

ROBERTO GULLI & MARIA SABATINO

L'ANALISI RETROSPETTIVA PER LA VALUTAZIONE
DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO GEOAMBIENTALE:
IL CASO STUDIO DELL'EVENTO IDRAULICO DEL 1987
NEL TERRITORIO DI CARINI (PALERMO)

RIASSUNTO

Da molto tempo, purtroppo, il territorio italiano è colpito da frequenti alluvioni generate da piogge eccezionali per intensità e durata. Il verificarsi di tali episodi è spesso correlato con la presenza di bacini idrografici aventi estensione medio-piccola e con caratteristiche prevalentemente montane ed in cui il tessuto urbano è così diffuso da estendersi sin dentro le aree di rispetto della rete fluviale.

Questa problematica ha fornito lo spunto per lo studio di un evento alluvionale di particolare intensità, avvenuto nel Novembre 1987, che ha coinvolto parte del territorio e del centro abitato di Villagrazia di Carini (frazione del Comune di Carini, Palermo) e ha rappresentato uno degli eventi meteorici più rilevanti avvenuto in quest'area negli ultimi decenni. Il violento nubifragio, abbattutosi nella notte tra il 15 e il 16 Novembre sulla Piana di Carini, ha provocato lo straripamento del torrente S. Vincenzo-Vallone della Grazia che, inondando vaste zone di fondovalle, ha causato danni ad abitazioni e infrastrutture.

L'eccezionalità dell'evento è da attribuire ad una precipitazione molto localizzata e particolarmente intensa che ha fatto registrare, in poche ore, oltre cento millimetri di pioggia. Utilizzando basi cartografiche antiche e recenti è stato possibile ricostruire lo sviluppo urbanistico dell'area, a partire dagli anni sessanta, e le modifiche apportate nel tempo al corso del Vallone della Grazia. Sebbene questo evento abbia sensibilizzato la popolazione, dopo quasi tre decenni poco è stato attuato per impedire il riproporsi di altro simile evento.

Parole chiave: Rischio ambientale, urbanizzazione, inondazione, Sicilia occidentale

SUMMARY

Retrospective analysis for the evaluation of the geo-environmental hazard: the study case of the flooding in the Carini's area (Palermo) occurred in 1987. In the last few years the Italian territory was struck by flows caused by heavy and lengthy rains. Considerable damages were induced by floods

formed within small watersheds characterized by steep slopes and by the presence, close to tributary, of new urban sprawl.

This paper takes account of a heavy rainfall occurred in November 1987 which struck the town of Villagrazia di Carini (Palermo) and represented, for this area, one of the most significant events of the last decades. The violent cloudburst, occurred during the night between 15th and 16th November on the “Piana di Carini”, caused overflows of some streams in the area (S. Anna, S. Vincenzo-Vallone della Grazia) whose waters have damaged many existing buildings and infrastructures; the overflow of the “Vallone della Grazia” stream caused flowage of some valley floor areas.

The exceptional nature of the event was due to a very localized rainfall of over one hundred millimetres of rain in a few hours. We used old and new maps that have made it possible to reconstruct the urban area expansion, since 1960, and the changes occurred over the years by the “Vallone della Grazia” stream. Although this event has awakened the involved population, after two decades nothing has been done to prevent a similar event.

Key words: *environmental hazard, urbanization, flooding, western Sicily*

INTRODUZIONE

L'Italia è un Paese fortemente esposto al rischio idrogeologico e idraulico che si manifesta con modalità differenti in funzione della conformazione geologica e geomorfologica del territorio. I disastrosi eventi alluvionali che continuano a colpire vaste aree del territorio italiano mantengono vivo l'interesse verso le problematiche connesse alla difesa dalle piene e alla conservazione del suolo. Tuttavia l'attenzione dei tecnici del settore, quanto degli uomini politici preposti alla tutela e alla salvaguardia del territorio, è principalmente rivolta alla difesa del territorio dalle inondazioni causate dalle piene dei grandi fiumi piuttosto che da quelle provocate anche dalle piene dei corsi d'acqua che sottendono bacini di modeste dimensioni.

Le alluvioni in larga parte rappresentano le conseguenze tangibili dello scorretto uso del suolo avvenuto negli ultimi decenni, delle attività antropiche che, di frequente, eludono qualsiasi regola di rispetto ambientale, dell'assenza di una pianificazione territoriale e/o urbanistica adeguata e, infine, delle piogge istantanee, o *flash-flood*, che sono da tempo diventate sempre più frequenti. Gli effetti negativi si osservano soprattutto in quei bacini idrografici di dimensioni assai modeste, come quello preso in esame nel presente studio, che hanno un tempo di risposta quasi immediata all'evento pluviometrico. Questo, oltre a stravolgere i delicati equilibri naturali, determina condizioni di rischio geologico-ambientale elevate che, molto spesso, accentuano la vulnerabilità di aree naturalmente poco adatte all'urbanizzazione. Tutto ciò aumenta il rischio di subire eventi alluvionali catastrofici quale risultato della scarsa conoscenza della dinamica naturale dei corsi d'acqua e, soprattutto, del mancato rispetto della regola fondamentale: “se si leva spazio al fiume, esso

prima o poi se lo riprende". Numerosi sono gli esempi eclatanti frutto non tanto dell'eccezionalità della precipitazione quanto di un'urbanizzazione sempre più spesso spinta fin dentro le aree di rispetto fluviali.

Il rischio idrogeologico e idraulico connesso con la presenza nel territorio di piccoli bacini idrografici si è accresciuto negli anni in conseguenza del progressivo abbandono delle pratiche di manutenzione dei corsi d'acqua - quali scolmatori naturali - e dei versanti, degli incendi, dell'abbandono dei terreni montani, dell'abusivismo edilizio. La maggiore criticità si manifesta con tutta la sua drammaticità in occasione di eventi meteorici particolarmente brevi e intensi.

Nel caso in esame sono state analizzate le condizioni di rischio esistenti nell'area di Villagrazia di Carini (frazione del Comune di Carini) determinate oltre che dal naturale assetto geomorfologico del territorio anche dall'incontrollata e disordinata espansione urbanistica che, sin dagli inizi degli anni settanta del secolo scorso, ha coinvolto la maggior parte delle coste siciliane.

L'analisi delle cartografie e delle iconografie storiche ha permesso di definire le caratteristiche morfologiche dall'area in esame nelle condizioni di minor incidenza antropica e urbanistica. In particolare, dal confronto delle cartografie e delle foto aeree è stato possibile definire i tratti in cui l'alveo del torrente San Vincenzo-Vallone della Grazia ha cambiato il suo tracciato, ha subito un aggiustamento planimetrico e ha variato la morfologia dell'alveo. Come conseguenza di tutto questo, si è enormemente innalzata la soglia del rischio idrogeologico legato ad eventi alluvionali, sempre più frequenti, causati da eventi pluviometrici di forte intensità. A tal proposito, di particolare gravità è stato l'evento del novembre 1987 che ha causato non pochi danni alle strutture e alle infrastrutture circostanti l'alveo del torrente Vallone della Grazia.

Si sottolinea, comunque, che questo corso d'acqua è stato più volte artefice di eventi alluvionali. Alcuni di questi, in particolare, sono stati rilevati grazie all'analisi dei dati di tipo archeologico grazie ai quali è stato possibile documentare che anche nel lontano passato questo territorio è stato oggetto, più volte, di inondazioni. Testimonianze in tal senso sono offerte dai depositi alluvionali rinvenuti all'interno di ipogei situati a poca distanza dal Vallone della Grazia e riconducibili alle catacombe paleocristiane di Villagrazia di Carini. In tale contesto è stato possibile riconoscere diversi eventi alluvionali. I più antichi vanno sicuramente collocati in un periodo antecedente alla fine dell'ottocento, i più recenti sono da correlare ai fenomeni di alluvionamento che hanno interessato lo stesso territorio nella metà degli anni settanta del secolo scorso, dopo la cementificazione del Vallone della Grazia nel tratto adiacente gli ipogei stessi (BONACASA CARRA, 2008).

L'analisi della dinamica del fenomeno meteorologico, l'indagine sulle componenti geologico-ambientali coinvolte e la modellazione di eventi passa-

ti potrà, sicuramente, condurre ad una migliore valutazione del rischio idrogeologico e, quindi, ad una scelta ragionata delle possibili misure e strategie di mitigazione (MONTELEONE *et al.*, 2000). Pertanto, in questa nota vengono descritte le caratteristiche geologico-ambientali del bacino idrografico del torrente San Vincenzo-Vallone della Grazia - con particolare riferimento a quei settori che manifestano particolare vulnerabilità ai fenomeni di esondazione - e ricostruita, mediante un'attenta analisi retrospettiva, l'evoluzione urbanistica degli ultimi decenni in rapporto alla rete idrografica.

LINEAMENTI GEOLOGICI DEL TERRITORIO DI CARINI

Il territorio comunale di Carini ricade all'interno dell'area montuosa conosciuta nella letteratura geologica come "Monti di Palermo" ed in particolare nella porzione più settentrionale laddove i rilievi collinari si affacciano sul golfo di Carini e ne delimitano a sud l'omonima piana antistante. L'assetto geologico dei Monti di Palermo è caratterizzato da una struttura a falde di ricoprimento dove aree paleogeografiche originariamente distinte e differenti tra loro si sono sovrapposte sotto l'impulso della tettonica compressiva miocenica. Nell'area in studio, in particolare, i principali terreni che costituiscono i rilievi montuosi che circondano la piana di Carini fanno capo al dominio paleogeografico Imerese (rappresentati dai depositi di bacino) e al dominio paleogeografico Panormide (rappresentati dai depositi di piattaforma carbonatica). Questi terreni nella piana di Carini sono mascherati dalle soprastanti coperture pleistoceniche ed oloceniche rappresentate, rispettivamente, dai depositi calcarenitici e da quelli eluvio-colluviali (CATALANO *et al.*, 2013).

In particolare la successione litostratigrafica dell'area, dai terreni più antichi a quelli più recenti, è la seguente (Fig. 1):

- calcari dolomitici, dolomie stromatolitiche e breccie loferitiche della Fm. Capo Rama (Norico-Lias inf.); costituiscono il substrato dell'estrema porzione occidentale della Piana di Carini ed affiorano in C.da Carbolangeli,
- breccie dolomitiche e doloruditi della Fm. Fanusi (Lias inf.); formano i rilievi a sud dell'abitato di Carini (P.zo Ceresia, Costa Perrere, C.zo S. Venere, M.te Saraceno),
- calcari di Piano Battaglia (Titonico sup.-Neocomiano), rappresentati da biolititi a talli di cianofitiche nodulari, calciruditi e calcareniti coralgali, calciruditi bioclastiche e intraclastiche; costituiscono i rilievi circostanti la Piana di Carini (Montagna Longa, M.te Pecoraro) e parte del suo substrato carbonatico, oltre che il rilievo su cui sorge il centro abitato di Carini,

- depositi silicoclastici appartenenti al Flysch Numidico, Membro di Portella Colla (Chattiano-Aquitano inf.), rappresentati da argilliti siltose e peliti color tabacco; affiorano a partire dalla periferia meridionale del centro abitato di Carini,
- calcareniti bioclastiche appartenenti al Sintema di Marsala (Calabrian); sono presenti diffusamente nel settore della piana compreso tra l'abitato di Villagrazia di Carini e la costa,
- depositi colluviali ed eluviali di origine continentale appartenenti al Sintema di Capo Plaia (Pleistocene sup.-Olocene); costituiscono i terreni di copertura della Piana di Carini (BASILONE, 2012).

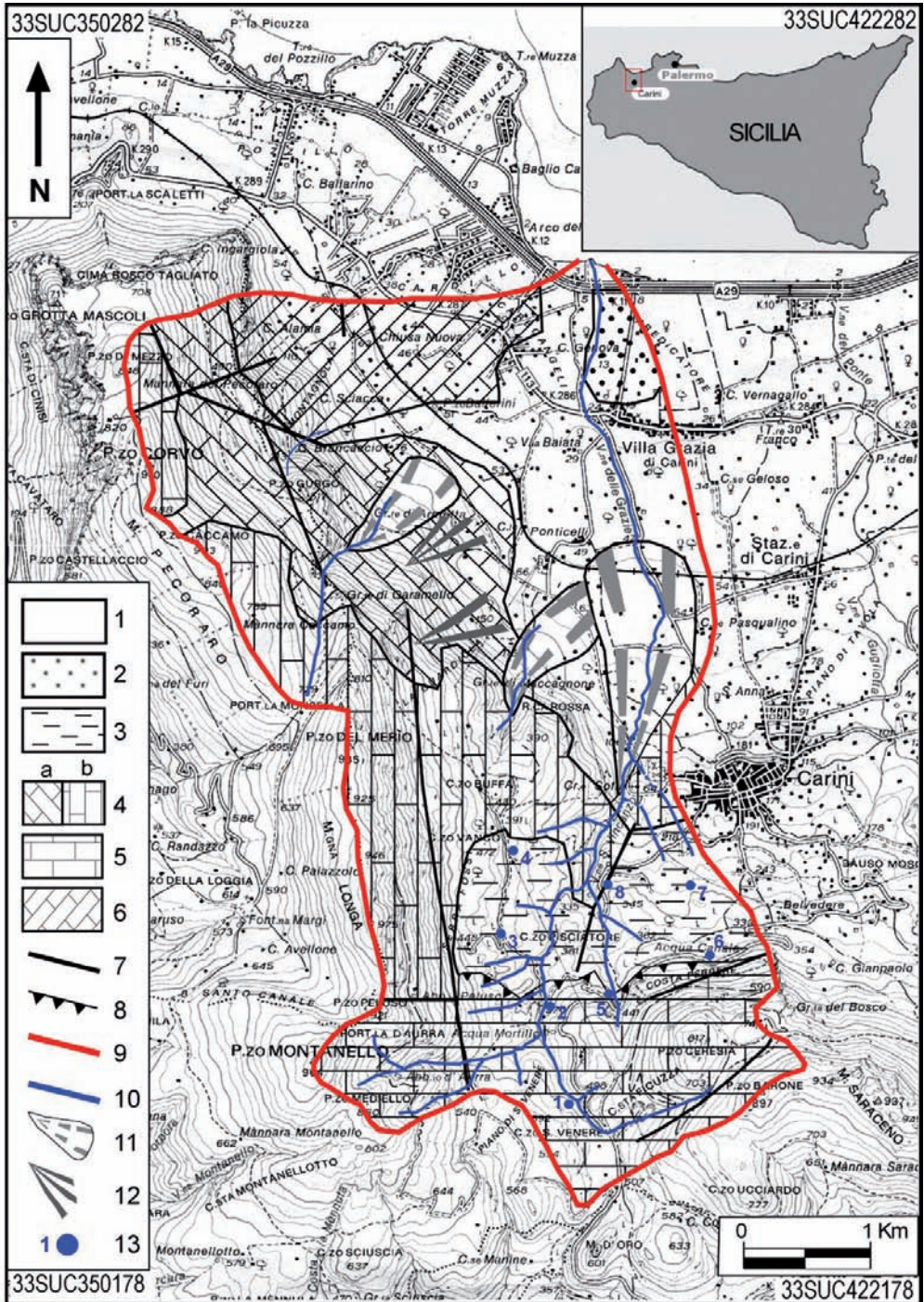
ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'area studiata fa parte del territorio comunale di Carini, provincia di Palermo, e ricade all'interno del bacino imbrifero del Torrente San Vincenzo - Vallone della Grazia. Dal punto di vista cartografico, essa è contenuta nelle tavolette edite dall'I.G.M. "Carini" (F. 249 III NE) e "Punta Raisi" (F. 249 IV SE). Il territorio comunale di Carini, nel suo complesso, è caratterizzato dalla coesistenza di due distinte unità morfologiche: la "Piana di Carini" – una vasta area pianeggiante, posta a nord dell'omonimo centro abitato, che si estende fino alla costa ed è delimitata, ad ovest, dalla dorsale carbonatica di M.gna Longa/M.te Pecoraro – ed il complesso montuoso, posto a sud dell'abitato di Carini, costituito dai rilievi carbonatici di P.zo Ceresia, M.te Saraceno, P.zo Cirina e M.te Tre Pizzi che rappresentano, insieme agli altri rilievi circostanti, il fronte settentrionale dei Monti di Palermo. Nel settore centrale della "Piana di Carini" si eleva, con andamento pressoché parallelo alla costa, il M.te Colombrina, un rilievo carbonatico isolato la cui quota massima raggiunge i 430 metri s.l.m., che costituisce un alto strutturale frapposto tra la fascia costiera e la retrostante zona pedemontana.

Le aree montuose, dominate dalla presenza di ripidi ed aspri rilievi carbonatici, devono il loro assetto morfologico-strutturale alla tettonica miocenica, mentre la pianura deve la sua morfologia alla presenza di due ordini di terrazzi marini pleistocenici compresi rispettivamente tra le quote 5-50 e 50-80 m s.l.m. (ABBATE *et al.*, 1989).

La zona di raccordo tra la pianura ed i rilievi carbonatici è rappresentata dalla fascia pedemontana - collinare la cui morfologia, contraddistinta da versanti poco acclivi, è da attribuire all'affioramento di terreni a comportamento plastico quali argille e coperture eluvio-colluviali a prevalente matrice limo-argillosa.

Gli agenti morfodinamici prevalenti sono rappresentati dalla forza di gra-

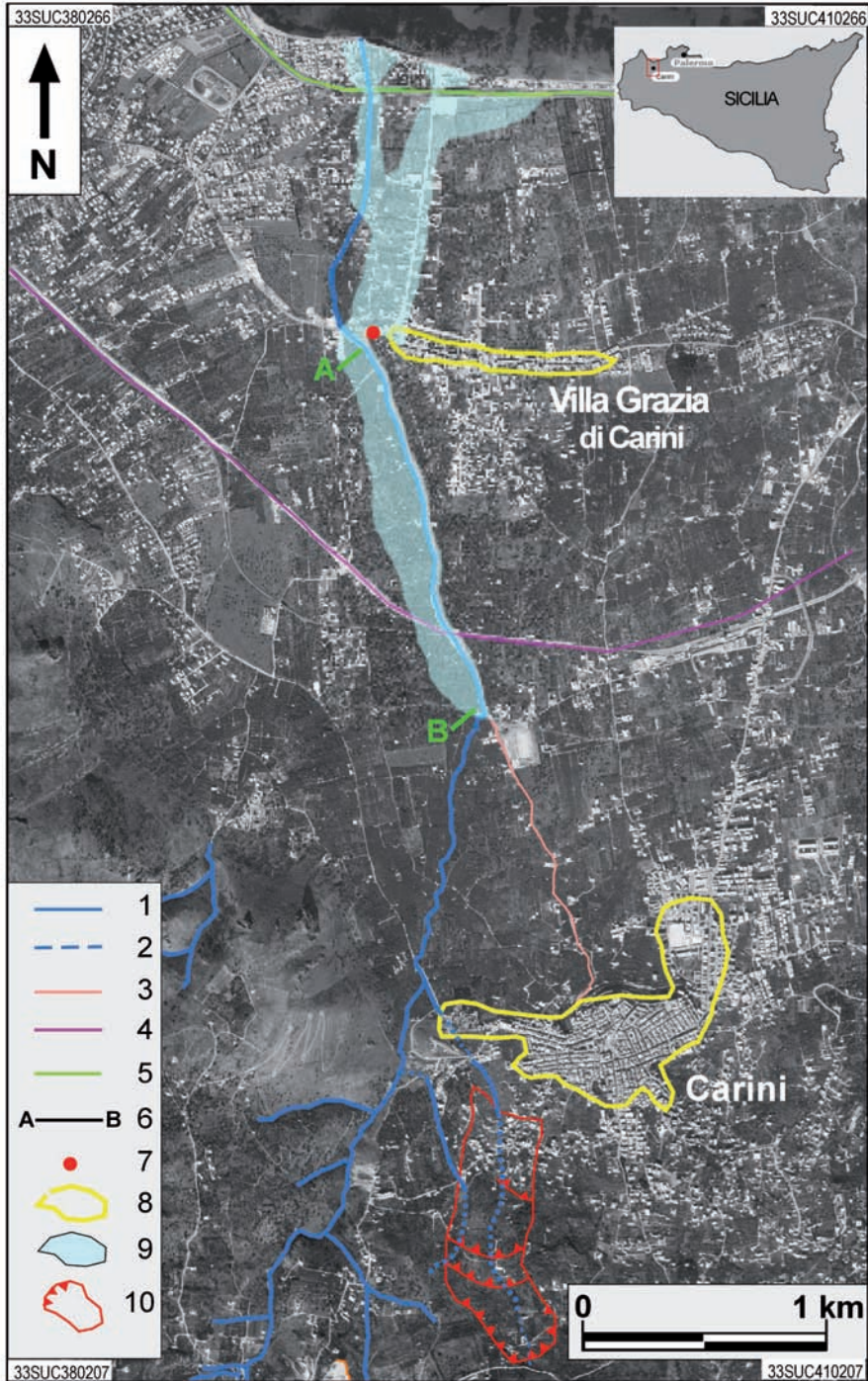


vità e dalle acque correnti superficiali. Versanti acclivi con frequenti scarpate subverticali interessate da crolli prevalgono in corrispondenza dei versanti di natura carbonatica, mentre fenomeni franosi complessi e processi di dilavamento caratterizzano gli affioramenti a prevalente componente argillosa.

In particolare, nella zona pedemontana compresa tra Costa Perrere e il centro abitato di Carini è presente una frana di tipo complesso (scorrimento rotazionale-colamento) caratterizzata da più scarpate secondarie e da diverse aree in contropendenza. Si tratta di una frana storica, oggi quiescente, avvenuta nel febbraio del 1931 a seguito delle intense precipitazioni, occorse tra il novembre 1930 e il febbraio dell'anno successivo, che determinarono da un lato una rapida ricarica della falda idrica presente nei calcari e dall'altro un'eccessiva imbibizione dei terreni coinvolti nel dissesto. Il movimento franoso, iniziato nella depressione della sorgente Acqua Canale (Fig. 2), si arrestò nella periferia meridionale del centro abitato di Carini in corrispondenza dell'affioramento carbonatico esistente in prossimità della località Croce Sofia (AGNESI *et al.*, 2004). Questo evento causò gravi danni alla viabilità locale e la scomparsa di due rami fluviali posti in destra idrografica del torrente San Vincenzo.

L'idrografia del territorio è rappresentata da due corsi d'acqua a carattere torrentizio, il Vallone del Ponte-Scavo Morto ed il Vallone San Vincenzo-Vallone della Grazia, caratterizzati da portate poco significative per gran parte dell'anno ma che possono incrementarsi, in relazione all'intensità delle precipitazioni meteoriche, durante il periodo autunnale-invernale. Il reticolo idrografico di questi corsi d'acqua, che si sviluppano secondo una direttrice S-N, è contraddistinto da un pattern frutto del condizionamento geologico-strutturale del territorio. In generale, esso mostra un pattern di tipo dendritico-subdendritico, laddove sono presenti terreni plastici, un pattern poco o per niente ramificato in corrispondenza degli affioramenti carbonatici.

Fig. 1 — Carta geolitologica (da CATALANO *et al.*, 2013, modificata). Legenda: 1. Coltre eluvio-coluviale "Sintema di Capo Plaia" (Pleistocene sup.-Olocene); 2. Calcareniti e sabbie di Castellammare "Sintema di Marsala" (Calabriano); 3. Flysh Numidico "Membro di Portella Colla" (Chattiano-Aquitano inf.); 4. Calcari di Piano Battaglia: a) bioliti a coralli e alghe nodulari, calciruditi e calcareniti coralgali, b) calciruditi bioclastiche e intraclastiche (Titonico sup. - Neocomiano); 5. Fm. Fanusi (Lias inf.); 6. Fm. Capo Rama (Norico-Lias inf); 7. Faglia; 8. Sovrascorrimento; 9. Bacino idrografico; 10. Rete idrografica; 11. Conoide alluvionale; 12. Conoide di detrito; 13. Sorgente (censimento del 1929). / *Geological map (after CATALANO et al., 2013, modified). Legend: 1. Capo Plaia synthem (upper Pleistocene-Holocene): poor cemented eluvial products and colluvial deposits; 2. Marsala synthem; Castellammare calcarenites and sands (Calabrian); 3. Numidian flysh; Portella Colla member (Chattian-lower Aquitanian); 4. Piano Battaglia limestone: a) coralgal biolites, calcirudites and coralgal calcarenites, b) bioclastic and intraclastic calcirudites (upper Tithonian-Neocomian); 5. Fanusi formation (lower Liassic); 6. Capo Rama formation (Norian-lower Liassic); 7. Fault; 8. Thrust; 9. Watershed; 10. Drainage system; 11. Alluvial fan; 12. Debris fan; 13. Spring (census of 1929).*



Il presente studio ha preso in considerazione unicamente la rete idrografica del torrente San Vincenzo-Vallone della Grazia in quanto sede dell'evento alluvionale che colpì la frazione di Villagrazia di Carini nel novembre 1987. Questo corso d'acqua trae origine dai rilievi montuosi che circondano a meridione l'abitato di Carini (Costa Ficuzza, Costa Perrere, Pizzo Montanello) presso C.da Piano Gallina, a quota 500 m s.l.m. Qui il torrente assume il nome di "Vallone di Piano Gallina" sino alla sua confluenza, in sinistra idrografica, con il Vallone Canizzola, dove assume il nome di "Vallone San Vincenzo". Raggiunta la pianura, il corso d'acqua cambia nuovamente il proprio nome in "Vallone della Grazia" fino alla sua foce presso la località Arco del Baglio. L'asta torrentizia principale sottende, alla foce, un bacino idrografico di circa 16 km², si sviluppa per una lunghezza complessiva di 9 km e possiede una pendenza media compresa tra il 2,5%, nell'area di pianura, e il 15%, nella porzione collinare-montuosa del bacino idrografico.

Negli anni trenta del secolo scorso il Torrente San Vincenzo-Vallone della Grazia era ancora alimentato da un gruppo di sorgenti, le cui portate riferite al censimento effettuato nel 1929 sono espote in Tab. 1, che veniva-

Tabella 1
Sorgenti ricadenti all'interno del bacino idrografico
del Torrente San Vincenzo-V.ne della Grazia censite nel 1929/ Existing springs (year 1929)
within the watershed of San Vincenzo-V.ne della Grazia stream.

ID	SORGENTE	LOCALITÀ	PORTATA (l/sec)	DATA DEL CENSIMENTO
1	<i>Cacastrazzi</i>	Vallone di Piano Gallina	1,20	20-4-1929
2	<i>Pirato</i>	C.da Pirato	14,60	20-4-1929
3	<i>Grilli</i>	C.da Pirato	3,70	20-4-1929
4	<i>Crafamo</i>	C.zo Vanco	3,70	20-4-1929
5	<i>Mangialavuri</i>	Costa Perrere	23,90	19-4-1929
6	<i>Acqua Canale</i>	C.da Stazzone	12,70	19-4-1929
7	<i>Speranza</i>	C.da Fiumefalco	1,00	20-4-1929
8	<i>Cerlito</i>	C.da Caparello	0,60	20-4-1929

Fig. 2 — Caratteristiche ambientali ed antropiche del territorio di Carini nel 1988 (Compagnia Generale Riprese - Ortofoto b/n, volo 1988). Legenda: 1. Rete idrografica Torrente San Vincenzo-V.ne della Grazia; 2. Linee di drenaggio non più esistenti; 3. Ex "regia Trazzera della Grazia"; 4. Ferrovia; 5. Autostrada; 6. Tratto fluviale interessato dai lavori di ampliamento della strada; 7. Catacombe; 8. Area urbanizzata nell'anno 1968; 9. Area coinvolta dall'alluvione del 15 - 16 Novembre 1987; 10. Frana del 1931./*Environmental and anthropic features of the Carini area in 1988 (Compagnia Generale Riprese - Orthophoto b/w, 1988). Legend: 1. Drainage system of the San Vincenzo-V.ne della Grazia stream; 2. Lost tributary; 3. "Regia trazzera della Grazia" road; 4. Railway; 5. Motorway; 6. Modified channel; 7. Catacombs; 8. Urban area in 1968; 9. Flooded area; 10. Landslide of the year 1931.*

no utilizzate sia per azionare un mulino ad acqua (mulino Sofia, XVII sec.) presso C.da Sofia, sia per scopi irrigui (MINISTERO LL.PP., 1934). Queste sorgenti erano alimentate dalla falda idrica sotterranea del Monte Saraceno, un rilievo che rappresenta un'idrostruttura autonoma tamponata, a nord e a sud, dai terreni del complesso argilloso-marnoso-arenaceo del Flysch Numidico (ABBATE *et al.*, 1989).

Nel corso dei decenni successivi, a causa del progressivo emungimento d'acqua dalla falda legato al rapido incremento della richiesta idrica determinata dall'accrescimento indiscriminato del tessuto urbano ed industriale del territorio, le portate di queste sorgenti si sono progressivamente ridotte fino al loro parziale o completo esaurimento.

L'EVENTO ALLUVIONALE DEL 15-16 NOVEMBRE 1987

Per comprendere meglio l'evento alluvionale che ha coinvolto la frazione di Villagrazia di Carini è opportuno evidenziare i cambiamenti di natura morfologica e antropica avvenuti nel tempo in questo territorio. Il primo vero e proprio impianto urbano di Carini risale al XVI secolo quando il nucleo abitativo originario era rappresentato dal Castello e il suo Borgo. L'espansione urbana dei secoli successivi non apportò sostanziali modifiche alle caratteristiche geomorfologiche originarie e alla vocazione preminentemente agricola del territorio. Agli inizi degli anni Settanta del secolo scorso nel territorio di Villagrazia di Carini si cominciò a manifestare un'intensa espansione urbanistica incontrollata e spesso senza il rispetto delle elementari norme di salvaguardia ambientale. In quegli anni, ad esempio, fu ultimata un'importante infrastruttura stradale: l'autostrada Palermo-aeroporto di Punta Raisi, la cui costruzione, coinvolgendo un'ampia fascia di territorio costiero, costituì una vera e propria barriera fisica frapposta tra la costa e l'entroterra. Nel corso del ventennio successivo, il territorio modificò sensibilmente i suoi connotati a causa dell'ulteriore crescente antropizzazione determinata dall'espansione del tessuto urbano, specialmente nella porzione settentrionale della Piana di Carini, e dall'insediamento di numerosi agglomerati industriali sempre nella stessa area.

Nella primavera del 1987 vennero conclusi i lavori per l'ampliamento della carreggiata della "ex regia Trazzera della Grazia" (detta "*Vanedda 'i mari*", oggi via Angelo Morello) al fine di rendere più agevole il collegamento tra Carini e la frazione di Villagrazia. Tale intervento determinò un'estesa e profonda modifica di un lungo tratto dell'alveo del Vallone della Grazia (tratto A-B di Fig. 2) mediante l'ampliamento della sede stradale realizzata rettificando e riducendo l'ampiezza dell'originario alveo del vallone che, in questo tratto, raggiungeva larghezze comprese tra i 6 e i 18 metri (Fig. 3). Queste

Fig. 3 — Confronto tra l'antico e il nuovo tracciato dell'alveo del Torrente San Vincenzo-V.ne della Grazia (tratto A-B di Fig. 2). Legenda: 1. Tracciato originario della ex “regia Trazzera della Grazia”; 2. a) alveo attuale, b) alveo originario./Comparison between previous and new San Vincenzo-V.ne della Grazia stream (A-B stretch, Fig. 2). Legend: 1. Former “Regia trazzera della Grazia” road; 2. a) current stream, b) former stream.



modifiche trasformarono l'alveo torrentizio in un canale largo pochi metri, chiuso superiormente da una soletta in c.a., all'interno del quale fu collocata una tubazione di circa 1,5 m di diametro per lo scolo delle acque torrentizie ed al cui imbocco, lato monte (punto B di Fig. 2), venne installata una grata di

protezione. Tutto questo ha contribuito ad aumentare la vulnerabilità di un territorio morfologicamente predisposto a fenomeni d'erosione da parte dei corsi d'acqua.

L'eccezionalità dell'evento alluvionale preso in esame è da attribuire a una precipitazione meteorica, estremamente localizzata sul territorio, verificatasi tra la notte del 15 e la mattina del 16 novembre 1987. Dai dati registrati alla stazione pluviometrica "16 405 LICJ Palermo Punta Raisi" del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica emerge che l'evento meteorico fece registrare un valore di precipitazione di 108,2 mm di pioggia, in un intervallo temporale di circa 17 ore, che si rivelò sufficiente a mettere in crisi il sistema idrografico del torrente San Vincenzo-Vallone della Grazia. La mattina del 16 novembre, infatti, la piena del torrente si arrestò all'ingresso della condotta forzata dove si era creata un'ostruzione a causa dell'accumulo di vegetazione, detriti e fango trasportati dalla piena fluviale. Qui le acque del torrente tracimarono in più punti allagando la campagna circostante e le strade limitrofe che divennero, ben presto, le vie preferenziali per il deflusso delle acque.

Come riportano le cronache dell'epoca "Quasi tutti gli argini dei torrenti che attraversano la piana sono straripati e la furia della piena ha causato danni alle colture ed alle abitazioni. Il 50% delle case di Villagrazia di Carini sono state allagate... il torrente San Vincenzo non ha retto alla piena ... migliaia di tonnellate di detriti hanno invaso strade, ferrovia e abitazioni" (FIASCONARO, 1987). Inoltre, alcune testimonianze dirette raccontano che "In alcune zone della periferia occidentale dell'abitato di Villagrazia di Carini le acque della piena raggiunsero un'altezza massima di 1,5 metri. Lungo la fascia costiera il rilevato autostradale agì da argine artificiale impedendo per diversi giorni alle acque di defluire liberamente verso il mare".

Gli interventi di recupero che furono attuati nei mesi successivi furono volti, esclusivamente, alla riapertura del tratto d'alveo precedentemente canalizzato mediante l'eliminazione della tubazione interna e della soletta di c.a. che fungeva da copertura del canale torrentizio stesso. Oggi, a quasi trent'anni da quell'evento, il territorio carinese mostra profondi e radicali cambiamenti sotto il profilo ambientale ed antropico. La rapida crescita, in gran parte non pianificata, del tessuto urbano, a partire dalla fine degli anni settanta del secolo scorso, ha prodotto l'aumento delle superfici urbanizzate a discapito di quelle agricole e ha modificato, di fatto, il rapporto originario esistente tra le superfici permeabili (verde agricolo, aree a pascolo, zone montane e pedemontane) e quelle impermeabili (centri abitati, zone residenziali, infrastrutture pubbliche, reti di trasporto) a vantaggio di queste ultime.

La trasformazione, inoltre, degli alvei naturali in canali di dimensioni spesso insufficienti a drenare le acque provenienti dai versanti e dagli affluenti ha ridotto la capacità della rete idrografica di smaltire le piene. Riduzione

causata anche dalla presenza, lungo i corsi d'acqua, di manufatti della rete stradale e ferroviaria che limitano il libero e agevole deflusso delle acque di ruscellamento verso valle o di zone intensamente urbanizzate ed estese a tal punto da spingersi fin a ridosso degli argini fluviali e da trasformare l'alveo torrentizio in un vero e proprio stretto canale artificiale (Fig. 4). A quanto detto va aggiunto, inoltre, il contributo negativo rappresentato dalle condizioni generali di degrado in cui versa la rete idrografica per la presenza, lungo il letto fluviale, di materiale detritico d'origine antropica (sfabbricidi e rifiuti d'ogni genere) e di vegetazione d'alveo e riparia (rappresentata da alberi, arbusti e vegetazione erbacea) che testimoniano la totale assenza di manutenzione e di gestione della stessa rete idrografica.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Ai processi geomorfologici va riconosciuto un peso strategico in seno alle attività di pianificazione, programmazione ed adeguamento degli strumenti urbanistici perché la dinamica geomorfologica, avendo tempi di evoluzione comparabili con quelli della vita umana, può interferire con l'attività antropica e condizionare lo sviluppo socioeconomico del territorio. L'attività antropica, a sua volta, può condizionare pesantemente l'evoluzione naturale dell'ambiente. Considerato, quindi, il delicato equilibrio che intercorre tra l'uomo e l'ambiente e che ogni alterazione del territorio si ripercuote inevitabilmente sulla comunità che lo abita e sulla sua qualità di vita è opportuno garantire un più razionale uso del territorio.

Purtroppo, molto spesso, l'incuria, l'elusione di qualsiasi regola di rispetto ambientale, nonché la mancanza di una pianificazione urbanistica in armonia con i delicati equilibri naturali, hanno accentuato la vulnerabilità di aree naturalmente poco adatte all'urbanizzazione. Così sempre più spesso si verificano disastrose alluvioni, quali conseguenza di una scarsa conoscenza della dinamica dei corsi d'acqua, oppure movimenti in massa la cui evoluzione coinvolge in maniera più o meno drammatica il tessuto antropico, in ragione della tipologia ed entità del dissesto stesso. Pertanto, se da un lato tali processi naturali sono da ritenersi sostanzialmente inevitabili ed allo stesso tempo inarrestabili, la conoscenza della loro dinamica e dei loro tempi di evoluzione possono sicuramente portare a ridurre i loro effetti negativi.

In particolare, per quanto riguarda la problematicità dei piccoli bacini idrografici va sottolineato come questa si è accresciuta negli ultimi decenni per una serie di molteplici cause come l'abbandono delle pratiche di manutenzione dei corsi d'acqua, l'edificazione incontrollata nelle aree di rispetto

fluviali, la sempre più diffusa creazione di tracciati obbligati, nonché incendi e disboscamenti.

Un ennesimo esempio in tal senso è quello analizzato nella presente nota che riguarda il territorio di Carini, dove la diffusa e incontrollata antropizzazione degli ultimi decenni ha determinato un aumento della vulnerabilità territoriale per fenomeni di esondazione. In tale contesto, la conoscenza del territorio dal punto di vista geomorfologico integrata da uno studio di carattere idrologico, volto a definire le soglie limite, devono considerarsi come punto di partenza per l'individuazione di adeguati interventi di mitigazione.

Pertanto, ricerche di carattere geomorfologico e idrologico sembrano essere gli adeguati strumenti di analisi per prevenire il ripetersi d'inondazioni disastrose, in aree che sottendono piccoli bacini idrografici, in corrispondenza di eventi meteorici che sempre più spesso assumono le caratteristiche di veri e propri nubifragi. In tale ottica, ben si colloca l'analisi retrospettiva degli eventi di piena per giungere alla definizione di una fascia di rispetto dei corsi d'acqua a garanzia degli insediamenti esistenti e futuri.

BIBLIOGRAFIA

- ABBATE R., CIMINO A. & DONGARRÀ G., 1989. Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche degli acquiferi carsici del territorio di Carini (Palermo). *Atti XV Congr. Naz. di Speleologia*, ??-??.
- AGNESI V., ALARIO D., COLLALTI M. & SABATINO M., 2004. Atlante dei centri abitati instabili della Regione Sicilia: la provincia di Palermo. *Pubblicazione n° 2855 del GNDCI - CNR - Linea 2: Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio*, 46-47.
- BASILONE L., 2012. Litostratigrafia della Sicilia. *Arti Grafiche Siciliane*, Palermo.
- BONACASA CARRA R.M., 2008. I cubicoli VIII.19 e X.10 nella catacomba di Villagrazia di Carini (Palermo). *Riv. Arch. cristiana*, 84: 81-150.
- CATALANO R. & D'ARGENIO B., 1982. Guide geologiche regionali: guida alla geologia della Sicilia occidentale. *Soc. geol. ital.*, Roma.
- CATALANO R., BASILONE L., DI MAGGIO C., GASPARO MORTICELLI M., AGATE M. & AVELLONE G., 2013. Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 594-585 Partinico-Mondello. *Servizio Geologico d'Italia*, Roma.
- FIASCONARO P., 1987. Maltempo ed allagamenti. Da lunedì ruspe ed esercito al lavoro a Carini. *Giornale di Sicilia*, 19 novembre 1987.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, 1934. Le sorgenti italiane: elenco e descrizione, vol. 2: Sicilia. Pubblicazione n. 14 Servizio Idrografico. *Istituto Poligrafico dello Stato*, Roma.
- MONTELEONE S., PIPITONE G. & SABATINO M., 2000. Environmental hazard of the new sites in the earthquake Belice valley reconstruction. *Mem. Soc. geol. ital.*, 55: 449-455.

Indirizzo degli autori — R. GULLI, M. SABATINO, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DISTeM), Università degli Studi di Palermo, via Archirafi, 22 - 90123 Palermo (Italia), e-mail: roberto.gulli@unipa.it, maria.sabatino@unipa.it

