7CH-016) si hanno studi geologici e progettazioni di massima e/o schede tecniche per la realizzazione di interventi di consolidamento.

Si tratta di fenomeni la cui tipologia, localizzazione e intensità costituiscono una minaccia per nuclei abitati e strade. Per essi va previsto il completamento delle progettazioni in corso, o vanno programmati ex novo gli interventi necessari laddove non è mai stata attuata alcuna mitigazione del rischio. Poiché, inoltre, per ogni singolo dissesto gli elementi conoscitivi non sono sufficienti, sono necessarie indagini sui fronti rocciosi che prevedano il rilievo in parete delle discontinuità ed il riconoscimento dei cinematismi di rottura. Ciò consentirà di individuare le porzioni di fronti rocciosi su cui intervenire con opere di difesa passiva, tipo barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia, e/o con opere strutturali di difesa attiva, a carattere esteso, mediante interventi del tipo rafforzamento corticale, o a carattere puntuale sui singoli massi instabili con interventi del tipo ancoraggi, imbracature, chiodature, tirantature.

3.2.2 Fenomeni di scorrimento e frane complesse

Vi rientrano i fenomeni attivi codificati con le sigle 078-7AC-003, 078-7CH-001, 078-7CH-005, 078-7CH-006, 078-7CH-008, 078-7CH-009, 078-7CH-013, 078-7CH-015, 078-3GR-001, 078-3LE-023, 078-7VI-001, 078-7VI-002, 078-3VZ-001.



Per la mitigazione del rischio i Comuni di Chiaramonte Gulfi e Grammichele hanno provveduto alla redazione di schede tecniche nelle quali sono previste opere di contenimento ed opere di regimentazione delle acque piovane.

3.2.3 Fenomeni di colamento lento e creep

Vi sono compresi i fenomeni attivi codificati con 078-7AC-005, 078-3LE-020, 078-3LE-021, 078-3LE-024, 078-3LE-036, 078-3LE-038, 078-3LE-040, 078-7MN-002.

Sui fenomeni in oggetto non è mai stato realizzato alcun intervento di risanamento. Essi ricoprono ampie superfici e non comportano grave rischio per gli insediamenti e per le infrastrutture di primaria importanza, eccetto che per la frana 078-3LE-024, che per la presenza dell'invaso Ragoletto necessita di continua attenzione e monitoraggio.

Poichè si tratta di situazioni di non particolare gravità, gli interventi prevedibili devono essere mirati a migliorare le condizioni di stabilità di tali aree agendo soprattutto sulla regolarizzazione e il drenaggio delle acque superficiali, il rinverdimento delle scarpate e delle aree denudate, la sistemazione idraulico-forestale di fossi e valloni.

3.2.4 Fenomeni dovuti a processi erosivi accelerati

La quasi totalità dei fenomeni causati da erosione laterale agisce lungo l'attuale corso del fiume Dirillo e non desta problematiche di pericolo per persone o cose.

Il fenomeno dovuto ai diffusi processi di erosione in fossi (078-7CH-007 Comune di Chiaramonte Gulfi), provoca problemi di gestione per l'opera di derivazione Traversa Mazzarronello e relativo serbatoio, situati a valle del suddetto dissesto, che, in occasione di precipitazioni intense, determina il trasporto di enormi quantità di detriti che si depositano nelle aree di pertinenza delle opere suddette invadendo canalette, strade e piazzali, nonché la stradella perimetrale del serbatoio. Tutto ciò risulta dai verbali redatti con allegate fotografie dai tecnici del Consorzio di Bonifica n° 8 di Ragusa e dai funzionari del Dipartimento Regionale Protezione Civile, allegati alla segnalazione di danno effettuata dal Consorzio stesso. Al fine della mitigazione del rischio il Consorzio ha in corso una progettazione, al momento sotto forma di scheda tecnica per la sistemazione idraulica dell'area in dissesto.

Nel caso codificato 078-3LE-048 (Comune di Licodia Eubea) si hanno problemi per l'azione erosiva delle acque di ruscellamento selvagge, che coinvolgono abitazioni, infrastrutture comunali e la S.P. 38/I.

Gli interventi prevedibili devono essere mirati a migliorare le condizioni di stabilità di tali aree agendo soprattutto sulla regolarizzazione e il drenaggio delle acque superficiali, il rinverdimento delle scarpate e delle aree denudate, la sistemazione idraulico-forestale di fossi e valloni.



3.3 Fabbisogno progettuale per la mitigazione del rischio geomorfologico

La tabella che segue presenta il risultato finale del censimento effettuato e delle valutazioni sul grado di rischio a cui alcune infrastrutture e civili abitazioni sono soggette.

In alcuni casi gli EE.LL. hanno predisposto interventi progettuali che nella maggioranza dei casi sono ancora a livello di proposte con schede illustrative o di progetto preliminare.

Dai dati complessivi risulta che tutti gli elementi a rischio molto elevato sono inseriti nelle proposte presentate dalle Amministrazioni Comunali, mentre gran parte degli elementi a rischio elevato (R3), non sono oggetto di progettazione di interventi di mitigazione. In alcuni casi si tratta di strade provinciali, mentre in altri di case sparse o di strade comunali.

Un caso a parte riguarda la situazione a rischio idrogeologico della diga Ragoletto o Lago Dirillo, dove due movimenti franosi piuttosto importanti minacciano le sponde nord-orientali. Al momento le cartografie non contemplano questo caso che, per la natura dell'elemento a rischio (l'invaso) e le dirette conseguente sulle zone immediatamente a valle della diga, ha comunque una rilevanza notevole nel territorio.

Si fa presente che la situazione, essendo ben conosciuta e ampiamente documentata anche a livello bibliografico, dovrà essere seguita con particolare attenzione anche con il posizionamento di strumenti di monitoraggio dei movimenti del materiale in frana.

Tab.18 - ELENCO DEGLI ELEMENTI A RISCHIO PER COMUNE

ACATE									
Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Strada secondaria	R3	5	078 -7AC-003	Contrada Pavalone	NO				
Strada Secondaria	R2	----	078 -7AC-005	Contrada Casale	NO				
Strada Secondaria	R1	----	078 -7AC-004	Contrada Pavalone	NO				
Strada Secondaria	R1	----	078 -7AC-001	Contrada Costa Gatta	NO				

CHIARAMONTE GULFI									
Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Centro abitato	R4	1	078 -7CH-013	Piazza Turati	SI	Opere di protezione	Scheda tecnica		
Centro abitato	R4	1	078 -7CH-014	Via Gulfi	SI	Opere di protezione	Scheda tecnica		
Centro abitato	R4	1	078 -7CH-016	Località San Giorgio	SI	Opere di protezione	Scheda tecnica		
Centro abitato	R4	2	078 -7CH-015	Scarpata sottostante Corso Kennedy	SI	Opere di protezione	Realizzate	309.875,00	L. 433/91
Impianti di captazione idrica	R2	----	078 -7CH-007	Contrada Feudo Mazzarronello	NO				
Case sparse	R1	----	078 -7CH-010	Contrada Zaccanelle	NO				

GRAMMICHELE									
Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Centro abitato	R4	2	078 -3GR-001	Via Bruno Buozzi	SI	Opere di protezione	Scheda tecnica		

LICODIA EUBEA									
Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Centro abitato	R4	1	078 -3LE-039	Via Duca Abruzzi e Santa Lucia	SI	Opere di protezione	Progetto preliminare	748.662,00	
Centro abitato	R4	1	078 -3LE-041	Versanti abitato	SI	Opere di protezione	Progetto preliminare	1.450.000,00	
Centro abitato	R4	2	078 -3LE-048	Contrada Santa Venere	SI	Sistemazioni idraulico-forestali	Progetto preliminare	748.662,00	
Strada Statale	R3	4	078 -3LE-020	Km. 23+400 S.S.514	NO				
Strada Statale	R3	4	078 -3LE-021	Km. 23+800 S.S.514	NO				
Strada secondaria	R3	5	078 -3LE-030	Scifazzo	NO				
Strade secondarie	R3	5	078 -3LE-033	Fiumicello	NO				
Strade secondarie	R3	5	078 -3LE-039	Via Duca Abruzzi e Santa Lucia	SI	Vedi intervento 7			
Strada secondaria	R3	5	078 -3LE-041	Versanti abitato	SI	Vedi intervento 8			
Strada Provinciale	R3	5	078 -3LE-043		NO				
Case sparse	R3	6	078 -3LE-033	Fiumicello	NO				
Case sparse	R3	6	078 -3LE-032	Vallone Donna Puma	NO				
Case sparse	R3	6	078 -3LE-034	Molino grammatico	NO				



Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Case sparse	R3	6	078 -3LE-037	Contrada grotte alte	NO				
Impianto di depurazione	R3	----	078 -3LE-041	Versanti abitato	SI	Vedi intervento 8			
Case sparse	R2	----	078 -3LE-013	Case Giussino	NO				
Case sparse	R1	----	078 -3LE-001	Contrada Zaccanelle	NO				
Case sparse	R1	----	078 -3LE-002	Contrada Cinquantasalme	NO				
Strada secondaria	R1	----	078 -3LE-003	Contrada Cinquantasalme	NO				
Case sparse	R1	----	078 -3LE-026	Spanò	NO				
Case sparse, Strada provinciale, Elettrodotto	R1	----		La Cava	NO				

MONTEROSSO ALMO									
Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Case sparse	R1	----	078 -7MN-001	Contrada Utra-Rio Amerillo	NO				
Case sparse	R1	----	078 -7MN-003	Contrada Utra	NO				
Case sparse, Elettrodotto	R1	----	078-7MN-004	Contrada Utricara	NO				

VIZZINI									
Elemento a rischio	Livello rischio	G.P.	Codice dissesto	Località	Intervento programmato	Tipologia intervento	Stato del progetto	Importo previsto	Fonte finanz.
Strada statale	R4	3	078 -3VZ-001	Contrada Lenze	SI	Opere di protezione	Scheda tecnica		



QUADRO DEL FABBISOGNO PROGETTUALE NELLE AREE IN DISSESTO CONTENENTI SITUAZIONI DI RISCHIO		
AREE A RISCHIO		N°36
INTERVENTI IN CORSO/REALIZZATI		N°1
LIVELLO PROGETTAZIONE INTERVENTI PROGRAMMATI	ESECUTIVO	N°1
	DEFINITIVO	N°0
	PRELIMINARE	N°3
	SCHEMA Circ. ARTA 1/2003	N°5
	TOTALE	N°9
	FABBISOGNO PROGETTUALE	N°27



4 ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO

4.1 Metodologia operativa, stato dei dissesti e considerazioni

Il corso d'acqua si sviluppa su un percorso acclive e articolato per la porzione ubicata a quote più elevate ove si muove nei fondo valle dei Monti Iblei, mentre le parti a valle procedono con un tracciato più regolare che si imposta su terreni pressoché pianeggianti.

Per l'analisi del rischio idraulico sono state poste in essere le stesse metodologie di indagine che sono state precedentemente descritte in sede di trattazione degli aspetti idrogeologici.

Sono state ricercate tutte le possibili fonti di notizie in ordine alla materia e soprattutto ci si è basati sulle notizie ricavate dagli atti del Genio Civile di Ragusa, Ufficio preposto alla tutela del vincolo idraulico apposto dal R.D. 523/1904.

Non si ha notizia di eventi particolari causati da fenomeni di natura idraulica lungo il fiume Dirillo o i suoi affluenti.

Storicamente nulla viene riportato nelle bibliografie o nei testi consultati anche perché nel proprio decorso il fiume non attraversa alcun centro abitato o nessun agglomerato.

Gli unici dati rilevati si riferiscono a carenze di manutenzione e di pulizia lungo i tombini o gli attraversamenti idraulici esistenti. A tal proposito si chiarisce che il fiume viene attraversato da poche infrastrutture di carattere principale e, precisamente, la ferrovia che collega Siracusa con Gela e la SS. 115 (Sud Occidentale Sicula), entrambe ubicate nel tratto di fiume posto tra l'abitato di Acate e la foce e la SS. 194 (Ragusa – Catania), nel tratto posto tra la diga di Licodia e la traversa Mazzarronello.

Oltre a tali infrastrutture si rilevano soltanto attraversamenti di strade provinciali o comunali.

Nel corso d'acqua esistono due sbarramenti: uno in prossimità del centro abitato di Licodia Eubea, realizzato dall'Agip negli anni sessanta, ed uno, realizzato dal Consorzio di Bonifica di Acate negli anni 80, sul torrente Mazzarronello.

4.2 Valutazioni sulla Pericolosità e delimitazione delle aree a Rischio

Come sopra accennato non si rilevano elementi di pericolosità lungo il percorso fluviale, non presentandosi agglomerati urbani o industriali.

Tuttavia, dall'analisi della documentazione a corredo della proposta di modifica al Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico (Decreto n.298/41 del 4 luglio 2000) del Comune di Caltagirone (CT) istruito dall'Ufficio del Genio Civile di Catania (art.4 del D.A. n.552/DTA/20 del 22.11.2000) ed approvato dall'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana con D.D.G. n.1367 del 20.11.03, risulta perimetrata un'area potenzialmente interessata da fenomeni di dissesto idraulico, specificatamente il Vallone Terrana a Sud di contrada Passo Cristoforo, lungo la Strada Provinciale n. 62.

Il Vallone Terrana presenta un reticolo idrografico molto ramificato, raccogliendo da monte le acque di diverse incisioni; considerato che, nell'eventualità di eventi meteorici di intensità eccezionale, risulterebbe a rischio di esondazione, tale area viene evidenziata nel presente stralcio di P.A.I. come area a Pericolosità P3. E' interessato da rischio esondazione "elevato" (R3) un tratto della Strada Provinciale n. 62.



Nella relazione allegata alla nota prot. n°25162 del 21.10.03 dell'Ufficio del Genio Civile di Catania, si indica la presenza di discariche abusive nell'alveo del Vallone Terrana che ostruiscono il naturale deflusso delle acque.

4.3 Perimetrazione delle aree a Rischio

Rilevata l'assenza di centri o agglomerati urbani a valle delle dighe, si può affermare che in assenza di pericolosità, i fattori di rischio sono da ritenere molto bassi o inesistenti.

Unici fattori di pericolosità e rischio possono derivare dalle operazioni di svasamento dei due invasi esistenti nel bacino le cui valutazioni devono essere prese dalle autorità preposte alla gestione ed alla vigilanza.

I due sbarramenti esistenti sono stati realizzati a quote di massimo invaso pari a m. 331 per la cosiddetta diga di Licodia Eubea ed a quota di m. 189,50 per la traversa Mazzarronello. Per entrambi, sono stati studiati i livelli di massima piena ed i conseguenti efflussi nel caso di svasamento.

Degna di attenzione risulta la differenza tra le portate di massima piena dei due bacini. Infatti, la diga di Licodia posta a quota 331 e con un bacino di 118 Km² è stata dimensionata per una portata di massima piena di 850 mc/sec, mentre la traversa Mazzarronello posta a quota più bassa (m. 189,5), ed avente un bacino di raccolta inferiore (68 Km²), è stata dimensionata per una portata di massima piena di 950 mc/sec. I dimensionamenti di progetto sono entrambi basati su dati del Servizio Idrografico relativo alle pubblicazioni del 1951 (curva di inviluppo delle massime piene dei corsi d'acqua siciliani dopo l'alluvione del 1951) e del 1972 (inviluppo delle massime piene siciliane).

4.4 I bacini esistenti

4.4.1 Il Serbatoio di Licodia Eubea

Il serbatoio di Licodia Eubea è stato realizzato in calcestruzzo vibrato, posto in opera in modo da formare conci monolitici, sull'asta principale del fiume Dirillo in vicinanza dell'abitato di Licodia Eubea. La proprietà è della ANIC – S.p.A. ed è stato realizzato negli anni sessanta per fare fronte alle esigenze idriche del centro industriale di Gela. Vi è anche una presa d'acqua per scopi irrigui.

La diga in esercizio è impostata su rocce calcaree mioceniche stratificate interessanti l'intera sezione di sbarramento.

Il serbatoio è dotato di uno sfioratore ubicato in sponda destra e di due scaricatori a pressione disposti nel corpo della diga. Lo sfioratore è costituito da una traversa sulla quale sono applicate tre paratoie a ventola con ritenuta di mt 3,50 e luce di mt 8 ciascuna. Gli scaricatori in pressione sono composti da tubi metallici del diametro di mt 1,00.

Dati geometrici:

Quota del coronamento	m s.l.m. 331
Altezza massima	m 60
Lunghezza in cresta	m 273,57



Spessore del coronamento	m	4
Spessore alla base	m	49,65
Franco sul massimo invaso normale	m	3,00
Franco sull'invaso in piena	m	1,20
Volume di calcestruzzo impiegato	mc	250.000.

La diga è suddivisa in conci mediante giunti disposti in piani verticali, normali all'asse longitudinale; i piani sono equispaziali di 15 metri.

In ogni giunto è applicato un dispositivo doppio di tenuta composto da un nastro di cloruro di polivinile e da due strati di vetroasfalto opportunamente messi in opera con le opportune opere di predisposizione.

I dati idraulici essenziali, desunti dalle relazioni di progetto, vengono riassunti nel seguente prospetto:

- Superficie d'invaso 118 Km²;
- Volume erogato 21.000.000 mc;
- Quota di massimo invaso 328 m s.l.m.
- Portata di massima piena 651,2 mc/sec
- Quota di massima piena 329,82 m s.l.m.;
- Portata di massima piena 850 mc/sec ricavata dalla curva di inviluppo delle massime piene siciliane pubblicate dalla Sezione di Palermo del Servizio Idrografico del Genio Civile (Annale 1951) con tempo di ritorno molto elevato.

Le portate di piena iniziano appena la portata supera la soglia di 350 mc/sec.

4.4.2 La Traversa Mazzarronello

La traversa Mazzarronello è posta sul torrente Mazzarronello affluente di destra del Dirillo e sottende un bacino di circa 68 Km².

L'argine è stato realizzato negli anni 80 dal Consorzio di Bonifica dell'Acate ed oggi gestito dal Consorzio di Bonifica n. 8 di Ragusa.

L'argine artificiale è costituito da un rilevato in materiali sabbiosi contenente all'interno un diaframma elastico di tenuta.

La diga è impostata su stratificazioni di materiali sabbiosi ed argillosi interessanti l'intera sezione di sbarramento

L'invaso ha scopi irrigui agricoli ed è in esercizio. A beneficiare dei turni di irrigazione, mediante le canalizzazioni consortili, sono le superfici agrumetate, i vigneti e le superfici orticole inserite nel bacino irriguo delimitato.

I dati idraulici essenziali, desunti dalle relazioni di progetto, vengono riassunti nel seguente prospetto:

- Superficie d'invaso 68 Km²;
- Volume erogato 4.000.000 mc;
- Lunghezza d'impluvio 19 Km;
- Dislivello massimo 600 m circa;
- Tempo di corrivazione 5 – 7 ore;
- Quota di fondo da 181,5 a 183,5 m s.l.m.;
- Livello di massima piena 189,50 m s.l.m.;



- Portata massima piena 950 mc/sec ricavata dalla curva di inviluppo delle massime piene siciliane pubblicate dalla Sezione di Palermo del Servizio Idrografico del Genio Civile (Annale 1972 parte II) con tempo di ritorno molto elevato.

Le portate significative alle varie quote, tenendo conto dei moti fluidi che ne scaturiscono, sono le seguenti:

- Livello m. 184 – efflusso a pelo libero – portata 20 mc/sec;
- Livello m. 187 – efflusso sotto battente – portata 33 mc/sec;
- Livello m. 189,50 – efflusso rigurgitato – portata 31 mc/sec.



5 BIBLIOGRAFIA

- **ANIC – GELA S.p.A.** - *Relazione tecnica generale e relazione idraulica della Diga sul fiume Dirillo.*
- **BARBERI ET AL.** (1974) – *Evolution of a section of the Africa-Europe plate boundary: paleomagnetic and volcanological evidence from Sicily.* Earth and Plan. Sc. Letters, 22.
- **CRISTOFOLINI R.** (1966 a) – *Le manifestazioni eruttive basiche del Trias superiore nel sottosuolo di Ragusa (Sicilia Sud – Orientale).* Per. Mineral. 35 (1).
- **CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ACATE** - *Relazione geologica, geotecnica, idrologica e idraulica per la realizzazione della traversa di derivazione sul torrente Mazzarronello.*
- **D'ELIA B., BERTINI T. & ROSSI DORIA M.** (1985) - *Colate e movimenti lenti.* Geol. Appl. e Idrogeologia. Volume XX – 1985 Parte II.
- **DIGRANDE A. – GRASSO M. & ROMEO M.** (1977) – *Stratigrafia dei terreni affioranti nei dintorni di Ragusa.* Riv. It. Pal., 83 (1).
- **GRASSO M. – LENTINI F., LOMBARDO G. & SCAMARDA G.** (1979) – *Distribuzione delle facies cretaceo-mioceniche lungo l'allineamento Augusta-M.Lauro (Sicilia Sud-Orientale).* Boll. Soc. Geol. It., 98.
- **GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE** (1990-1991) – *Il progetto A.V.I. in: Previsione e prevenzione degli eventi idrogeologici estremi e loro controllo, Linea I.* C.N.R. – G.N.D.C.I., Dip.Prot. Civ., Roma.
- **GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE** (Vari anni) – *Schede di censimento A.V.I. (Aree Vulnerabili Italiane)* - G.N.D.C.I.
- **JAPPELLI R., MUSSO A.** (1981) - *Slope response to reservoir water level fluctuations.* Proc. X. Int. Conf. Soil Mech. Found. Eng. Stoccolma (Svezia), Vol. III, pp.437-442,



- **KAFKA e KIRKBRIDE** (1959) - *The Ragusa Oil Field, Sicily*. V World Petr. Congr., Proc., Geol. E Geoph., Seet, I, pp.233-257, 11 figg.
- **MOVIMENTO FEDERATIVO DEMOCRATICO** (1987) - Censimento dei movimenti franosi in 66 provincie Italiane. Indagine popolare su alcuni fattori di rischio “*Censimento dei movimenti franosi nelle provincie di Catania, Enna, Palermo, Ragusa e Siracusa*.”
- **NICOLETTI P.G., AD ORNI G. & SCALZO M.** - “*Frane e sbarramenti fluviali di antica origine sismica in Sicilia sud-orientale*” – IV Parte: Ricognizione sul foglio 273 e conclusioni.
- **PATACCA E., SCANDONE P., GIUNTA G., & LIGUORI V.** (1979) – *Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa zone (Southeastern Sicily)*. Geol. Romana, 18.
- **REGIONE SICILIANA – ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE – SERVIZIO INFORMATIVO AGROMETEREOLOGICO SICILIANO** (seconda edizione) – *Atlante climatologico della Sicilia*.
- **REGIONE SICILIANA - A.R.T.A.** (1994) – *Carta dell’ uso del suolo*.
- **REGIONE SICILIANA - A.R.T.A.** (1987) – *Piano Regionale di Risanamento delle acque – Censimento dei corpi idrici*.
- **REGIONE SICILIANA - A.R.T.A. – DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO** (2000) – *Piano Straordinario per l’Assetto Idrogeologico, D.A. n° 498/41 del 04/07/2000 e successive modifiche*.
- **REGIONE SICILIANA - A.R.T.A. – DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO** (2002) *Aggiornamento del Piano Straordinario per l’Assetto Idrogeologico, D.A. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche*.
- **REGIONE SICILIANA - A.R.T.A. – DIPARTIMENTO REGIONALE URBANISTICA SERVIZIO 2** – *Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000; Progetto IT 2000 “Ortofoto scala 1:10.000, Compagnia Generale di Ripresa Aeree s.p.a. e voli Aerofotogrammetrici 1986 – 1997 e 2003*.



- **REGIONE SICILIANA – A.R.T.A. E SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE** (2001-2003) – *Schede di censimento I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiani). S.G.N.*
- **REGIONE SICILIANA – DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE** (Vari anni) - *Piani di Emergenza.*
- **REGIONE SICILIANA – ENTE MINERARIO SICILIANO** (2002) - *Schema di Piano dei materiali di cava e Schema di Piano dei materiali lapidei di pregio.*R.T.I. GEO-CEPA.
- **RIGO M. & CORTESINI A.** (1961) – *Contributo alla conoscenza strutturale della Sicilia sud-orientale.* Boll. Serv. Geol. It., 81.
- **RITTMAN (1958), COCUZZA SILVESTRI (1961-1962), CARAPEZZA e MORANDI (1966a-1966b), CRISTOFOLINI (1966a-1966b-1967-1969), BARBERI et al. (1974), CRISTOFOLINI e BATTAGLIA (1975), PATACCA et al. (1979) -**
- **UNIVERSITÀ DI CATANIA – IST. DI SCIENZE DELLA TERRA** (1987) - *Carta Geologica della Sicilia Sud – Orientale*, Scala 1: 100.000.
- **UNIVERSITÀ DI CATANIA (IST. DI GEOLOGIA E GEOFISICA) - PROV.REG.RAGUSA** (1997) - *Carta Geologica del Settore Centro – Meridionale dell’altopiano Ibleo (Provincia di Ragusa, Sicilia Sud – Orientale)*, Scala 1: 50.000.