

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Presidenza della Regione Siciliana
Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

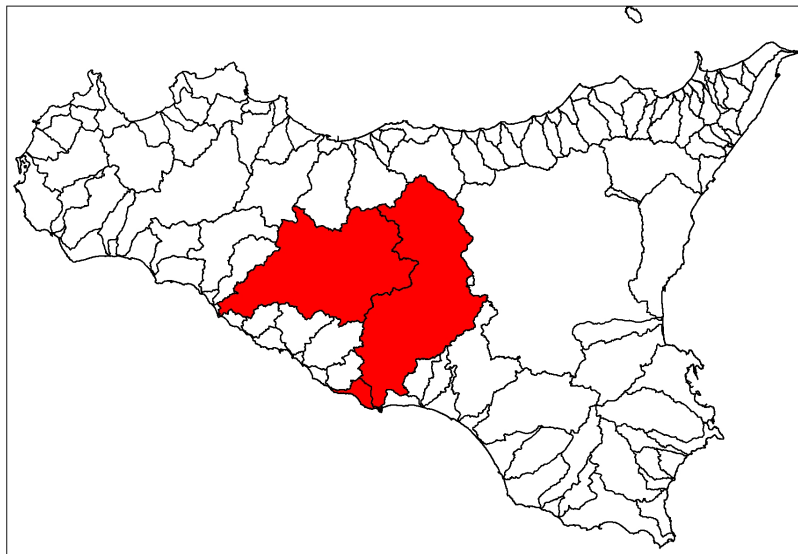
Servizio 2 “Assetto del Territorio”
Unità Operativa 2.1

Aggiornamento del Piano Stralcio di Bacino
per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
(Art. 68 commi 4bis e 4ter del D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e ss.mm. e ii.)

Previsione di Aggiornamento

Bacino Idrografico del Fiume Platani (063)
Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Palma e
il Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (071)
Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (072)

GEOMORFOLOGIA



RELAZIONE

COMUNE DI CALTANISSETTA (CL)

Regione Siciliana



IL PRESIDENTE

On.le Sebastiano Musumeci

Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

Segretario Generale Francesco Greco

Servizio 2 “Assetto del Territorio”

Coordinamento e revisione

Lucina Capitano

Dirigente S. 2 “Assetto del Territorio”

Antonino Cosimo D’Amico

Dirigente U.O. 2.1

Redazione e cartografie

Federico Calvi

Funzionario direttivo U.O. 2.1



**Aggiornamento del Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**
(Art. 68 commi 4bis e 4ter del D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e ss.mm. e ii.)

Previsione di Aggiornamento
(Art. 5 delle Norme di Attuazione della Relazione Generale del P.A.I. Sicilia – Anno 2004)

COMUNE DI CALTANISSETTA (CL)

Premesse

Il territorio comunale di Caltanissetta (CL), oggetto della presente previsione di aggiornamento riguardante esclusivamente la parte geomorfologica, ricade nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.):

- del Bacino Idrografico del F. Platani (063) approvato con D.P.R. n. 14 del 25/01/2006, pubblicato nella G.U.R.S. n. 14 del 17/03/2006 e aggiornato, anche per il territorio di Caltanissetta, con D.P.R. n. 172 del 16/05/2011, pubblicato nella G.U.R.S. n. 31 del 22/07/2011;
- dell'Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Palma e il Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (071) e del Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072) approvato con D.P.R. n. 87 del 27/03/2007, pubblicato nella G.U.R.S. n. 25 del 01/06/2007 ed aggiornato, per il territorio di Caltanissetta, con D.P.R. n. 74 del 14/02/2012, pubblicato nella G.U.R.S. n. 13 del 30/0/2012.

Il territorio di Caltanissetta (CL) ricade in 21 sezioni della CTR, a scala 1:10.000: n. 630030, n. 630040, n. 630070, n. 630080, n. 630110, n. 630120, n. 630150, n. 630160, n. 631010, n. 631020, n. 631050, n. 631060, n. 631090 e n. 631100 n. 631130, n. 631140, n. 637030, n. 637040, n. 637080 n. 638010, n. 638050.

La previsione di aggiornamento dello stato di dissesto è stata predisposta a seguito di due specifici eventi di danni alle persone e alle cose avvenuti l'11/08/2008 (zona Vulcanelli), il 28/01/2009 (Collina S. Anna) e di ulteriori segnalazioni, sia del Comune che di altri Enti territoriali, per eventi localizzati avvenuti negli anni dal 2007 al 2020.

Oltre alle richieste di aggiornamento del quadro dei dissesti da parte del Comune, il presente aggiornamento, come da "Disposizioni di Servizio" di cui alla nota prot. DRA n. 37173 del 23/05/2017, prevede una revisione del quadro complessivo dei fenomeni di crollo del territorio comunale di Caltanissetta (CL) e la valutazione degli areali di propagazione con la metodologia del "cono d'ombra" (cone fall), prevista dal D.D.G. n. 1067 del 25/11/2014 pubblicato nella G.U.R.S. n. 53 del 19/12/2014 (*Direttive per la redazione degli studi di valutazione della pericolosità derivante da fenomeni di crollo*).

Inoltre si è proceduto, per tutti i dissesti ricadenti nel territorio comunale di Caltanissetta (CL), all'adeguamento della classificazione degli elementi a rischio coinvolti, relativamente agli elementi "centro abitato" e "nucleo abitato", secondo i dati ISTAT più recenti (2011) e all'adeguamento alla cartografia di riferimento più aggiornata (anno 2012-2013), con individuazione di nuovi elementi a rischio in essa riportati e/o eliminazione di aree a rischio



corrispondenti alla presenza o meno di elementi non più evidenziati o con caratteristiche tali da non rientrare tra quelli classificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I.. Si evidenzia che le individuazioni degli elementi sono state eseguite in base ai dati presenti nella Cartografia Tecnica Regionale a scala 1:10.000 e che il Comune potrà segnalare ogni ulteriore elemento a rischio di cui è a conoscenza, non indicato nel presente Aggiornamento.

Si fa presente che a differenza di quanto riportato nel vigente P.A.I., ai sensi della disposizione di Servizio 2/D.R.A. sugli aggiornamenti P.A.I. (prot. D.R.A. n. 37173 del 23/05/2017) e come già previsto nella Relazione Generale del P.A.I., sono stati considerati e cartografati come elementi a rischio le “Aree naturali protette” (classe E2) e le “aree a vincolo archeologico” (classe E3) con il relativo rischio, che nella redazione precedente del P.A.I. in oggetto, per mero errore, non erano state considerate.

Nel territorio del Comune di Caltanissetta ricadono due Riserve Naturali della Regione Siciliana, RNI Lago Sfondato 01/09/1997 e RNO Monte Capodarso e valle dell'Imera 27/10/1999 entrambe hanno al loro interno la presenza di alcuni dissesti oggetto della previsione di aggiornamento e conseguente rischio.

Con riferimento al vincolo archeologico, il territorio di Caltanissetta è interessato da 10 aree oggetto di vincolo. In sei di esse si riscontra la presenza di alcuni dissesti geomorfologici e conseguente rischio geomorfologico. Nella tabella seguente si elencano le singole aree soggette a vincolo archeologico.

Località	Tipologia	Data emissione del vincolo	Presenza di dissesti geomorfologici
Balate-Valle Oscura	Vasto centro abitato greco indigeno con cinta muraria e quartieri di abitazioni databili dal VI-III secolo a.c.	DA 1297 del 15.05.1991	Si
Monte Fagaria	Resti di strutture murarie di conci di pietra calcarea pertinenti alle fortificazioni di un antico insediamento indigeno ellenizzato; resti dell'antico abitato ancora inviolato e databile al VI - IV sec. a.c.	DA 5603 del 18.05.1992	No
Lannari	Resti di necropoli con sepoltura a fossa di età romana repubblicana e imperiale (I-III secolo D.C)	DA 5329 del 03.04.1992	No
Sabucina	Città greca sorta su preesistenti insediamenti preistorici e protostorici	DA 3480 del 13.10.1977	Si
Gibil Gabib	Centro indigeno ellenizzato fortificato, abitato dal VII al IV sec. a.c.	DA 1044 del 21.06.1983	Si
C.da Giulfo	Centro indigeno ellenizzato fortificato, abitato dal VII al IV sec. a.c.	DA 5563 del 07.04.1994	No
Monte San Giuliano	Area sacra ed insediamento assegnabili all'antica età del Bronzo (cultura di Castelluccio)	DA 2312 del 22.05.1989	No
Via Catania	Costone roccioso di natura calcarea interessato da una necropoli con tombe a fossa scavate nella roccia	DA 5232 del 06.11.1991 modificato dal D.A. 7226	Si
Palmintelli	Necropoli preistorica con grotte e	DA 3480 del 13.10.1977	Si



Località	Tipologia	Data emissione del vincolo	Presenza di dissesti geomorfologici
	tombe assegnabili all'antica età del Rame ed alla Cultura Castellucciana (2200-1400 a.c. circa) poi riutilizzata nel VII sec. a.c.,		
Grotta d'Acqua	Centro indigeno forse ellenizzato, fortificato, fiorente in età protostorica (VIII-Vii sec. a.c. e arcaica (VI sec a.c.),	DA 2829 del 12.11.1990	Si

L'intersezione tra gli areali delle pericolosità e gli elementi a rischio coinvolti può determinare un'attribuzione anche parziale, in termini di mappatura, del rischio dell'elemento considerato. Pertanto, la valutazione della situazione di rischio specifico dell'intero elemento coinvolto viene demandato al piano comunale di protezione civile. Infatti, la gestione del rischio esula dalle competenze del P.A.I. rimanendo in carico ad altri rami della pubblica amministrazione.

La metodologia e i simboli adottati fanno riferimento alla Relazione Generale del P.A.I., capitolo 5 – *Metodologia operativa per l'analisi e la valutazione del rischio geomorfologico*, scaricabile dal sito: http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/CD_PA/RELAZIONE_GENERALE_PA.pdf.

Si rende necessario precisare che i livelli di pericolosità geomorfologica censiti nella vigente "Prima fase" di adozione del P.A.I. Sicilia, non coincidono *...con la probabilità di accadimento di un fenomeno franoso, ma si preferisce collegare la pericolosità all'effettivo stato di pericolo in un sito per la presenza del fenomeno franoso...* cioè non ci si riferisce *...ad una valutazione probabilistica dell'evoluzione dei versanti* (Rif. Paragrafo 5.3 pag. 78/165 della Relazione Generale del P.A.I. Sicilia). Infatti, così come riportato nell'art.2, comma 4, lett. a) delle Norme di Attuazione *...la pericolosità geomorfologica è riferita a fenomeni di dissesto in atto e non riguarda quindi la pericolosità di aree non interessate da dissesto (propensione al dissesto)"*.

Pertanto si precisa che il presente aggiornamento non contiene valutazioni delle aree in termini di suscettività da frana oggetto della futura "seconda fase" del P.A.I.

In ragione del tempo trascorso dalla prima edizione dei Piani stralci per l'Assetto Idrogeologico relativi al territorio del Comune di Caltanissetta, approvati nel 2006 e nel 2007, si è operata una revisione completa dei dissesti anche in aree extraurbane, con l'ausilio: di ortofoto e immagini satellitari relative ad una finestra temporale compresa tra il 2010 e il 2019, dei numerosi sopralluoghi effettuati e della documentazione, inviata a più riprese dalla Direzione Urbanistica del Comune, contenente cartografie e relazioni sul quadro dei dissesti,.

Con riferimento invece alla revisione attuata sui dissesti di crollo, la metodologia di riferimento prevede tre fasi.

Una prima relativa all'individuazione delle zone di potenziale distacco in funzione della pendenza del versante, con l'ausilio delle immagini satellitari disponibili su Google Earth; a tale scopo si è utilizzato lo "SLOPE" cioè la generazione in automatico della carta delle pendenze del terreno a partire dal modello di elevazione digitale del terreno il DEM 2 x 2 della Regione Siciliana, considerando angoli superiori a 40°. Ciò ha consentito di modificare alcuni dissesti da crollo già censiti e di individuare tutte le altre aree sorgenti.



La seconda fase permette la determinazione dell'areale a pericolosità dei dissesti di crollo seguendo la metodologia del “cono d'ombra” (cone fall), prevista dal D.D.G. n. 1067 del 25/11/2014 pubblicato nella G.U.R.S. n. 53 del 19/12/2014 (*Direttive per la redazione degli studi di valutazione della pericolosità derivante da fenomeni di crollo*) che, attraverso una verifica geometrica dell'area in studio, fornisce ulteriori dati utili alla valutazione dell'areale interessato dalla caduta dei massi a valle dei costoni rocciosi. Occorre puntualizzare che l'areale di pericolosità individuato non tiene conto nella fase di calcolo della presenza di vegetazione boschiva e/o arbustiva in quanto l'esistenza di vegetazione non può essere considerata come fattore di attenuazione del rischio in quanto elemento non necessariamente durevole nel tempo.

In ultimo viene determinata la fascia di arretramento verso monte del fronte roccioso; si fa presente che in alcuni casi, in rapporto all'altezza della scarpata, è stata considerata una fascia inferiore ai 20 metri, valore indicato nella Relazione Generale del P.A.I..

Sulla base dell'areale di pericolosità così definito, sono stati riconsiderati tutti gli elementi a rischio coinvolti sia per le aree modificate sia per quelle di nuovo inserimento.

Inoltre, nelle more dell'attuazione della seconda fase del P.A.I. (valutazione della propensione al dissesto dei versanti), a scopo precauzionale viene inserita, per i dissesti diversi dai fenomeni di crollo e di sprofondamento, che determinano un livello di pericolosità geomorfologico elevato (P3) e molto elevato (P4), una “fascia di rispetto” *per probabile evoluzione del dissesto* intorno al fenomeno franoso, così come previsto dal D.P. n. 109/Serv. 5°/S.G. del 15/04/2015 pubblicato nella G.U.R.S. n. 20 del 15/05/2015.

Tale fascia ha un'ampiezza di metri 20 tutto intorno all'areale di pericolosità ed assume il valore di “sito di attenzione”, ovvero un'area *non immediatamente classificabile, su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali nuovi usi territoriali* (di qualsivoglia genere E1, E2, E3, E4), *dovranno essere preceduti da adeguate e approfondite indagini.*

Nei casi in cui un'area a pericolosità di livello inferiore e/o “fascia di rispetto” siano coperti da un'areale a pericolosità maggiore o da un'area a rischio nella restituzione cartografica della Carta della Pericolosità e del Rischio la pericolosità di livello inferiore viene comunque resa visibile graficamente con una linea tratteggiata.

Si specifica che in dette aree le norme d'uso da applicare nella vincolistica di pianificazione urbanistica sono quelle legate alla pericolosità di livello maggiore e che un eventuale studio di compatibilità geomorfologica dovrà tenere conto di tutti i dissesti e dei relativi areali di pericolosità che coinvolgono l'elemento oggetto di studio.

Per individuare correttamente il livello di pericolosità geomorfologica di ogni dissesto, è stato predisposto un allegato specifico con l'elenco di tutti i dissesti, il relativo livello di pericolosità e gli elementi a rischio presenti.

Fanno parte integrante della presente relazione gli elaborati indicati nel successivo elenco:

- n. 21 Carte dei dissesti geomorfologici relative alle Sezioni C.T.R. n. n. 630030, n. 630040, n. 630070, n. 630080, n. 630110, n. 630120, n. 630150, n. 630160, n. 631010, n. 631020, n. 631050, n. 631060, n. 631090 e n. 631100 n. 631130, n. 631140, n. 637030, n. 637040, n. 637080 n. 638010, n. 638050 in scala 1:10.000;
- n. 21 Carte della pericolosità e del rischio geomorfologico relative alle Sezioni C.T.R. n. n. 630030, n. 630040, n. 630070, n. 630080, n. 630110, n. 630120, n. 630150, n. 630160, n.



631010, n. 631020, n. 631050, n. 631060, n. 631090 e n. 631100 n. 631130, n. 631140, n. 637030, n. 637040, n. 637080 n. 638010, n. 638050 in scala 1:10.000;

- Allegato 1 - *Elenco dei dissesti con indicato il livello di pericolosità e gli elementi a rischio presenti;*

Quadro complessivo dei dissesti geomorfologici

Nella presente proposta di aggiornamento sono rappresentati nelle cartografie allegate n. 1206 dissesti ricadenti nel territorio comunale di Caltanissetta (CL), di cui n. 427 ricadenti nel Bacino Idrografico del Fiume Platani (063) e n. 782 nel Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (072). Le seguenti tabelle illustrano in dettaglio la tipologia e la superficie dei dissesti censiti.

Bacino Idrografico del Fiume Platani (063)

Tipologia dissesto	Attivi		Inattivi (Sospesi)		Quiescenti		Stabilizzati		Totali	
	N	Area ha	N	Area ha	N	Area ha	N	Area ha	N	Area ha
Crollo/ribaltamento	83	17,33	0	0	0	0	0		83	17,33
Colata rapida	0	0	5	1,02	0	0	0	0	5	1,02
Sprofondamento	2	1,85							2	1,85
Scorrimento	0	0	1	1,29					1	1,29
Frana complessa	3	7,79	49	49,19	12	50,58	2	102,47	66	210,03
Espansione laterale DGPV	0								0	0
Colamento lento	0	0	32	23,53	3	6,2	1	5,1	36	34,83
Area a franosità diffusa	60	345,69							60	345,69
Deformazioni superficiali lente	15	42,46							15	42,46
Calanchi	57	88,64							57	88,64
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	102	238,75							102	238,75
TOTALI	322	742,51	87	75,03	15	56,78	3	107,57	427	981,89

Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072)

Tipologia dissesto	Attivi		Inattivi (Sospesi)		Quiescenti		Stabilizzati		Totali	
	N	Area ha	N	Area ha	N	Area ha	N	Area ha	N	Area ha
Crollo/ribaltamento	209	38,40							209	38,40
Colata rapida	1	2,64	15	3,96	2	0,2			18	6,8
Sprofondamento										
Scorrimento	4	1,16	3	1,54					7	2,70
Frana complessa	28	21,07	87	67,89	6	22,23	2	24,48	123	135,67
Espansione laterale DGPV									0	0
Colamento lento	0	0,00	16	9,87	4	3,15	1	4,45	21	17,47
Area a franosità diffusa	150	364,61							150	364,61



Deformazioni superficiali lente	40	154,19							40	154,19
Calanchi	23	42,54							23	42,54
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	191	267,803							191	267,93
TOTALI	646	892,41	121	83,27	12	25,58	3	28,93	782	1030,,19

Rispetto alle cartografie vigenti sono stati eliminati n. 25 dissesti, modificati n. 335 dissesti e n. 672 dissesti sono di nuovo inserimento, come dettagliato nel seguente prospetto:

Bacino Idrografico	Eliminati	Non modificati	Aggiunti	Modificati
Fiume Platani (063)	11	84	175	168
Fiume Imera meridionale (072)	14	118	497	167
TOTALI	25	202	672	335

Come si osserva dai dati delle tabelle precedenti, nel Bacino Idrografico del Fiume Platani, le tipologie più rappresentate per numero di dissesti sono, nell'ordine, le aree in erosione accelerata, i crolli, le frane complesse e la franosità diffusa (rappresentata in massima parte da colate anche rapide di terra); per estensione areale la franosità diffusa interessa maggiormente il territorio.

Nel Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale le tipologie più rappresentate per numero di dissesti sono in questo caso i crolli seguiti dall'erosione accelerata, dalla franosità diffusa e dalle frane complesse; per estensione areale, anche in questo caso, la franosità diffusa interessa maggiormente il territorio.

Complessivamente il coefficiente di franosità del territorio comunale di Caltanissetta sfiora il 5%.

Segnalazioni, sopralluoghi e documentazioni ricevute.

Si descrivono le segnalazioni trasmesse dal comune di Caltanissetta e/o da altri Enti, e i risultati dei sopralluoghi effettuati, anche a seguito di dichiarazioni di stato di calamità, che hanno determinato l'inserimento di nuovi dissesti o la modifica di quelli già presenti.

In alcuni casi le segnalazioni del Comune hanno proposto non solamente dissesti ben individuabili, ma intere aree considerate come suscettibili al dissesto. Come già riferito ai tecnici del Comune nel corso dei numerosi sopralluoghi ed incontri, e come riportato in premessa, nel PAI, al momento, la pericolosità geomorfologica è riferita a fenomeni di dissesto in atto e/o quiescenti e non riguarda la pericolosità di aree non interessate da dissesto (propensione o suscettibilità al dissesto). Pertanto molte delle delimitazioni richieste dal Comune sono state prese in considerazione solo per le parti con dissesti individuati e/o con dati oggettivi sui fenomeni avvenuti e/o con potenziali fenomeni di crollo.

Ulteriore precisazione riguarda le aree oggetto di interventi di Somma Urgenza o di progetti di mitigazione del rischio di più ampia applicazione che si sono realizzati a seguito degli eventi del



Gennaio 2009. Le informazioni in possesso evidenziano che alcuni sono ancora in corso di esecuzione (zona Collina S. Anna) o in fase di collaudo, mentre molti hanno riguardato il ripristino o la realizzazione di muri di contenimento e sagomatura di scarpate. Il PAI prevede una specifica procedura per la riclassificazione a seguito di interventi di mitigazione del rischio che al momento non è stata avviata dal Comune di Caltanissetta. Pertanto, la previsione di aggiornamento non ha considerato funzionali alla riduzione della pericolosità e del rischio gli interventi segnalati ma non ancora oggetto di procedura di riclassificazione ai sensi della Circolare ARTA prot. n.21187 del 07/05/2015.

Di seguito, per ogni segnalazione e/o sopralluogo, si dettagliano le sigle dei dissesti identificati e rappresentati nelle cartografie allegate alla presente proposta di aggiornamento.

- 1) **Dissesti avvenuti in località C.da Stretto e C.da Serra dei Gessi:** la documentazione allegata alla nota del Comune n. 24736 del 8/06/2007, riproposta per Serra dei Gessi con nota del Comune n. 32757 del 12/06/2014, illustra il caso di alcuni crolli di roccia calcarea che hanno coinvolto la viabilità secondaria. Le due aree sono state analizzate con la metodologia prevista, che considera aree di crollo potenziale tutte le scarpate con pendenza maggiore di quaranta gradi. Sono stati individuati n. 7 dissesti (sigle da 063-2CL-430 a 063-2CL-436) per Serra dei Gessi (bacino del F. Platani – 063) e n. 14 (sigle da 072-2CL-768 a 072-2CL-781) per C.da Stretto (bacino del F. Imera Meridionale – 072). I tratti stradali segnalati dal Comune rientrano tra gli elementi a rischio individuati.
- 2) **Sopralluoghi a seguito della dichiarazione di stato di calamità del 20 agosto 2008:** i giorni 9 e 10 settembre 2010 si sono svolti due sopralluoghi congiunti con l'Amministrazione Comunale nell'area di C.da Terrapelata dove è accaduto un evento parossistico di vulcanesimo sedimentario; si riporta la descrizione del fenomeno dal rapporto della Protezione Civile Regionale, *“...nella mattinata del giorno 11 del mese d'agosto 2008 si sono prodotte, in C.da Terrapelata - Avvento, una serie di fratturazioni del terreno e, nel pomeriggio, un'eruzione di fango, gas ed acqua di notevoli proporzioni, per una durata circa di 7 minuti durante i quali il fango è stato proiettato verso l'alto per circa 39 metri, creando alla fine del fenomeno un deposito di fango alto 5 metri e con un diametro di circa 300 metri, ed inoltre, che detto fenomeno ha danneggiato svariati fabbricati privati, la rete elettrica e stradale ed ha richiesto l'immediata evacuazione in via precauzionale di svariate famiglie residenti nella zona”*. Gli effetti sui fabbricati a valle dei vulcanelli di fango sono stati verificati nel corso dei sopralluoghi, comprendendo anche le lesioni subite da alcuni fabbricati ubicati in posizione distale rispetto la zona dei Vulcanelli, in via Gori, in via Pitrè ed in via Col. Eber al civico n.12, lungo le pendici della Collina Sant'Anna. Con riferimento alle aree prossime alle manifestazioni dei vulcanelli di fango, con l'invio di ulteriore documentazione (vedi punto n. 6), si è potuto aggiornare e leggermente modificare il perimetro del sito di attenzione avente sigla SA-072-2CL-001, già inserito nella prima stesura del PAI del F. Imera Meridionale anche se con differente sigla (072-2CL-294). Per gli effetti distali nella collina di Sant'Anna, si concorda, anche sulla base della successiva documentazione, con la richiesta del Comune di considerare l'area come soggetta alle stesse cause endogene dei Vulcanelli, ma non si assegna una pericolosità specifica in considerazione delle metodologie di attribuzione del PAI, bensì si delimita un ulteriore sito di attenzione SA-072-2CL-004 seguendo il perimetro indicato con pericolosità P4 allegato alla nota n. 7826 del 10/02/2011.



- 3) **Sopralluoghi del 2, 3, 5, 6 e 12 Febbraio del 2009:** i sopralluoghi si sono concentrati nelle aree dove maggiori sono stati gli effetti dell'intenso evento piovoso del gennaio 2009 ed in particolare lungo le pendici meridionali della collina Sant'Anna. Durante le visite di campo è stata effettuata una minuziosa descrizione degli effetti, accompagnata dalla relativa documentazione fotografica. I rilievi sono stati di ausilio per migliorare l'identificazione delle aree di crollo, fornendo evidenze dirette alle determinazioni effettuate con la metodologia utilizzata per determinare le pericolosità da crollo, descritta nelle premesse della relazione. Il quadro definito per le scarpate della collina Sant'Anna individua 3 aree soggette a crolli per il versante occidentale (sigle da 042-2CL-744 a 072-2CL-746), 16 aree per il versante meridionale (sigle 072-2CL-285 e 286 già individuate precedentemente con sigle da 072-2CL-747 a 072-2CL-760) e 3 aree per il versante orientale (sigle da 072-2CL-761 a 072-2CL-763). Al momento vengono tutte considerate aree attive di crollo con pericolosità elevata (P3) e molto elevata (P4) e conseguente rischio molto elevato R4 per le aree del Centro Abitato. Durante i sopralluoghi sono stati verificati alcuni crolli di muri di contenimento e le condizioni di erosione su scarpate denudate prospicienti strade e fabbricati. Sull'argomento specifico, non direttamente connesso con i dissesti geomorfologici, si esprime la preoccupazione per l'assetto generale dell'area, urbanizzata con criteri poco aderenti alle caratteristiche del territorio, cui dovrebbe corrispondere una minuziosa opera di manutenzione e monitoraggio di competenza delle autorità comunali ai fini di protezione civile.
- 4) **Prima relazione del Comune sullo stato dei dissesti a seguito degli eventi del 2008 e 2009.** Con la nota n. 77863 del 24/12/2009, la Direzione Urbanistica del Comune di Caltanissetta ha trasmesso una relazione sugli effetti avvenuti in una serie di aree della cintura urbana, di seguito descritte:
- a. **Via Xiboli (Quartararo),** dove si sono verificati dei crolli di terra e di roccia da una parete sovrastante alcune abitazioni e attività commerciali. A seguito dell'evento, il Genio Civile di Caltanissetta ha realizzato una risagomatura parziale della scarpata e opere di stabilizzazione, opere che al momento non sono state considerate funzionali alla riduzione della pericolosità in assenza della documentazione e di una specifica richiesta da parte del Comune. Nella scarpata sono stati censiti 2 crolli aventi sigla 072-2CL-783 e 072-2CL-784 con pericolosità molto elevata P4 e conseguente rischio molto elevato R4 per le abitazioni presenti nell'area di pericolosità.
 - b. **Zona Torrente Nasone – Via Xiboli,** il Comune segnala la presenza dissesti e il coinvolgimento di una residenza privata, oltre a fenomeni di cedimento in un'area colmata pertinente la Ditta Averna. Dai sopralluoghi effettuati si è potuta verificare la presenza di pareti subverticali di banchi arenacei con edifici addossati alla base o sovrastanti sul bordo delle scarpate. Inoltre si osservano intensi fenomeni erosivi di tipo calanchivo con colamenti di terra sul versante in sinistra idraulica del torrente. Nell'area sono stati censiti 3 crolli (072-2CL-785, 786 e 787) e un'area a franosità diffusa (072-CL-430).
 - c. **Zona Vulcanello – Villaggio Santa Barbara – asse Via Xiboli – Via Eber,** viene fornito un dettagliato quadro storico delle caratteristiche e degli eventi passati ed una descrizione dell'evento del 11 agosto 2008. Con riferimento alla proposta del Comune di delimitazione di due aree a diversa pericolosità (elevata e molto elevata) si conferma di non poterla prendere in considerazione in quanto



non coerente con le metodologie del PAI, come già indicato al punto 2 relativo ai sopralluoghi del 9 e 10 settembre 2008. Si ribadisce la modifica parziale del perimetro del sito di attenzione attorno l'area dei vulcanelli (SA-072-2CL-001) e l'inserimento di un nuovo sito di attenzione (SA-072-2CL-004), per la zona della collina Sant'Anna dove si sono registrati movimenti che hanno lesionato alcuni fabbricati e la sede stradale.

- d. **Zona Collina Sant'Anna – Via Eber – Via Xiboli**, viene presentata una proposta relativa alle aree coinvolte dagli avvenimenti del gennaio 2009, con individuazione di zone a pericolosità media P2 per il settore occidentale della collina e molto elevata P4 per quello orientale, confinante a valle con l'area a pericolosità elevata P3, proposta per gli effetti del fenomeno dei Vulcanelli. Le delimitazioni non sono conformi con la metodologia PAI. Le determinazioni relative a quest'area sono state illustrate al punto n. 3 a seguito del sopralluogo congiunto con l'Amministrazione.
- e. **Quartiere Santa Venera**, il Comune propone una variazione di interpretazione dell'area attualmente censita come sito di attenzione (sigla SA-072-2CL-002), indicando una tipologia dei dissesti T2 ed uno stato inattivo con pericolosità media P2. La proposta non può essere accolta in quanto non supportata da sufficienti informazioni in riferimento ai fenomeni di deformazione del suolo e conseguenti lesioni riscontrate nei fabbricati. Si mantiene l'attuale perimetrazione del sito di attenzione fino a nuove informazioni sul monitoraggio dei quadri fessurativi e la definizione di un modello geologico definitivo dell'area.
- f. **Aree di pertinenza del Vallone Angeli**, per i versanti ricadenti nel Vallone Angeli e per i due successivi ambiti torrentizi, il Comune propone altrettante aree omogenee a pericolosità elevata P3 o molto elevata P4 (Vallone delle Grazie). Anche in questo caso, in assenza di un quadro dettagliato dei fenomeni in atto, la proposta non è ricevibile, ma si è comunque aggiornato il quadro dei dissesti attivi e/o inattivi (sospesi) lungo i versanti in destra e sinistra idrografica dei torrenti segnalati. In particolare nel Vallone Angeli che interessa il versante orientale dell'altura di Caltanissetta, si individuano diffusi fenomeni di erosione diffusa in un contesto di pendenze superiori ai 30 gradi, con colate detritiche rapide diffuse, passanti verso la testa dei versanti, a veri e propri crolli di roccia. Sono stati censiti 2 dissesti per franosità diffusa 072-2CL-443 e 072-2CL-731; tre dissesti per erosione diffusa 072-2CL-280, 072-2CL-283 e 284; un'area calanchiva 072-2CL-733 e 9 scarpate soggette a crolli (072-2CL-429, da sigla 072-2CL-432 a 439 e 072-2CL-732).
- g. **Aree di pertinenza del Torrente Difesa**, il Vallone della Difesa, anch'esso ubicato ad oriente dell'abitato, presenta pendenze dei versanti in media meno elevate del caso precedente ma sempre superiori a quelle necessarie per garantire la stabilità dei terreni affioranti, soprattutto se saturati dalle piogge, costituiti in massima parte da argille e peliti delle formazioni Terravecchia e delle Argille Brecciate. Sono presenti alcuni fenomeni di frane complesse con volumi di terreno coinvolti molto variabili. Si hanno infatti diffusi e stagionali movimenti superficiali (un metro circa di spessore) non appena le pendenze superano i 20 gradi e fenomeni più profondi (anche alcuni metri di spessore), quando le pendenza aumentano, con scivolamenti evolventi in colamenti di fango, in alcuni



casi attivi da parecchi anni. Il 4 maggio 2016 si è svolto nell'area un sopralluogo congiunto con il Comune ed il Genio Civile di cui si espongono al punto 10 i risultati e i dissesti individuati.

- h. **Aree di pertinenza del Vallone delle Grazie**, il Vallone delle Grazie poi Torrente Niscima, interessa la zona periferica a sud ovest di Caltanissetta e, come segnalato e ribadito successivamente da numerose note dal 2014 e fino al 2020 da parte della Società Caltacque, gestore del depuratore, dal Genio Civile e dal Comune, le sue sponde sono diffusamente interessate da frane di scivolamento per erosione di base e di fondo fino alla confluenza con il F. Imera meridionale (Salso). Il suo tortuoso andamento delimita ad ovest l'area dell'ASI Calderaro, soggetta a deformazioni che con molta probabilità, favoriscono la riattivazione ciclica dei fenomeni di erosione di sponda e conseguenti scivolamenti delle porzioni di versante resi instabili dalle modifiche geometriche imposte dall'erosione di base. A riscontro delle numerose segnalazioni, sono stati censiti numerosi fenomeni di dissesto sulle sponde del Vallone che interferiscono talvolta con le infrastrutture di servizio (depuratore, viabilità ed altre). Con le successive note del Comune, è stato segnalato l'aggravamento del tratto di torrente tra lo scolmatore di piena ed il depuratore, con danni gravi che hanno troncato la condotta fognaria ed occluso l'alveo del torrente. A seguito dei lavori di ripristino della condotta con la realizzazione di un by pass, la situazione risulta comunque grave per alcune vasche del depuratore, le preoccupazioni sono anche rivolte al fatto che il vallone è il recapito di gran parte delle acque piovane raccolte in città. Il Comune ha predisposto un intervento complessivo di sistemazione idraulica e delle sponde, presentato nell'ambito delle Aree Urbane all'interno delle azioni del P.O. Fesr 2014 – 2020. Il progetto interviene nel tratto iniziale del torrente subito a valle dello scolmatore a protezione delle scarpate interessate da dissesti per scivolamento; attualmente è in fase di progettazione esecutiva.

Il numero dei dissesti censiti in base alle verifiche durante i sopralluoghi e all'interpretazione delle immagini satellitari, è molto alto e si rimanda alle cartografie e all'allegato 1 – Elenco dei dissesti, per le specifiche sulle tipologie, pericolosità e rischio individuato.

- 5) **Proposta di aggiornamento per l'area della Collina Sant'Anna:** con nota n. 7826 del 10/02/2011 il Comune ha inviato un approfondimento della proposta precedente discussa al n. 4, anche alla luce degli interventi di ripristino e mitigazione del rischio già realizzati o in corso di realizzazione da parte del Genio Civile di Caltanissetta. Nelle cartografie allegate viene suddivisa l'area in due parti a pericolosità differente (P4 per le zone occidentali e superiori dei versanti e P3 elevata per la porzione inferiore del versante sud orientale. Vengono inoltre indicati i fabbricati ritenuti a maggiore rischio per i fenomeni di crollo dalle scarpate della Collina. Per alcune aree molto limitate si propone uno stato di attività stabilizzato a seguito della realizzazione dei suddetti interventi. La proposta sulle aree a pericolosità anche in questo caso non è coerente con le metodologie del PAI, mentre per la stabilizzazione a seguito di interventi, il Comune dovrà successivamente inviare la documentazione prevista dalla procedura di riclassificazione. Con riferimento agli edifici indicati a rischio si riscontra che sono tutti contenuti in quelli censiti nella presente proposta di aggiornamento con la procedura di



valutazione della pericolosità e del rischio dei fenomeni di crollo delle aree sorgenti (dissesti) indicate al punto n. 3.

- 6) **Relazione integrativa sulle aree “Vulcanello” e “Santa Venera”:** con nota n. 11338 del 01/03/2011 il Comune ha inviato una relazione contenente il resoconto delle attività post evento, riassumendo i risultati dei monitoraggi effettuati nei giorni successivi all'evento. Nella riunione del Centro Operativo Comunale (C.O.C.) di protezione civile del 26/08/2008, si è deciso di revocare le ordinanze di sgombero in assenza di evoluzione del quadro fessurativo riscontrato. La relazione contiene anche le informazioni raccolte dal Comune in riferimento agli eventi passati a partire dal 1700 e i resoconti delle attività di monitoraggio effettuati anche per l'evento del 14/02/2002, già considerati con la prima perimetrazione del sito di attenzione SA-072-2CL-001 ex 072-2CL-294.e i rilievi di dettaglio delle lineazioni delle deformazioni principali e secondarie, riassunte nella planimetria elaborata dal Servizio rischi idrogeologici e ambientale del Dipartimento Regionale di Protezione Civile. Sulla base di questi dati si è variato il perimetro del sito di attenzione nella zona sud occidentale per inglobare tutte le informazioni contenute nella suddetta planimetria. L'area del versante sud orientale della Collina S. Anna (fessurazioni in Via Xiboli, Pitrè, Gori ed Eber), indicata dal Comune come zona a pericolosità molto elevata, è stata utilizzata per la delimitazione di un sito di attenzione con le stesse caratteristiche di quello dei Vulcanelli, avente sigla SA-072-2CL-004.
- 7) **Nota del Genio Civile di Caltanissetta sulle opere di Somma Urgenza realizzate:** con nota n. 18871 del 23/03/2011, il Genio Civile ha comunicato la realizzazione di alcuni interventi di Somma Urgenza per risolvere problemi puntuali di rischio a seguito degli eventi del gennaio 2009. Viene segnalata la zona “Quartararo” per la necessità di interventi più ampi rispetto a quelli realizzati. Si ribadisce la necessità che il Comune raccolga tutta la documentazione necessaria per ogni singolo intervento realizzato, al fine di richiedere l'eventuale riclassificazione complessiva o di aree parziali oggetto di mitigazione. Nello specifico della segnalazione, come indicato in precedenza, per l'area Quartararo sono stati censiti due aree di crollo aventi sigla 072-2CL-783 e 072-2CL-784 con pericolosità molto elevata P4 e conseguente rischio molto elevato R4 per le abitazioni presenti nell'area di pericolosità determinata.
- 8) **Relazione integrativa del Comune sulla cintura urbana:** con nota n. 19757 del 08/04/2011, il Comune ha integrato nuovamente le segnalazioni sullo stato del dissesto di aree relative alla cinta urbana, aggiungendo due nuove aree rispetto a quanto discusso al punto n. 4. La prima area è ubicata in C.da Rovetto – Bivio La Spia dove una scarpata, a monte della strada comunale di collegamento tra la SS122 bis e la SS 122, è soggetta a diffuse colate rapide di fango che si riversano sulla sede stradale. L'area è stata censita come franosità diffusa attiva (sigla 072-2CL-275), con pericolosità moderata P2 e rischio molto elevato R4 per la strada di collegamento – Via di fuga, mentre risulta a rischio elevato R3, il tratto di acquedotto rappresentato nella CTR. La seconda area riguarda l'aggravamento della situazione presente in corrispondenza di due strade a servizio della zona Gibil Gabib. Nell'area è presente il dissesto per frana complessa 072-2CL-249 con stato di attività quiescente che presenta una serie di riattivazioni nella zona a monte con evidenze di deformazioni delle sedi stradali. La zona di monte era già censita nel PAI con sigla 072-2CL-297, pericolosità moderata P2



e rischio medio R2 per la viabilità coinvolta. Il dissesto è stato modificato con le nuove indicazioni sull'areale coinvolto.

- 9) **Segnalazione dissesto in Via Scopatore:** con nota n. 75590 del 24/04/2014, il Genio Civile di Caltanissetta segnala un evento di colata detritica che ha interessato il versante a forte pendenza sottostante l'inizio di Via Scopatore, segnalazione ribadita dal Comune con nota n. 35876 del 26/06/2014. La colata avvenuta nell'inverno 2013-2014, è partita subito a valle del muro di contenimento in parte fondato su pali, indicato nella nota del Genio Civile, in un versante dove è presente un dissesto per erosione diffusa con colate detritiche avente sigla 072-2CL-279 ed una pericolosità media P2. Nel sopralluogo del dicembre 2020 si è potuto constatare che la strada e i fabbricati a monte non presentano cedimenti o fessurazioni premonitrici di movimenti in atto. Nelle cartografie è stato inserito il dissesto (sigla 072-2CL-764) avente tipologia di colata rapida di terra e detrito non più attiva, con pericolosità moderata P2. Il muro di sostegno è stato valutato elemento a rischio del centro abitato con grado molto elevato R4.
- 10) **Sopralluogo del 4 maggio 2016, Torrente della Difesa:** a seguito di specifica nota del Genio Civile di Caltanissetta n. 158420 del 09/11/2015 e delle successive interlocuzioni, si è partecipato ad un sopralluogo congiunto con il Genio Civile ed il Comune per verificare lo stato di un ramo del Torrente della Difesa, dove alcune frane di scivolamento e colamento (frane complesse) hanno coinvolto una doppia condotta fognaria che è stata riparata realizzando un bypass dell'area colpita. Le cartografie e le delimitazioni dei dissesti definite in sede di sopralluogo, sono state aggiornate con le immagini più recenti da satellite e da ortofoto, osservando un forte peggioramento dell'area. Sono stati censiti due nuovi corpi franosi attivi indicati dalle sigle 072-2CL-788 e 072-2CL-475-2, aventi pericolosità moderata P2 ed un areale coinvolto inferiore all'ettaro. La situazione del Torrente principale è stata rivista alla luce delle immagini più recenti, constatando la presenza di frane diffuse in quasi tutti i versanti con pendenze superiori ai 20 gradi, modificando i dissesti vigenti. Nel sopralluogo sono stati censiti quattro nuovi dissesti ubicati all'interno del bacino idrografico del Torrente Difesa. Il primo è ubicato attorno l'area di un ex discarica nei pressi del Cortile Conceria, situata in testa al ramo del Torrente Difesa, in parte trattato in precedenza. Qui, le scarpate della discarica, oggetto di sistemazione a parcheggio e ripristino del drenaggio delle acque, risultano esposte all'erosione diffusa e puntuale con alcuni rivoli ben incisi sul lato sud, in stretta relazione con gli scoli delle acque piovane raccolte dal parcheggio. Si segnala il perdurare dell'utilizzo della zona come discarica di inerti anche dopo la sistemazione dell'area. Sia gli scoli che il divieto di discarica devono vedere l'amministrazione pronta ad agire per una gestione delle interferenze con le scarpate sottostanti prima che si possano innescare nuovi dissesti. Il dissesto per erosione diffusa censito ha sigla 072-2CL-476 e pericolosità bassa P1.
- Due tratti di una scarpata soggetta a crollo di terra sono stati individuati al di sotto di Viale Amodéo. La scarpata, con affioramenti prevalenti di natura sabbiosa è sottoposta alla sede della strada vicinale Stazzone ed è soggetta ad erosione e crolli di terra, considerate le forti pendenze presenti (oltre 40 gradi). I due dissesti di crollo hanno sigla 072-2CL-790 e 072-2CL-791 con pericolosità elevata P3 e rischio molto elevato R4 per il tratto di viabilità urbana coinvolto.
- 11) **Segnalazione dissesto adiacente cimitero Angeli:** con nota n. 23086 del 27/02/2019, il Comune di Caltanissetta riferisce di un dissesto che ha interessato il confine sud del Cimitero, coinvolgendo il muro perimetrale con fessurazioni e leggeri spostamenti verso



valle. Si riscontra la segnalazione individuando il dissesto per scivolamento attivo avente sigla 072-2CL-489 con pericolosità moderata P2 e rischio medio R2 per la cinta muraria del cimitero.

Analisi dei dissesti

Il territorio del Comune di Caltanissetta è interessato da fenomeni franosi soprattutto nel settore settentrionale ed orientale, dove la morfologia è caratterizzata da colline argillose separate da larghe vallate ma con evidenze di approfondimento degli alvei torrentizi (generalmente relativo ai tratti dal primo al terzo ordine di Horton), a sviluppo dendriforme o a pettine. I processi erosivi di fondo sono molto probabilmente dovuti ad una fase di lento sollevamento tettonico del settore geologico. Il territorio comunale sud orientale risulta interessato solo da pochi dissesti sparsi in relazione ad un assetto morfostrutturale quasi pianeggiante determinato dalla presenza dell'altopiano nisseno-agrigentino.

Il quadro geomorfologico complessivo del territorio comunale evidenzia la forte incidenza della litologia pelitica e marnosa, presente in molte formazioni geologiche affioranti nel territorio, la cui suscettibilità al dissesto gravitativo di versante è acuita da un'alta presenza percentuale di minerali espandibili per saturazione. Anche le vicissitudini tettoniche, particolarmente complesse con sovrascorrimenti e pieghe, favoriscono i processi erosivi e di instabilità gravitativa dei versanti con alto gradiente morfologico, laddove le pendenze superano i 20 gradi.

Una maggiore franosità si registra: nei terreni pelitici delle Argille brecciate, formazione alloctona con probabile genesi da frane sottomarine, nella Formazione Terravecchia e nelle Argille gessose della Formazione Pasquasia. Le scadenti caratteristiche geomeccaniche di questi terreni, nonché gli effetti del modellamento realizzatosi in un'area soggetta a sollevamento, hanno favorito l'attivazione di fenomeni gravitativi caratterizzati da trasporti in massa o colamenti più o meno rapidi di fango, il cui deposito tende a svilupparsi in lingue allungate ed irregolari.

Nella figura 1 si rappresenta lo stile geomorfologico più diffuso nel territorio di Caltanissetta, caratteristico dei versanti argillosi destinati alle coltivazioni seminative estensive. I versanti possono avere alla sommità un affioramento di rocce permeabili (calcari solfiferi, Gessi, Sabbie e arenarie), che rende il fenomeno maggiormente frequente a ogni stagione autunno-invernale, oppure permanere sempre in terreni argillosi. Non appena le pendenze sono superiori ai 20 gradi, la coltre di alterazione superficiale (avente spessore fino ad alcuni metri), in condizioni di saturazione per imbibizione durante gli eventi piovosi di maggiore intensità e durata, viene coinvolta in fenomeni di colamento diffuso di terra e localmente di scivolamento evolvente a colate di terra verso valle.

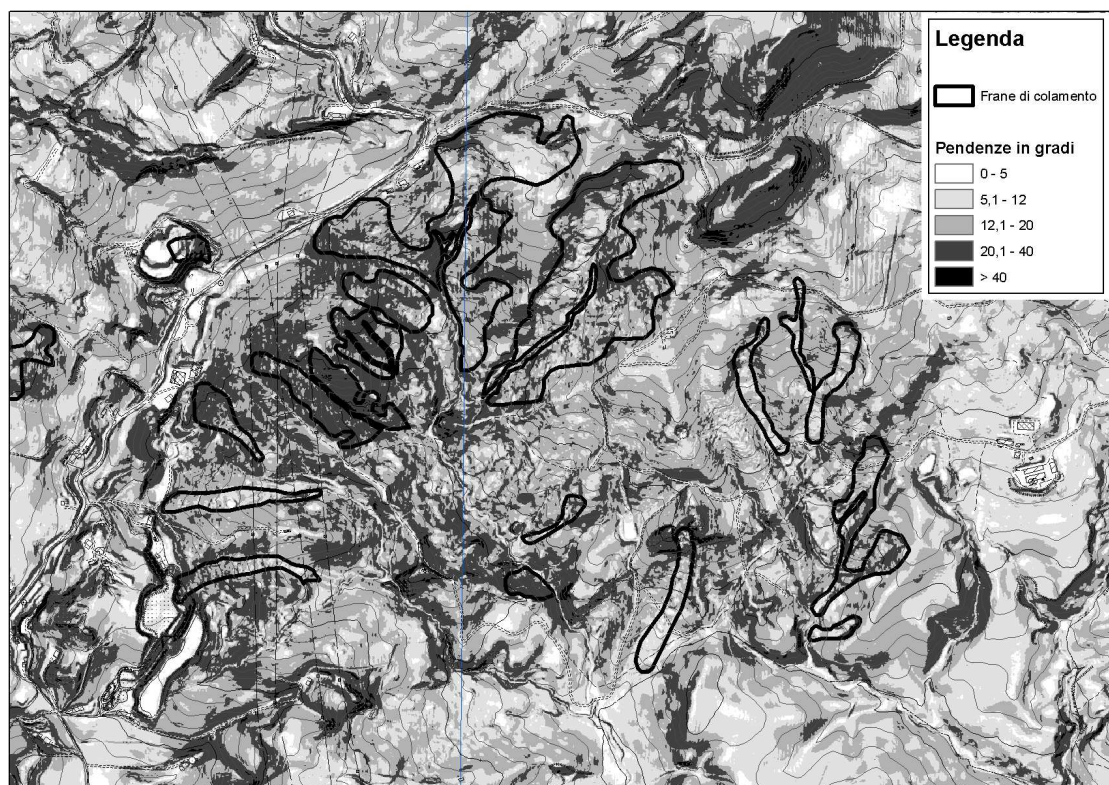


Fig. 1: rapporto tra dissesti di versante e pendenza.

La dimensione dei fenomeni è anche superiore all'ettaro, ma molto più spesso di poche migliaia di metri quadri. In genere le lavorazioni agricole a fine del periodo estivo rimodellano i terreni coinvolti dalle frane e già l'anno successivo non si vede traccia del movimento. In molti casi tali lavorazioni accelerano il processo di alterazione della roccia madre argillosa, approfondendo lo spessore della porzione alterata e agevolando l'infiltrazione delle acque e i processi di alterazione sempre più in profondità. In tal modo aumentano via via i volumi disponibili della porzione di terreno suscettibile all'innescio di frane.

La geometria del versante è influenzata anche dall'approfondimento degli alvei dei corsi d'acqua e dall'erosione di sponda. Nel territorio di Caltanissetta ci sono diversi esempi che illustrano tale evoluzione. In figura 2 è rappresentata una porzione del territorio dove i Torrenti Niscima e il torrente che scorre nelle C.de Scuncipane e Lanzirrotti, svolgono un intensa azione erosiva di fondo e di sponda fino alla confluenza con il Fiume Salso o Imera meridionale.

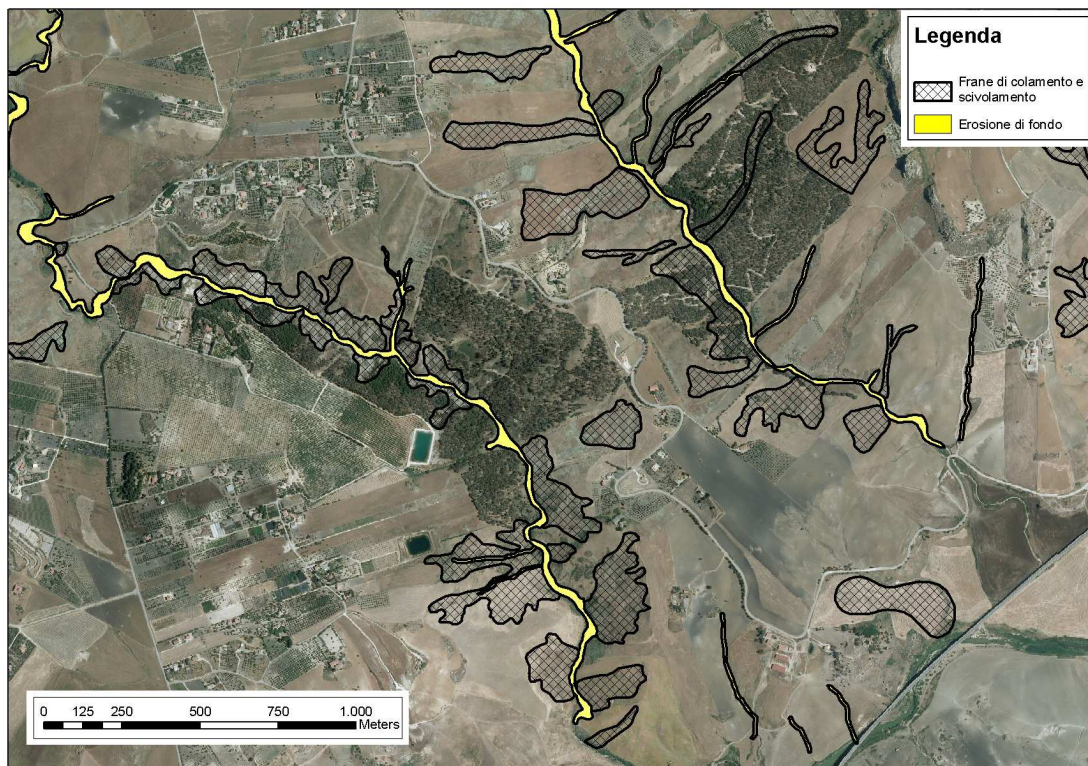


Fig. 2: rapporto tra dissesti di versante ed erosione di fondo, da notare il ruolo positivo della vegetazione arborea..

Oltre ai fenomeni legati alla stabilità dei versanti argillosi, si individuano scarpate sub verticali di limitata altezza (nell'ordine di qualche metro e fino a qualche decina di metri), ai bordi degli affioramenti delle alture calcaree e gessose della Formazione Gessoso - Solifera e dei plateaux della Formazione delle Calcareni plioceniche. Lungo tali scarpate si concentrano i fenomeni di crollo registrati e inseriti nella presente Proposta di Aggiornamento.

Ad un quadro generale di processi erosivi e gravitativi di versante innescati dalle piogge e dall'erosione, si aggiungono fenomeni più complessi che determinano evidenti deformazioni del suolo dovute fondamentalmente ad una genesi per cause geologiche profonde anche se in parte connesse con le variazioni del regime delle falde idriche. Allo stato attuale delle conoscenze si è preferito considerarli fenomeni non classificabili come dissesti geomorfologici secondo la metodologia del PAI e di considerare le aree dove si manifestano le deformazioni, come "sito di attenzione" in cui gli usi del territorio sono da escludere o, nel caso non esistono alternative di sito, devono essere anteposti ad una conoscenza dei meccanismi in atto e della loro evoluzione probabile (sistema di monitoraggio in continuo).

Tre sono le aree coinvolte e precisamente: il settore orientale del centro abitato tra le pendici della Collina S. Anna ed il Villaggio Santa Barbara; il quartiere storico di Santa Venera con deformazioni lungo assi preferenziali e l'area di Sviluppo Industriale Calderaro.

Le prime due (in cui sono stati identificati tre siti di attenzione), sono quasi certamente aggregabili in quanto sono disposte lungo gli stessi assi tettonici est – ovest, in stretta connessione con l'andamento profondo del Bacino sedimentario di Caltanissetta, in spostamento verso sud – sud est in direzione dell'avanpaese Ibleo. Per la terza area, in prima analisi distinta per una localizzazione più distale rispetto alle manifestazioni più evidenti (vulcanesimo sedimentario), si può ipotizzare un meccanismo genetico endogeno che determina una spinta dal



basso di una placca di terreni prevalentemente pelitici (ampia alcuni Km² e allungata in senso NNE-SSO), che si muovono lentamente, scivolando verso sud – sud-ovest.

L'assetto geologico in cui tali manifestazioni si esplicano è complesso e posizionato nel Bacino sedimentario in deformazione dal Cretaceo ad oggi, formatosi nello scontro tra le falde alloctone d'origine oceanica neotetidea (Unità Sicilidi) ed il paleomargine africano.

Dalle NOTE ILLUSTRATIVE della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA alla scala 1:50.000, foglio 631 CALTANISSETTA, si riporta: “...A sud-est di Caltanissetta affiora un'ampia anticlinale con asse variabile da N-S a SO-NE (anticlinale di Contrada Gulfi; RODA, 1968). Essa presenta al nucleo e lungo il fianco orientale potenti intercalazioni di argille brecciate, probabile risultato di franamenti sottomarini lungo il sovrascorrimento frontale della catena e/o di diapirismo di fango (MONACO & TORTORICI, 1996). Quest'ultima interpretazione è supportata dall'attività recente dei vulcani di fango di C.da Sant'Anna, ubicati lungo la cerniera alla terminazione settentrionale di questa struttura”.

Allo stato delle conoscenze attuali il modello geologico che permette una delimitazione certa del territorio non è stato ancora definito. Il Comune collabora con istituti di ricerca regionali e nazionali per misurazioni dei gas dell'area dei Vulcanelli.

Aspetti geomorfologici dell'ambito urbano e sue periferie

I risultati del censimento dei dissesti riportati sulle cartografie oggetto della Previsione di Aggiornamento, per le aree della cintura urbana, viene di seguito riassunto per zona.

Le aree Vulcanelli, Quartiere Santa Venera e Zona industriale Calderaro sono escluse dalla seguente trattazione geomorfologica e discusse all'interno dei Siti di Attenzione.

La maggior parte delle aree critiche sono situate sul versante orientale della città di Caltanissetta, all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale.

Collina Sant'Anna e Vallone degli Angeli

L'altura, costituita da depositi sabbiosi ed arenacei, sovrasta l'ambito nord orientale dell'area urbana, determinando una scarpata con un dislivello medio di 60 metri che si incrementa nella zona centrale del versante in corrispondenza della depressione determinata dal Vallone degli Angeli. Qui l'altura si raccorda con continuità con i versanti argillosi inferiori.

In base alle morfologie di raccordo dei depositi sabbiosi e arenacei con i versanti inferiori si distinguono tre settori geomorfologici come illustrato in figura 3 dove sono rappresentate le pendenze dei versanti.

I settori 1 e 2 hanno caratteristiche simili e gli aspetti geomorfologici sono connessi con l'erosione selettiva che ha messo in rilievo una placca sommitale di sabbie e arenarie. Le pendenze medie risultano di 25 – 30 gradi con incremento in corrispondenza degli affioramenti dei livelli più cementati dei banconi arenacei e conglomeratici della Formazione delle Sabbie di Lannari. Ai fenomeni puntuali di crollo di porzioni di roccia cementata si alternano crolli di terra laddove il suolo risulta denudato dalla vegetazione per eccessiva pendenza o per fenomeni localizzati di erosione concentrata.

Il settore centrale (n. 3) risulta alquanto movimentato morfologicamente con scarpate intercalate da spianate che si restringono da ovest verso est, fino a scomparire o limitarsi all'asse stradale di Via Xiboli o SS 122. Il versante si presenta con forti pendenze e dislivello fino a 200 metri tra la



sommità del versante e la base, rappresentata dall'alveo alla confluenza tra il terzo e quarto ordine dei rami del Vallone degli Angeli.

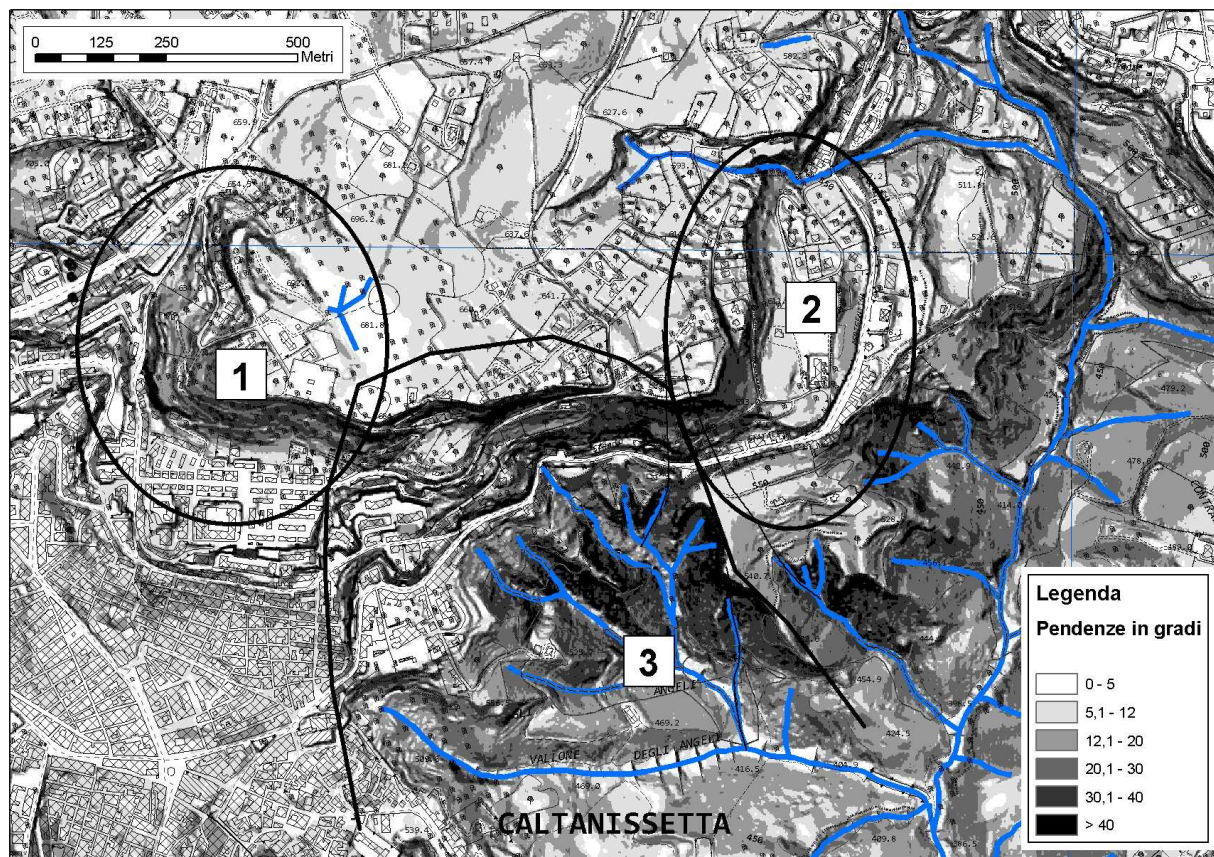


Figura 3 – Collina Sant'Anna individuazione dei tre ambiti geomorfologici.

Considerando il dislivello e le pendenze presenti nell'area, si comprende quanto sia vulnerabile questo settore all'innescò di dissesti gravitativi in concomitanza di eventi piovosi di forte intensità.

Il tessuto urbano è in evidente sofferenza sia per la vetustà dei fabbricati che per le soluzioni intraprese per creare gli spazi costruttivi a scapito della morfologia naturale, con scavi e riporti cui conseguono muri di contenimento delle più eterogenee condizioni costruttive e di funzionalità.

Il problema del drenaggio delle acque è certamente l'aspetto comune di questo settore, come ben individuato dalle soluzioni in via di completamento del progetto del Genio Civile. Purtroppo, alcune situazioni localizzate e la presenza di falde sospese e/o digitate a causa di intercalazioni marnose poco permeabili, non permettono di considerare esaurito il problema con la realizzazione del progetto.

Un secondo aspetto fondamentale è di garantire l'efficienza, dopo averne però valutato l'efficacia strutturale, dei numerosi muri di contenimento presenti. Bisognerebbe aggiornare le puntuali osservazioni condotte durante le fasi successive all'evento di gennaio 2009 e inserirle in uno specifico piano di monitoraggio attivo delle interferenze tra pendio e tessuto urbano e del drenaggio delle acque di scolo e di quelle sotterranee, che metta sotto sorveglianza tutto il settore individuato come fragile e suscettibile al dissesto.



La morfologia del settore centrale determina un forte segno nel territorio, determinato dalle caratteristiche geologiche che, nella loro combinazione, hanno causato la genesi di questo “svuotamento” di una porzione di territorio. Infatti la contemporanea presenza di:

- evidenze stratigrafiche di dislocazioni profonde (faglie) anche se al momento non considerate attive;
- intercalazioni meno permeabili nelle sequenze plioceniche, che determinano condizioni di potenziale scivolamento di masse anche di considerevoli volumi;
- un regime di erosione regressiva del reticolo dendriforme;
- gli effetti di deformazione del suolo con genesi profonde (vulcanesimo sedimentario e probabile diapirismo),

conduce a suggerire la necessità per il settore individuato, di un progetto di conoscenza che vada al di là dell'assetto geomorfologico oggetto del PAI.

Vallone Difesa

Il Vallone principale ha un orientamento est – ovest e si diparte dal versante orientale e sud orientale della città di Caltanissetta, in alcuni casi, in corrispondenza di rami laterali che si prolungavano dentro l'attuale tessuto urbano oggi colmati e ridotti a condotti artificiali coperti.

Nella figura 4 viene illustrato il contrasto tra l'andamento del reticolo del Vallone Difesa e i rami del Vallone degli Angeli a nord e Iuculea a sud.

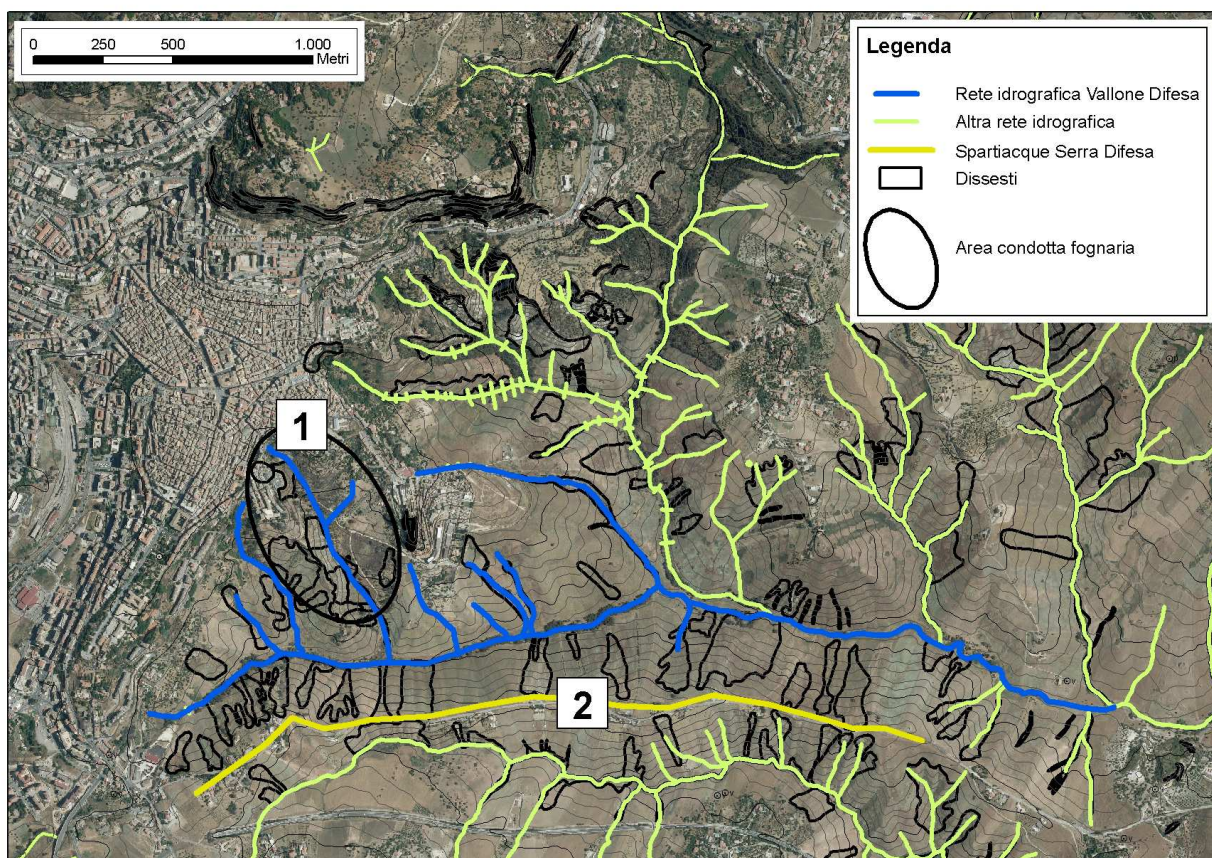


Figura 4 – Vallone della Difesa



Nel ramo laterale indicato in figura con il numero 1, si sono verificati i dissesti di maggiore entità che hanno causato la rottura di una condotta fognaria e l'interruzione di una strada rurale ubicata lungo lo spartiacque in destra idrografica.

La presenza, in testa a questo ramo, di una discarica di inerti ancora soggetta ad attività di smaltimento, pone la necessità di provvedere con urgenza all'eliminazione del fenomeno e a realizzare una sistemazione antierosiva delle scarpate di raccordo con l'incisione.

Si evidenzia l'aspetto legato ai recapiti del drenaggio urbano verso le incisioni naturali che agisce sulla manutenzione delle opere di smaltimento e sulla riduzione degli effetti erosivi delle portate immesse durante gli eventi piovosi.

Il reticolo principale del Vallone della Difesa (contraddistinto in blu nella figura 4) è impostato lungo la direttrice est – ovest e presenta in destra idrografica un versante omogeneo argilloso con assenza di rami laterali, pendenze superiori ai 20 gradi, e diffuse frane di scivolamento e colamento a carattere stagionale.

In sinistra idrografica, il Vallone della Difesa riceve le acque da tutto il fronte ad est della città di Caltanissetta, con rami a sviluppo dendriforme fortemente incisi e sottobacini estesi.

Vallone delle Grazie

Il Vallone presenta una instabilità quasi continua in entrambe le sponde per tutto il suo percorso a partire dal punto di immissione dello scolmatore delle fognature di Caltanissetta. Agli apporti di gestione delle portate verso il depuratore si aggiungono più a valle gli scarichi dello stesso depuratore.

Anche se non tutta la causa dei dissesti può essere attribuita agli apporti idrici aggiuntivi, certamente il tratto iniziale del Vallone fino almeno al tratto sottostante l'area industriale Calderaro, dovrebbe essere protetto e regolarizzato in base alle portate che si intendono smaltire, con opere preferibilmente non rigide che permettono anche una integrazione con le caratteristiche naturali del Vallone.

Si deve però sottolineare che il tratto in questione è probabilmente influenzato dalle deformazioni che interessano l'area industriale, con probabile riattivazione ciclica dei fenomeni di dissesto delle sponde in ragione di sollevamenti differenziati.

Al momento si tratta di indicazioni provenienti dal censimento dei dissesti che anche più a valle (contrada Sparagio) interessano non solo le sponde, ma l'intero versante sia in sinistra che in destra idrografica, con frane complesse che coinvolgono anche gli affioramenti calcarei della serie gessoso solfifera.

Nella figura 5 si evidenzia come un'intera area che comprende l'area industriale, sia bordata da due torrenti ben incisi, soggetti a franosità diffusa e dissesti più profondi, lungo i versanti e le sponde.

Pur avendo un rischio per le infrastrutture solo nella parte più alta del suo percorso, il Vallone delle Grazie fino alla congiunzione con il F. Imera Meridionale, è da considerare un sistema unico che deve essere interpretato nel suo complesso per trovare soluzioni sostenibili per la sua sistemazione, considerando anche che alcuni dissesti potrebbero essere influenzati da cause non geomorfologiche in senso stretto ma di natura endogena.

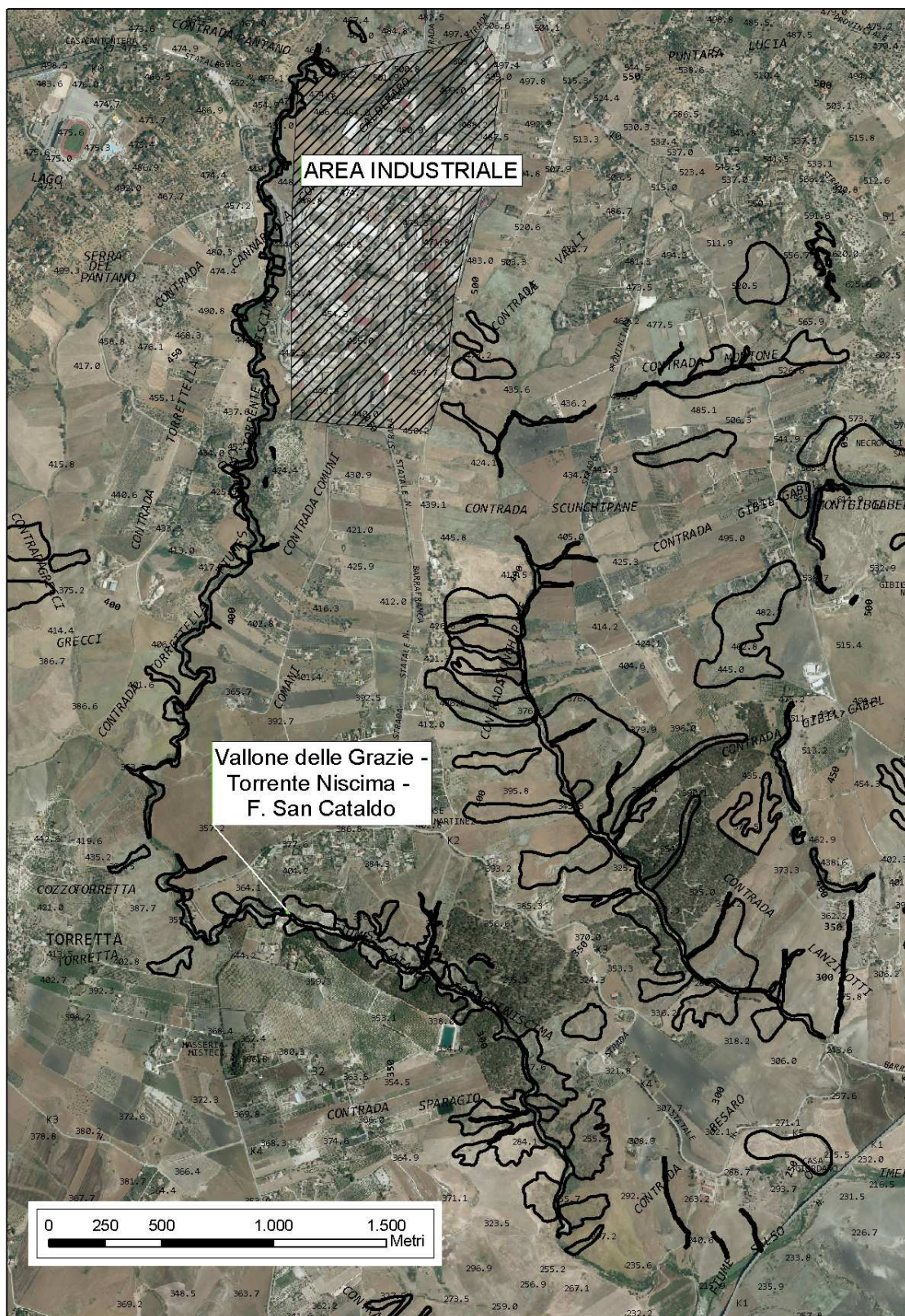


Figura 5 – Inquadramento del Vallone delle Grazie – T. Niscima



Contrada Rovetto

A settentrione della città di Caltanissetta, nella Contrada Rovetto, negli anni 70 del secolo scorso, si è verificata una frana complessa di dimensioni superiori ai 10 ettari che ha coinvolto una serie di fabbricati. La situazione oggi mostra una serie di dissesti a valle e a monte della perimetrazione già presente nel PAI vigente, con fenomeni di colamento di fango e parziali scivolamenti di terra in un regime di erosione di fondo dei torrenti a valle del deposito della frana principale.

Per tali motivi, lo stato di attività del corpo principale è stato modificato in quiescente e sono stati mappati i dissesti di riattivazione dell'area a monte e a valle. Si segnala quindi la necessità di monitorare l'area all'interno delle attività di protezione civile del Comune.

Contrada Tucarbo

Sul versante occidentale, nell'ambito del bacino idrografico del F. Platani, parte alta del sottobacino del T. Busiti, si osservano una serie di versanti con dissesti superficiali di colamento e scivolamento di terra. In prossimità del centro abitato si individua il dissesto 063-2CL-260, frana complessa, al momento sospesa per assenza di evidenze di movimento negli ultimi due anni, ma sempre suscettibile alla riattivazione in caso di eventi piovosi intensi. Si segnala anche in questo caso la necessità di vigilanza nelle aree prossime ad alcuni complessi residenziali di edilizia cooperativa.

Muri di sostegno e/o contenimento

Lo sviluppo urbano degli ultimi 50 anni della città di Caltanissetta ha sconvolto l'assetto morfologico originario delle colline e delle incisioni torrentizie che garantivano il drenaggio delle acque. Ai riempimenti e colamenti delle depressioni del reticolo idrografico si è aggiunta la segmentazione dei versanti con la posa in opera di numerosi muri di contenimento di eterogenea tipologia costruttiva (dai muri in conci di tufo calcareo ai muri in c.a. fondati su pali). Alcuni hanno sviluppo molto limitato e altezze superiori ai 5 metri, molti sono in condizioni di ammaloramento generale e/o localizzato, altri, nel corso degli ultimi anni, sono crollati repentinamente provocando danni alle cose e anche alle persone.

Nella figura 6, attraverso l'analisi dei tratti di maggiore pendenza, sono state evidenziate tre aree dove si addensano i principali salti morfologici sede di muri di contenimento.

La rappresentazione si limita a dare un quadro sull'ampiezza dell'argomento che riguarda sia aree già discusse perché soggette a evoluzione dei versanti attiva (Versante meridionale di Collina Sant'Anna) che le aree trasformate dalla completa urbanizzazione dei valloni originari.

La presenza di salti morfologici artificiali, sia per riempimento che per taglio del versante, in una condizione di generale dissesto del drenaggio delle acque piovane, deve essere posta sotto sorveglianza per aumentare la sostenibilità della loro efficienza ed efficacia.

La sorveglianza dovrà partire da un censimento con schedatura delle caratteristiche di ciascun muro o scarpata artificiale non protetta per individuare le diverse modalità di monitoraggio necessarie in base allo stato effettivo del rapporto tra caratteristiche costruttive, spinte da monte, comprendendo anche quelle idrauliche, e condizione manutentoria.

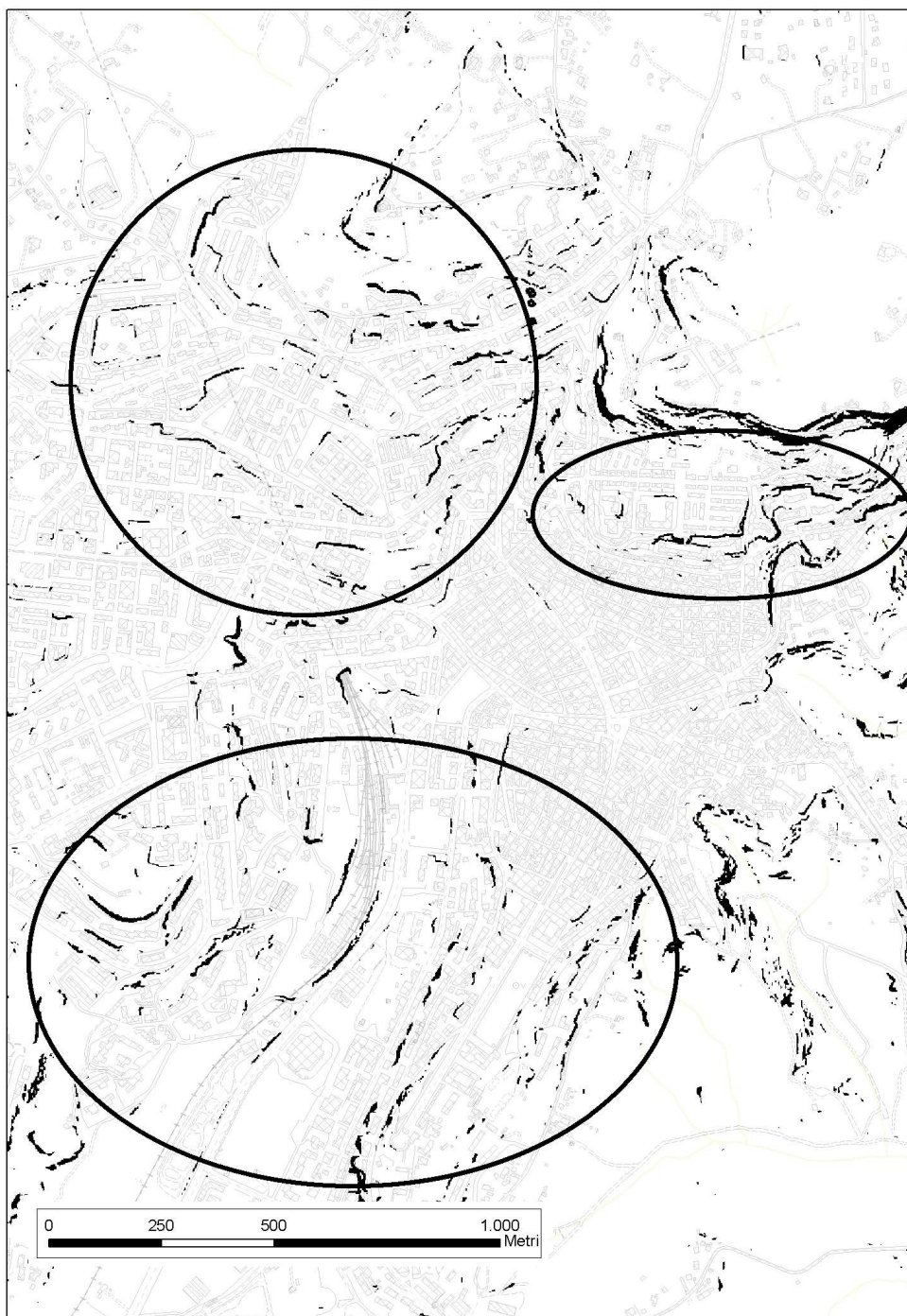


Figura 6 Rappresentazione dei salti morfologici per la presenza di muri di contenimento o scarpate artificiali

Siti di attenzione

Nel territorio comunale di Caltanissetta sono stati inseriti 6 siti di attenzione; 2 ricadono nel bacino idrografico del F. Platani e i rimanenti 4 in quello del F. Imera meridionale.

Il primo sito nel bacino del Platani si riferisce al perimetro della concessione mineraria di Sale dismessa “Santa Caterina” che è stato riconsiderato a seguito dei due eventi di sprofondamento indicati dai disseti 063-2CL-437 e 438. Uno dei due fenomeni ricade esternamente all’area strettamente sovrastante le gallerie di estrazione, ma sempre all’interno del perimetro della



concessione complessiva. Si è quindi ritenuto cautelativo reinserire il sito di attenzione coincidente con l'area di concessione mineraria, con la sigla SA-063-2CL-001 (ex 063-2CL-264), con il conseguente coinvolgimento anche della porzione di territorio ricadente nel Comune di Petralia Sottana.

Il secondo sito di attenzione nel PAI del Platani è riferito alla ex miniera Trabona che già in fase di primo aggiornamento era stato ridotto alla trasposizione in superficie delle sole aree di coltivazione effettiva, ponendo un "buffer" di 50 m a titolo cautelativo. Il sito di attenzione codificato prima come 063-2CL-265, non viene modificato se non nella sigla (SA-063-2CL-002), che si uniforma a quanto stabilito per l'intero PAI, con l'aggiunta del prefisso SA.

Nel caso dei primi quattro siti di attenzione ricadenti nel bacino idrografico del F. Imera Meridionale, non si tratta di aree con probabili sprofondamenti, bensì di aree dove si manifestano deformazioni del suolo non direttamente connesse con fenomeni geomorfologici, ma dovute a cause geologiche profonde per la presenza di gas in pressione e di conseguenti sollevamenti lenti di ampi settori del sottosuolo probabilmente interessati anche da fattori tettonici.

Le deformazioni osservate e i conseguenti danni non possono essere classificati con le metodologie adottate dal PAI e quindi vengono perimetrate come "Siti di Attenzione" (indicati dalle sigle SA-072-2CL-001 / 002 e 003 e 004), dove le modifiche agli usi del territorio attuale sono consentite solo a seguito di uno studio in grado di prevedere i possibili danni materiali e alle persone coinvolte. In merito agli usi attuali, si rimanda alle necessarie norme di comportamento e di gestione del rischio, definite nell'ambito del Piano Comunale di Protezione Civile.

Il Tavolo istituzionale che si era attivato dopo l'evento del 2008 non risulta a questa Autorità che abbia prodotto documenti ufficiali atti a predisporre una strategia d'intervento. In questa sede è opportuno comunque sensibilizzare gli Enti Territoriali affinché si predispongano per approfondire gli aspetti connessi con il monitoraggio del territorio continuando la collaborazione con enti di ricerca e favorendo la partecipazione dei residenti.

Il sito di attenzione avente sigla SA-072-2CL-004 comprende il settore orientale del versante meridionale della Collina Sant'Anna dove si sono manifestate lesioni ai fabbricati e alla viabilità negli stessi giorni dell'evento parossistico di vulcanesimo sedimentario di Agosto 2008. La delimitazione si basa sulle cartografie inviate dal Comune in diverse note già precedentemente trattate in questa relazione. Si suggerisce di proseguire i controlli periodici e di informare i residenti per una collaborazione attiva nelle segnalazioni di nuovi eventuali fenomeni.

In ultimo il sito di attenzione SA-072-2CL-005 che corrisponde all'ex dissesto per sprofondamento 072-2CL-262. Nella versione precedente il dissesto era stato inserito in ragione delle evidenze di cedimento di un ampio piazzale circondato da fabbricati dissestati dal processo di relativo sprofondamento. In conseguenza il Comune ha abbattuto un fabbricato e sistemato la piazza con il ripristino di una condotta fognaria le cui perdite avevano probabilmente innescato il fenomeno di sprofondamento.

In base ai colloqui con i tecnici del Comune, che hanno intenzione di proseguire il monitoraggio delle lesioni ancora visibili, si è preferito, piuttosto che riclassificare la pericolosità del dissesto, censire l'area come sito di attenzione per probabile sprofondamento, in attesa di ulteriori verifiche sulla stabilità dell'area e di interventi sulle scarpate dell'ex discarica verso il T. della Difesa.



Tabella dei siti di attenzione

Codice assegnato	Località	Motivazione
SA-063-2CL-001	Miniera S. Caterina	Area della concessione mineraria senza piano di sicurezza per il monitoraggio dei fenomeni di sprofondamento
SA-063-2CL-002	Miniera Trabona	Area sovrastante l'estensione areale in sotterraneo della Miniera, con probabili sprofondamenti non soggetta a Piano di sicurezza
SA-072-2CL-001	Vulcanelli	Area dei fenomeni più evidenti di deformazioni del terreno per effetto del vulcanesimo sedimentario
SA-072-2CL-002	Quartiere S.Venera	Quartiere urbano con lesioni lungo direttrici est-ovest, senza movimenti orizzontali apparenti, di cui non è chiaro il meccanismo evolutivo.
SA-072-2CL-003	Area Industriale Calderaro	Area dei fenomeni più evidenti di deformazioni del terreno con spostamento orizzontale disomogeneo
SA-072-CL-004	Porzione del versante meridionale della collina Sant'Anna	Area oggetto di lesioni ai fabbricati e alla viabilità connesse con le attività parossistiche dell'area dei Vulcanelli
SA-072-2CL-005	Via Piccola Conceria	Discarica inerti con fenomeni di assestamento con cedimenti differenziali

Fascia di rispetto per le aree a pericolosità elevata e molto elevata di cui al D.P. n. 109/SERV. 5°/S.G. del 15/04/2015.

A seguito dell'applicazione del D.P. 109/2015, è stata individuata una fascia di rispetto ampia 20 metri attorno alle aree a pericolosità elevata (P3) e molto elevata (P4), con esclusione di quelle derivanti da fenomeni di crollo.

Tale fascia assume il valore di "sito di attenzione", ovvero un'area non immediatamente classificabile, su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali nuovi usi territoriali (di qualsivoglia genere E1, E2, E3, E4), dovranno essere preceduti da adeguate e approfondite indagini.



Di seguito si riporta la tabella con indicate le località in cui ricadono i dissesti a cui è stata assegnata la fascia di rispetto di 20 metri.

Sigla dissesto	Località	Tipologia	Livello pericolosità
063-2CL-256	Cozzo San Micheletto	Frana complessa	P3 elevato
063-2CL-401	C.da Pescazzi	Frana complessa	P3 elevato
072-2CL-096-2	C.da Lanzirotti	Frana complessa	P3 elevato
072-2CL-108	C.da Gibil Gabel	Colata rapida	P3 elevato
072-2CL-133	V.ne Furione	Frana complessa	P3 elevato
072-2CL-291	C.da Trabonella	Colata rapida	P4 molto elevato
072-2CL-409	C.da Trabonella	Frana complessa	P3 elevato
072-2CL-587	C.da Lanzirotti	Frana complessa	P3 elevato
072-2CL-616	F. Cataldo versante sinistro	Frana complessa	P3 elevato
072-2CL-625	C.da Sparagio	Frana complessa	P3 elevato

Rappresentazione dei dati

La rappresentazione della presente proposta di aggiornamento sulle cartografie regionali a scala 1:10.000 è stata complessa nella redazione della carta geomorfologica relativa alla Sezione n. 631090 della CTR.

Nel settore nord orientale della carta sono infatti presenti molti dissesti in uno spazio limitato che non permette di inserire le etichette delle sigle senza effetti di ricoprimento.

Come soluzione si è dovuto predisporre per la CTR n. 631090 e per tutte e due le tipologie rappresentate (dissesti, e pericolosità - rischio geomorfologico), un riquadro che racchiude una porzione di territorio dove le sigle sono state riportate con la sola parte finale numerica, eliminando la prima parte (072-CL) comune a tutti i dissesti presenti nel riquadro, al fine di poterle rappresentare senza interferire con i poligoni dei dissesti, delle pericolosità e dei rischi.

L'elenco completo di tutti i dissesti, con le informazioni sulla pericolosità e sul rischio, rappresentati nelle cartografie allegate alla presente proposta di aggiornamento per il territorio comunale di Caltanissetta, è contenuto nell'allegato 1.