

CITTÀ DI GINOSA



PROVINCIA DI TARANTO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO NELL'ABITATO DI GINOSA



ARKE'

Ingegneria s.r.l.

Via Imperatore Traiano n.4 - 70126 Bari

Prof. Ing. Alberto Ferruccio PICCINNI
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 7288

Dott. Ing. Gioacchino ANGARANO
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 5970
(Direttore Tecnico)

Dott. Geol. Sergio CALABRESE
Ordine dei Geologi della Regione Puglia n.214

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Responsabile Settore VI - Area LL.PP.
Ing. Giovanni ZIGRINO

SCALA -	CODICE ELABORATO A1	RELAZIONE ILLUSTRATIVA
DATA APRILE 2018		

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	STUDIO GEOMORFOLOGICO	7
2.1	Inquadramento.....	7
2.2	Dissesti.....	10
2.2.1	Dissesti di versante	10
2.2.2	Dissesti in gravina e nel centro storico	12
2.3	Cavità rilevate nel centro storico	22
2.4	Individuazione delle aree a rischio	27
2.5	Indicazioni sugli interventi di messa in sicurezza	30
3	QUADRO ECONOMICO	36

1 PREMESSA

Il presente studio è finalizzato all'aggiornamento del PAI e all'individuazione di una proposta di interventi di mitigazione per la messa in sicurezza del centro abitato di Ginosa (TA). Per tali scopi è stato effettuato uno studio che partendo dallo stato attuale delle conoscenze, ha verificato le mappe di rischio per del rischio frana proponendo delle perimetrazioni che rinvengono da un'analisi più di dettaglio del territorio nonché tengono conto i più recenti, disastrosi, accadimenti.

Il territorio del Comune di Ginosa, nella provincia di Taranto in Puglia, al confine con la Basilicata, si estende per circa 190 km² ed è caratterizzato da una conformazione variegata con quota topografica di circa 350 m a monte fino a livello del mare: il centro abitato sorge nella zona interna dell'agro, a circa 20 km dal mare, in un'area appartenente al grande sistema delle Murge, confinato da due importanti Gravine denominate Gravinella e Lognone Tondo (noto anche con il toponimo di Lagnone Tondo).

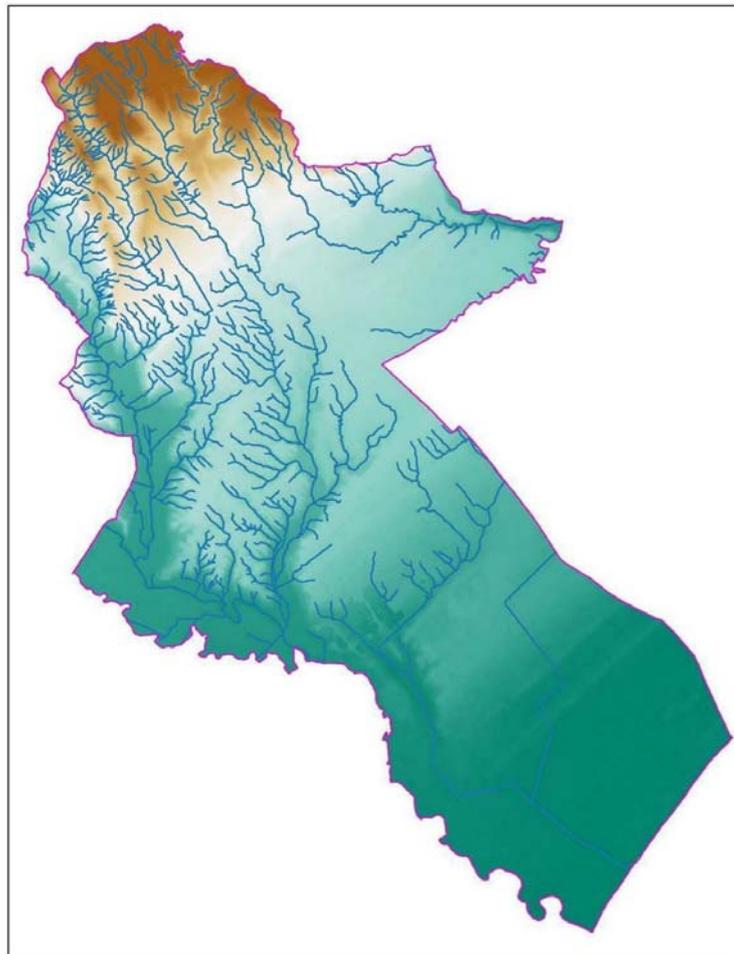


Fig. 1: DTM - Modello digitale del terreno

La parte del rilievo murgiano ha un'altitudine compresa tra 140 e 350 m s.l.m., ed è caratterizzata da una serie di bassi rilievi collinari con superfici debolmente ondulate. Queste superfici sono prevalentemente costruite da calcari cretacei, e – a luoghi – da una copertura calcarenitica pleistocenica.

Dalla zona Murgiana il territorio degrada dolcemente verso il mare costituendo una ampia e fertile pianura che in prossimità dello stesso mare, quasi al centro dell'arco Ionico, diviene un'area originariamente paludosa, oggi bonificata e sede dell'insediamento abitativo di Ginosa Marina.

Il territorio, quindi, presenta caratteristiche e problematiche differenti a seconda che si punti l'attenzione alla zona del centro abitato principale, ovvero Ginosa, o la sua frazione Ginosa Marina.

Come detto il centro abitato di Ginosa sorge in prossimità della confluenza di due importanti Gravine, denominate Gravinella e Lognone Tondo, che rappresentano una parte del reticolo secondario del fiume Bradano e quindi, sino al 2016, era di competenza dell'Autorità di Bacino della Basilicata.

La zona della Marina di Ginosa, invece, è solcata da un reticolo idrografico che confluisce nel Torrente Galaso con foce nel Mar Ionio, quasi in adiacenza alla foce del Bradano che risulta essere anche il limite amministrativo tra le regioni Puglia e Basilicata. Tale zona, quindi, sino al 2016, era di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.



Fig. 2: Rete idrografica [AdB - Carta idrogeomorfologica Reg. Puglia]

Con l'entrata in vigore del D.M. n.294/2016 è stata avviata la riorganizzazione delle modalità di governo in materia di difesa del suolo con il trasferimento delle competenze delle Autorità di Bacino regionali alla *Autorità di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale* ma le differenti competenze pregresse hanno portato a modalità di valutazione del rischio non omogenee tra le due aree dello stesso territorio.

Negli ultimi anni il territorio comunale è stato colpito da eventi calamitosi particolarmente severi sia per fenomeni alluvionali sia per fenomeni di frana.

L'8 dicembre 2001 al civico 34 di *Via Bacco* si verificò il crollo della volta di una cantina, scavata nel banco calcarenitico, ubicata al disotto del piano stradale in corrispondenza di *Via Matrice-Piazza Vecchia*.

Il 28 febbraio 2009, nei pressi del civico 27 di *Via Pescarella*, alla periferia settentrionale dell'abitato, il costone corrispondente al ciglio del versante in destra idrografica del *T. Lagnone (Gravina di Ginosa)* crollò sulla sottostante *Via Il Fornace*.

Il 21 gennaio 2014 si è avuto un crollo importante in *Via Matrice* che ha avuto una larga estensione, interessando il costruito su *Via Matrice* e propagandosi a monte ed a valle fin sotto *Via*

Burrone.



La mattina del 3 dicembre 2017 una consistente porzione della parete costituente il ciglio superiore del fianco del *T. Lagnone (gravina)* in sinistra idrografica è crollato sulla sottostante Via Villa Glori. Il crollo non ha provocato danni a persone o cose.



Crollo del 3 dicembre 2017

Quelli qui riportati, purtroppo, rappresentano solo alcuni casi tra quelli già verificatesi: essi fanno temere per la pubblica incolumità.

L'amministrazione Comunale di Ginosa, quindi, ha inteso dotarsi di uno studio Geologico ed Idrogeologico per tutto il territorio del comunale sia per verificare le attuali condizioni di

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

rischio, sia per individuare le opere necessarie a mettere in sicurezza stesso territorio.

Il presente studio è il risultato dell'analisi geomorfologica e rappresenta una progettazione fattibilità tecnico economica delle opere di messa in sicurezza delle aree abitate.

2 STUDIO GEOMORFOLOGICO

Nello studio vengono delineate le caratteristiche geologiche e geomorfologiche degli abitati di Ginosa e Marina di Ginosa in relazione all'individuazione degli elementi di criticità ivi presenti legati ai connotati di pericolosità geomorfologica del territorio, anche in riferimento agli eventi calamitosi culminati nel Gennaio 2014 con il crollo di una tratto della Via Matrice nel centro storico di Ginosa.

Esso è anche finalizzato all'aggiornamento del PAI e all'individuazione di una proposta di interventi di mitigazione per la messa in sicurezza del centro abitato di Ginosa (TA). A tal fine è stata analizzata la documentazione geologica relativa a vari studi e indagini compiuti sul territorio nell'ultimo periodo, sono stati verificati i necessari riscontri direttamente sul campo. Le risultanze sono esposte nella presente relazione che ha come obiettivo lo studio geologico-geomorfologico mirato alla ripermimetrazione della pericolosità geomorfologica del territorio di Ginosa.

2.1 Inquadramento

L'area in studio si colloca al margine sud-orientale della *Fossa Bradanica* (Migliorini C., 1937) un'ampia depressione allungata da nord-ovest a sud-est originatasi nel plio-quadernario fra la catena appenninica e la piattaforma carbonatica dell'avampaese murciano.

L'ingressione marina portò alla sedimentazione di depositi prevalentemente sabbioso-argillosi sul substrato calcareo ribassato a gradinata verso sud-ovest secondo un sistema di faglie dirette ad andamento appenninico. Nel Pleistocene inferiore un sollevamento regionale in blocco ed il conseguente ritiro del mare verso l'attuale linea di costa determinò l'emersione dell'area bradanica e la formazione di una serie di terrazzi marini e alluvionali connessi con brevi fasi di arresto del ciclo regressivo e di trasgressioni di piccola entità.

In generale lo schema stratigrafico dei depositi plio-pleistocenici della Fossa Bradanica risulta così costituito: in trasgressione sul substrato mesozoico, formato da calcari e calcari dolomitici (*Calcario di Altamura*) si trovano depositi calcarenitici (*Calcareniti di Gravina*) in parte eteropici in parte sottostanti ad argille marnose grigio-azzurre con livelli sabbiosi (*Argille subappennine*); seguono i termini di chiusura del ciclo sedimentario bradanico, rappresentati da sabbie calcareo-quarzose giallastre (*Sabbie di Monte Marano*) eteropiche con calcareniti grossolane giallastre (*Calcareniti di Monte Castiglione*) sottostanti a depositi ciottolosi-

conglomeratici e sabbiosi di colore ocraceo-rossastro (*Conglomerato di Irsina*).

Nell'entroterra del Golfo di Taranto ai sedimenti fin qui descritti è sovrapposta la serie dei cosiddetti depositi marini terrazzati post-Calabriani, prevalentemente sabbioso-limosi e sabbioso-conglomeratici, riconoscibili in otto ordini differenti disposti parallelamente all'attuale linea di costa e digradanti verso il mare, riferibili ad una successione di brevi cicli sedimentari. In prossimità del mare affiorano i depositi sabbiosi e sabbioso-limosi di spiaggia di età olocenica. Nei fondovalle affiorano i depositi alluvionali olocenici antichi, recenti ed attuali.

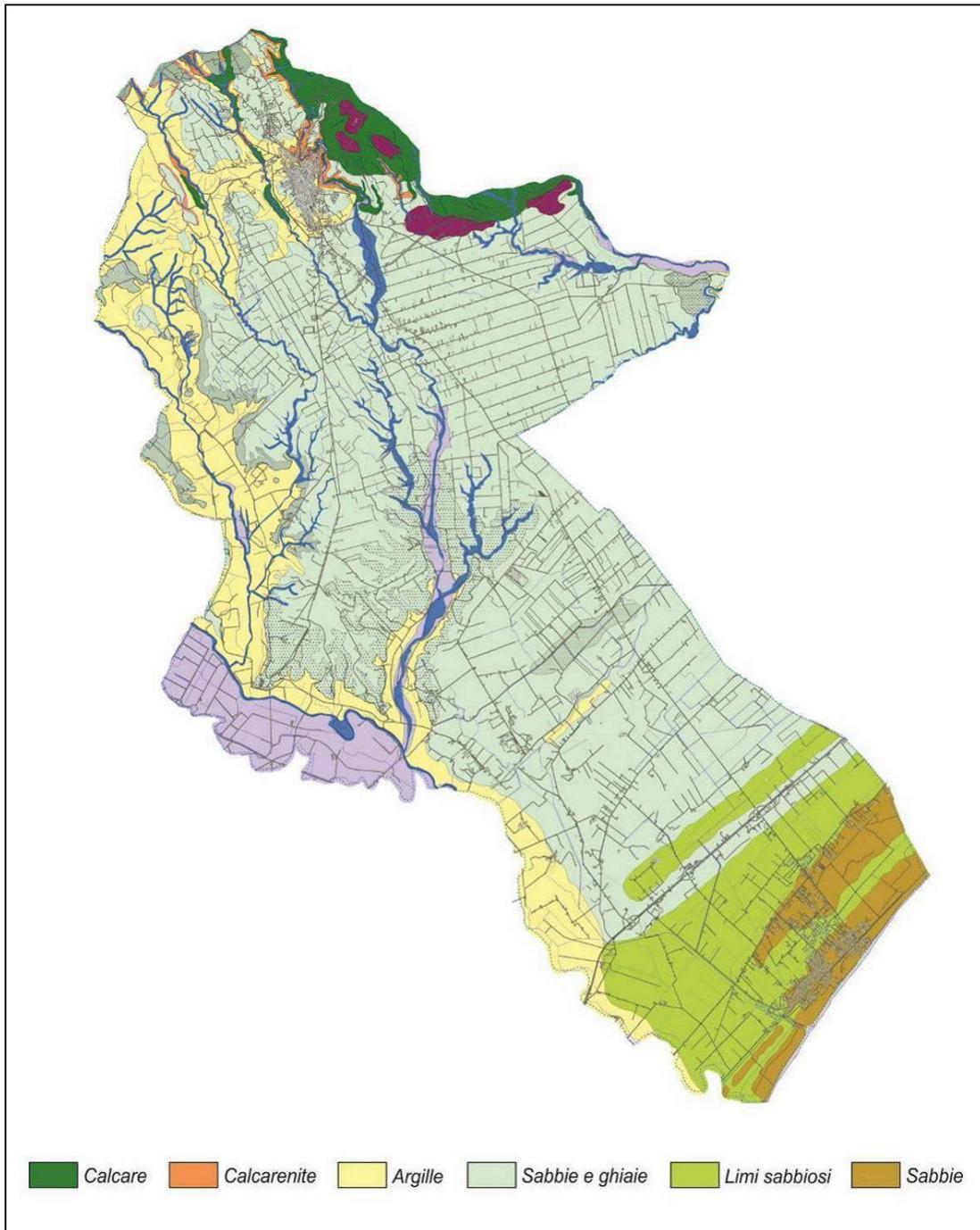


Fig. 4: Carta geolitologica del territorio di Ginosa

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Nelle pagine che seguono si riportano gli stralci cartografici del PAI vigente, sia per Ginosa che per Marina di Ginosa, così come resi disponibili per la diffusione al pubblico tramite i siti web istituzionali dell'AdB di Basilicata e di Puglia.

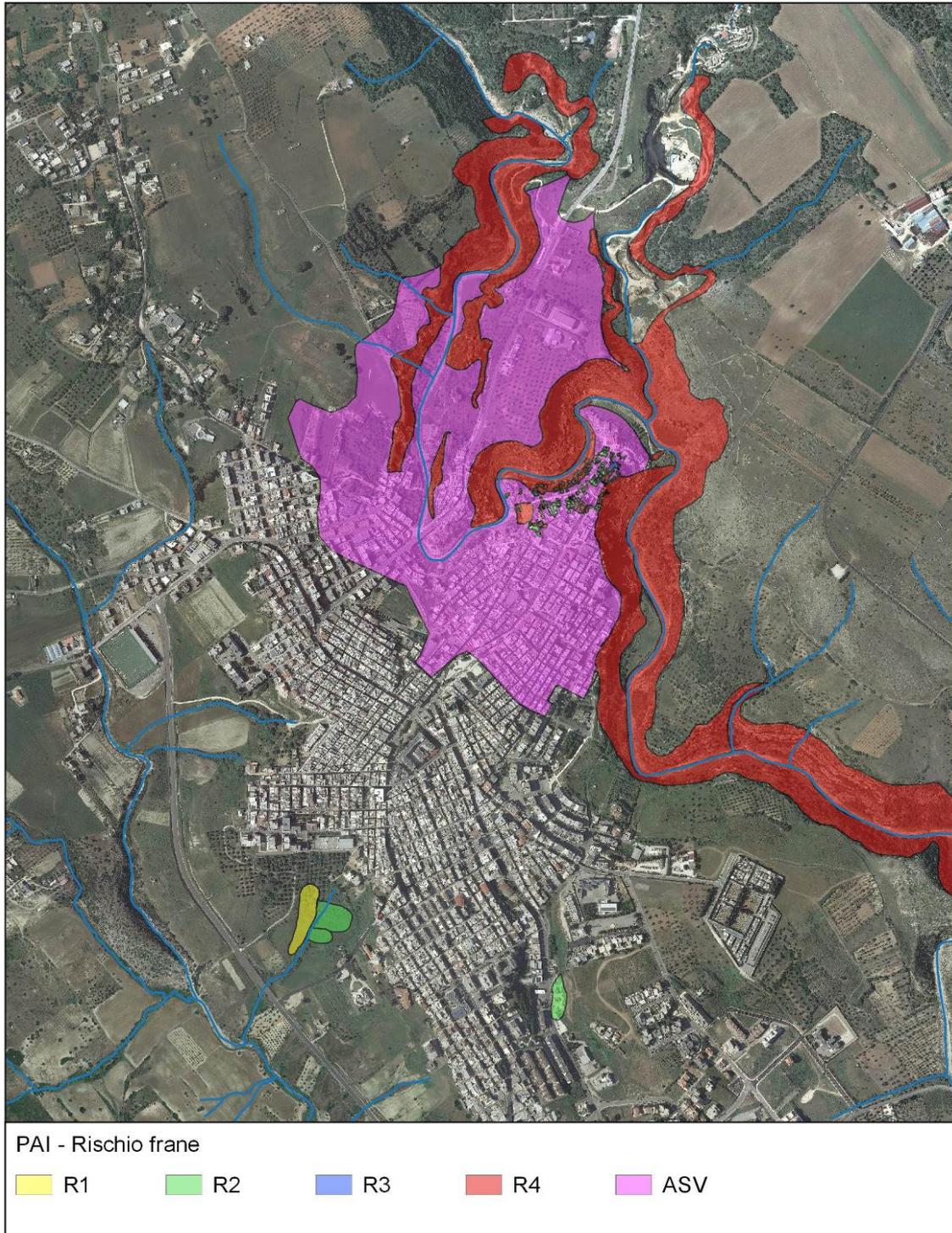


Fig. 5: Ginosa, rischio frane (AdB Basilicata – PAI)

2.2 Dissesti

Le principali evidenze delle problematiche geomorfologiche presenti sul territorio comunale attengono essenzialmente al centro abitato di Ginosa e possono essere distinte in 2 differenti tipologie:

dissesti di versante

crollo di cavità nel centro storico e in gravina

2.2.1 *Dissesti di versante*

I fenomeni di dissesto superficiale associati ai versanti si evidenziano in modo particolare nella fascia collinare pedemurgiana e si rilevano in corrispondenza degli affioramenti delle *Argille subappennine* e dei soprastanti *Depositi marini terrazzati*, lungo i pendii che raccordano gli orli di terrazzo ai fondovalle. Si tratta in genere di fenomeni colamento superficiale e di accentuato dilavamento favorito dalla natura dei terreni affioranti, dall'acclività dei versanti, dalla mancanza di una copertura vegetale adeguata e dalla concomitante azione dovuta alle acque di precipitazione meteorica e più in generale alle condizioni climatiche.

Le osservazioni di campagna nell'area studiata hanno permesso di rilevare e cartografare i fenomeni di dissesto più importanti. Tali fenomeni sono concentrati nella parte settentrionale e centro-occidentale dell'area, interessando i terreni della serie della Fossa Bradanica e quelli della serie dei Depositi marini terrazzati (*Tav. A4.2 – Carta geomorfologica*).

Si tratta di fenomeni di dissesto a carico della porzione più superficiale dei terreni in posto (*dissesto del suolo*) che rappresentano l'esito dei processi di denudazione dei versanti ad opera delle acque di precipitazione, che allontanano i materiali di copertura mettendo a nudo la roccia sottostante, lasciandola suscettibile di imbibizione e di colamento verso valle sotto l'azione della forza di gravità.

Processi di questo tipo interessano i depositi argillosi e quelli sabbioso-conglomeratici, i quali sono soggetti a fenomeni di "*soliflusso*" e di "*creeping*", due processi a volte poco distinguibili l'uno dall'altro, che aggrediscono i versanti costituiti da terreni poco coerenti causando movimenti molto lenti (qualche dm/anno). Materiali limoso-argillosi, anche inglobanti detriti più grossolani, possono imbibirsi d'acqua e diventare plastici o quasi fluidi: sotto l'azione della gravità il terreno cola in massa verso valle, anche su superfici poco inclinate (<5°). Il terreno è interessato fino alla profondità raggiunta dall'imbibizione (1÷2 m) attraverso fessure di

disseccamento.

I versanti più acclivi delle *Argille subappennine* sono interessati da fenomeni di *soliflusso* che si accentuano in concomitanza di eventi piovosi che innescano lenti movimenti di scorrimento di masse fluide molto viscosi. Tale colamento muove verso il basso solo la parte più superficiale del suolo, dando luogo a lobi, terrazzetti e locali increspature del terreno.

Meno diffusi appaiono i fenomeni di *creep* (strisciamento), concentrati nei punti di contatto tra le Argille subappennine ed i sovrastanti Depositi marini terrazzati. Singoli elementi detritici di un terreno poco coerente possono essere interessati da movimenti di spostamento e discesa individuali, grano a grano, anche su deboli inclinazioni, dovuti non solo alla gravità, ma anche all'effetto cumulativo di gelo-disgelo, umidificazione ed essiccazione, dilatazioni e contrazioni termiche, crescita e movimento di radici vegetali. Tale processo si manifesta con scarpatine e decorticazioni del manto vegetale, solo per piccole profondità, con curvatura a uncino degli strati.

Ai suddetti fenomeni di colamento dei terreni che hanno subito imbibizione si associano i processi di erosione dovuti all'azione diretta di impatto delle acque piovane sul terreno con scorrimento superficiale: ne derivano processi di dilavamento ed erosione pluviale, di tipo laminare (*sheet erosion*) o lineare (*rill o gully erosion*).

I fenomeni di dissesto del suolo fin qui descritti si possono osservare lungo il *T. Fiumicello*, presso le località *Lucignano*, il *Palombaro*, *Facciata degli Orti*, *Difesa le Cesine*, e lungo la strada provinciale per Montescaglioso.

I medesimi fenomeni di dissesto si rilevano anche lungo i versanti argillosi che cingono il **centro urbano di Ginosa**. A questo riguardo particolarmente critica appare la situazione che si rileva ad ovest dell'abitato, lungo il versante prospiciente il *T.Gravinella*, che digrada dal *Rione Giancipoli-Poggio* verso la strada *Circonvallazione Sud*, sia sul lato di monte che a valle dell'asse viario.

Infatti proprio percorrendo la circonvallazione, oltre ai fenomeni di dissesto diffuso presenti sul pendio a monte, si rilevano segni di dissesto a carico dello stesso corpo stradale che in alcuni punti appaiono di una certa gravità, anche nei riguardi della fruibilità e della stabilità della strada.



Fig. 6: Dissesti sulla strada circonvallazione sud

Si notano crepe e fessurazioni sulla pavimentazione, longitudinali e trasversali, che in alcuni punti hanno profondità di alcuni decimetri, segno di movimenti in atto della scarpata lato valle. Le opere in terra armata di sostegno della scarpata a monte in diversi punti risultano danneggiate e si evidenziano i segni di accentuati fenomeni di erosione incanalata con asportazione del materiale di riempimento dei materassi di sostegno ed invasione della sede stradale con acqua e fango.

Lungo il pendio a monte, che secondo la documentazione disponibile (Indagini geologiche e geotecniche nei rioni di Ginosa - Genio Civile Taranto, 1985) si estende al disopra di antichi corpi di antiche frane con segni di rimobilizzazione, si rilevano segni di instabilità dovuti a colamenti superficiali dei terreni argillosi ed in alto, lungo la fascia comprendente l'orlo del terrazzo costituito da conglomerati e sabbie, si nota la presenza di piccoli blocchi e accumuli detritici di materiali prodotti da fenomeni di crollo e scoscendimento. I versanti costituiti da depositi di tipo sabbioso-conglomeratico presentano in tutta l'area una falda detritica con superficie inclinata, che ricopre il piede del versante stesso.

Fenomeni della medesima tipologia si notano anche sul versante nord-orientale, a valle dell'area cimiteriale, sui fianchi della vallecchia di *Via Matteotti*, sul pendio del rione *Populicchio*, e sul versante della collina a monte della *Via Pescarella* a nord dell'abitato.

2.2.2 Dissesti in gravina e nel centro storico

Il centro storico di Ginosa sorge ad una quota media di circa 245 m slm su un vasto affioramento di roccia calcarenitica, contornato dall'alveo del *T. Lagnone (Gravina di Ginosa)* che

localmente presenta un andamento sinuoso di tipo meandriforme ad S coricata.

Proprio la presenza sui fianchi della *Gravina* della roccia calcarenitica, relativamente tenera da scavare ma al tempo stesso abbastanza resistente, ha permesso e favorito lo sviluppo fin dalla preistoria della civiltà rupestre con insediamenti ipogei a destinazione abitativa, produttiva o religiosa (fig.4.4). Situazioni analoghe a quella ginosina sono frequenti in tutte le gravine dell'arco jonico (Grottaglie, Massafra, Castellaneta, Laterza) e si ritrovano anche lungo l'intero bordo delle Murge (Matera, Altamura, Gravina, ecc..).



Fig. 7: Gravina di Ginosa – Villaggio Rivolta

D'altro canto però la facilità di scavo offerta dalla calcarenite, se da un lato ha consentito lo sviluppo degli habitat rupestri, rappresenta pure il primo motivo di criticità per le gravine e per gli ambienti ivi insediatisi, poiché ne determina una forte vulnerabilità. Le gravine infatti molto frequentemente sono soggette a intensi fenomeni di dissesto idrogeologico a causa della concomitanza di azioni dovute al carsismo, agli agenti morfogenetici e a fattori meteo-climatici, che concorrono a determinare la particolare fragilità di tali ambienti.

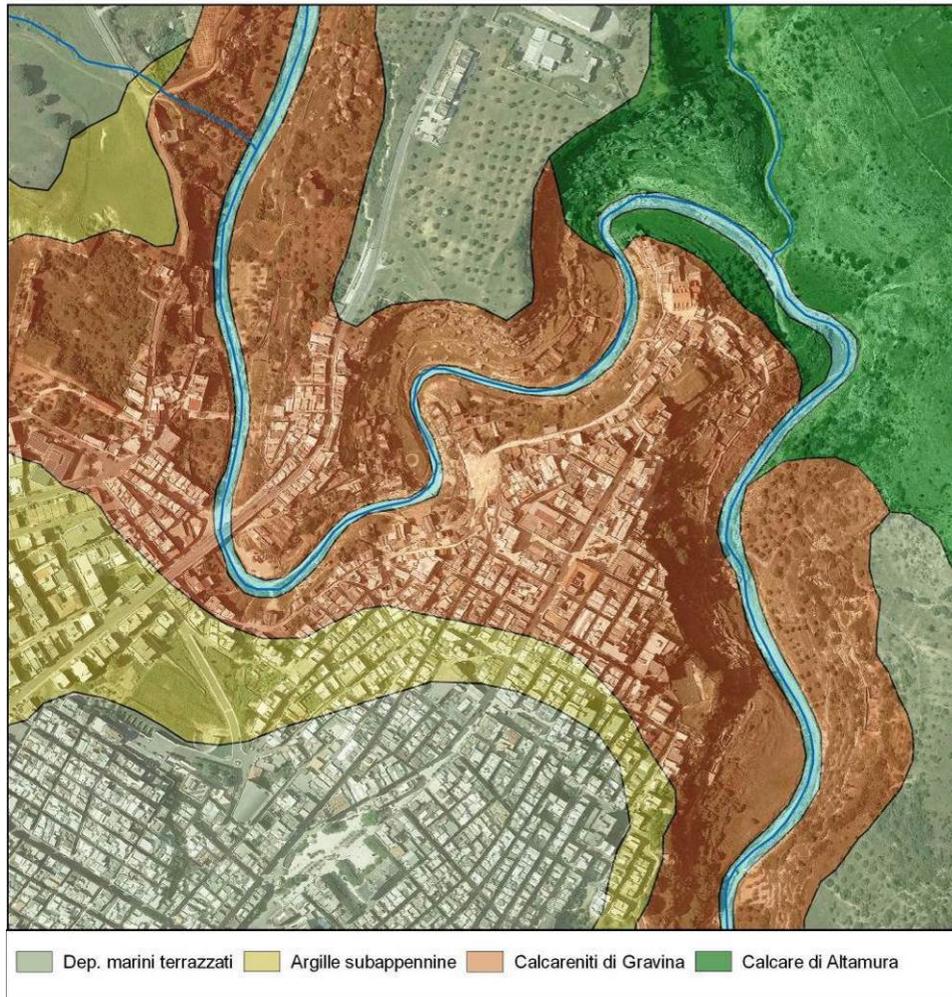


Fig. 8: Ginosa, centro storico: stralcio carta geologica

In ultimo, la presenza sui fianchi delle gravine di un gran numero di cavità antropiche e naturali, che si approfondiscono anche per decine di metri e su più livelli sovrapposti – così come avviene a Ginosa – non fa che indebolire ulteriormente l'originaria resistenza dell'ammasso roccioso, accentuando quei processi involutivi di degradazione che possono portare a situazioni di grande pericolosità. Non di rado infatti si verificano dissesti per collasso dell'ammasso roccioso e crollo di pareti o cavità senza che all'origine vi sia alcun evento esterno particolare, ma dovuti essenzialmente al continuo processo di naturale decadimento delle caratteristiche di resistenza dell'ammasso roccioso causato dall'azione degli agenti meteorici e dalla percolazione delle acque di infiltrazione superficiale nei meati e nelle fratture naturali della roccia.

A queste cause sono da imputare molti dei numerosi eventi di dissesto idrogeologico che si sono verificati a Ginosa nel corso degli anni, anche precedentemente agli eventi disastrosi del 2014.

Gli eventi più antichi di cui vi sia traccia nella memoria storica del luogo risalgono all'anno

1857, ricordato come un anno terribile per il territorio di Ginosa.

Il primo tragico evento fu l'alluvione dell'11 gennaio. Dopo molti giorni di piogge insistenti, a causa delle infiltrazioni, venne giù il Casale (fig.9). La parte superiore della parete si staccò e cadde sul villaggio in grotta sottostante. I morti furono diciannove, furono distrutte quattro case; ma la contrada si salvò. Il 16 dicembre 1857 un terremoto devasta la Basilicata e la Puglia, colpendo anche Ginosa. Il Casale, già gravemente danneggiato, frana rovinosamente. Miracolosamente, questa volta non muore nessuno. ... Ma il Casale non esiste più. (D. Petrosino, "Ginosa - Contrade, strade e piazze di un paese antico", Ed. Quaderni della Biblioteca Civica - 2004).

Quel terremoto così devastante fu percepito con intensità locale 7-8 MCS (intensità epicentrale 11 – magnitudo $M_w=7.12$) e nelle registrazioni del database macrosismico italiano rimane in assoluto il più grave mai avvertito nella storia sismica di Ginosa.



Fig. 9: Sponda sinistra della gravina di Ginosa, il Casale. Crollo del 1857

L'8 dicembre 2001 al civico 34 di *Via Bacco* si verificò il crollo della volta di una cantina, scavata nel banco calcarenitico, ubicata al disotto del piano stradale in corrispondenza di *Via Matrice-Piazza Vecchia*. Il locale è composto da 2 vani su piani sfalsati di circa 1 m l'uno dall'altro e il crollo interessò la parte sinistra del vano antistante, coinvolgendo tanto il banco lapideo naturale costituente la volta quanto i materiali di base della sovrastruttura stradale.

Nel crollo si ebbe la rottura sia della rete fognante che dell'acquedotto, mentre la tubazione del gas – pur rimanendo a vista – non riportò danneggiamenti evidenti (fig.10).

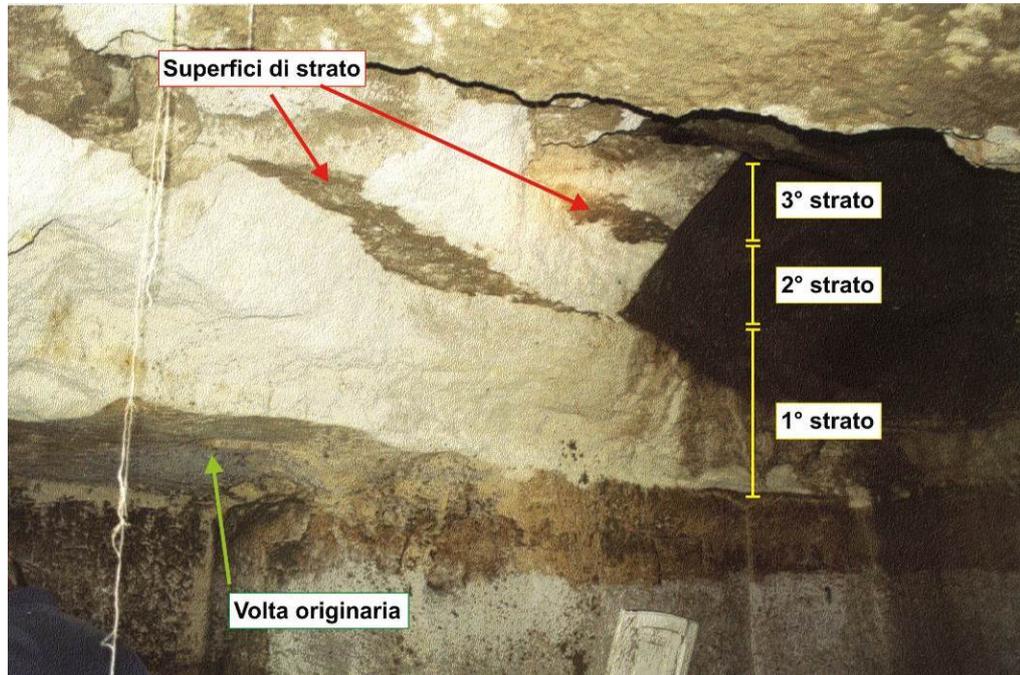


Fig. 10: Volta crollata in Via Bacco, 2001

Il 28 febbraio 2009, nei pressi del civico 27 di *Via Pescarella*, alla periferia settentrionale dell'abitato, il costone corrispondente al ciglio del versante in destra idrografica del *T. Lagnone (Gravina di Ginosa)* crollò sulla sottostante *Via Il Fornace*. La parete crollata costituiva la porzione di accesso ad una delle numerose cave ipogee presenti in zona, utilizzate nel passato per l'estrazione della calcarenite. Il crollo interessò quasi interamente la sede viaria di *Via Pescarella*, tutt'ora chiusa al traffico, e arrivò a lambire la palazzina posta sul lato opposto della strada, che conseguentemente fu sgomberata.

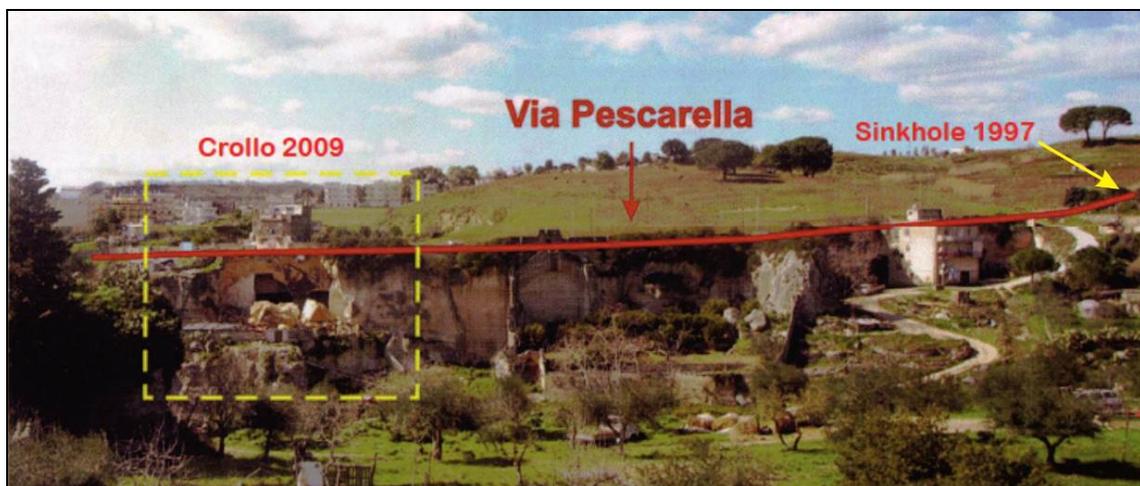


Fig. 11: Ubicazione dissesti Via Pescarella (ortofoto Google Earth)

L'ammasso roccioso su cui è fondato l'immobile presenta evidenti sistemi di discontinuità che isolano cunei e pilatri di roccia potenzialmente soggetti a ulteriori crolli e distacchi (cfr. fig. 12).

Il suddetto crollo non rappresenta l'unico evento riconducibile alle numerose cave presenti in quella zona. Infatti nel 1997, circa 200 m più a nord sulla stessa *Via Pescara*, sul lato destro della strada, si verificò lo sprofondamento del piano di campagna antistante una villetta presente poco più a monte.



Fig. 12: Dissesti su Via Pescara: crollo ingresso cava (sinistra) - fratturazione ammasso roccioso (destra)

Altri dissesti hanno interessato il territorio quali la frana da scorrimento rotazionale nei depositi colluviali al margine del pianoro del *Castello* (fig. 13)



Fig. 13: Scorrimento rotazionale sul pianoro del Castello (Rapporto CNR-IRPI 2014)

Il crollo all'ingresso di una cavità in Via San Giovanni, ad est del pianoro del Castello, alle spalle della *Chiesa Matrice* (fig. 14)



Fig. 14: Crollo in Via San Giovanni (situazione post crollo)

Un evento particolarmente importante si è verificato il 21 gennaio 2014: crollo in Via Matrice (fig.15)

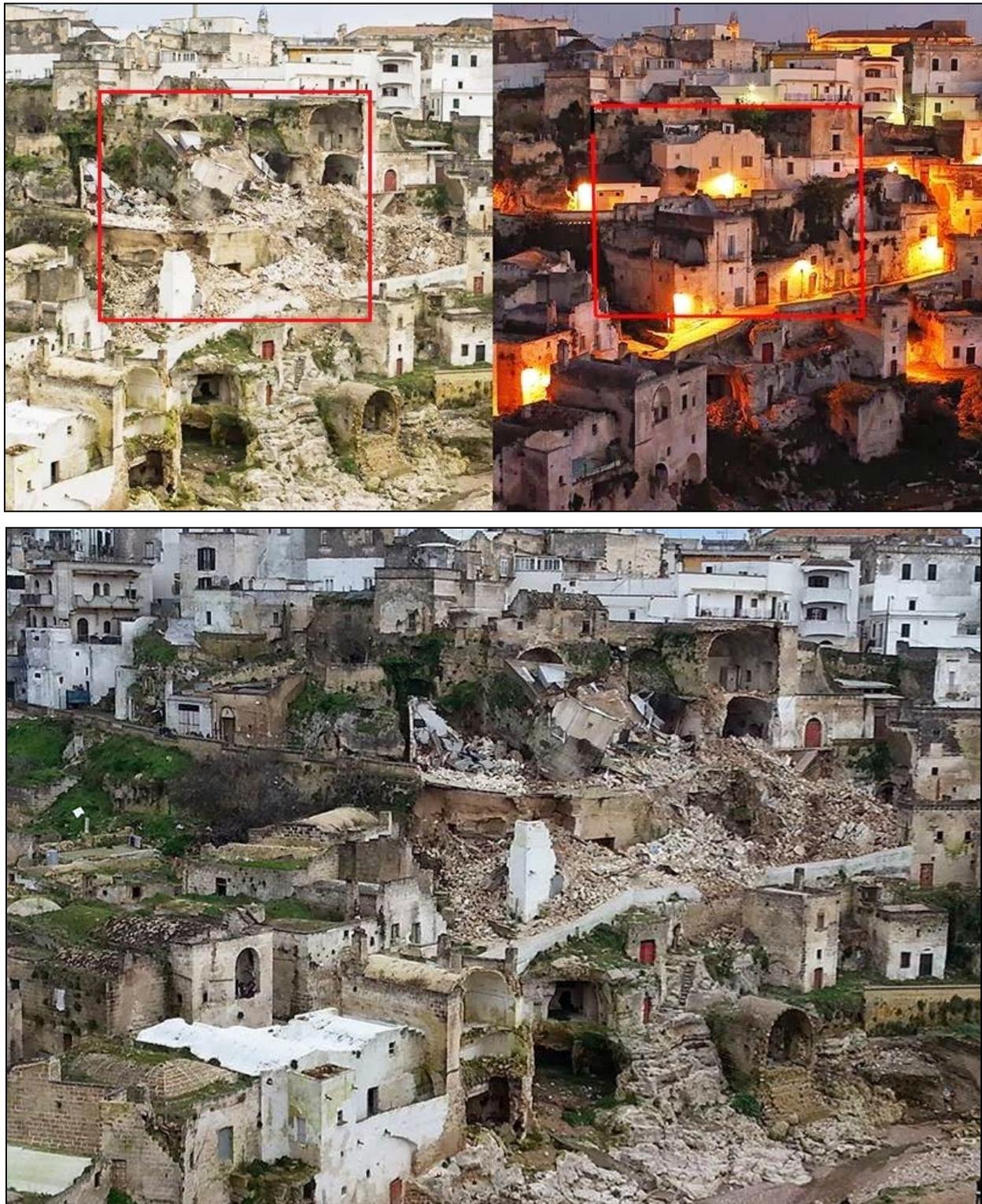


Fig. 15: Crollo del 21 gennaio 2014 in Via Matrice (fonte internet -Photo©F.Rochira)

Il dissesto del 21.1.2014 ha avuto una larga estensione, interessando il costruito su via Matrice e propagandosi a monte ed a valle fin sotto via Burrone.

L'evento fu un crollo dell'ammasso calcarenitico per taglio della roccia lungo i percorsi di debolezza creati dall'attività di scavo in superficie ed in sotterraneo e dalle numerose fratture

caratterizzanti l'ammasso, alcune delle quali diagnosticate già prima del crollo. Le forze agenti furono il peso proprio della parte di ammasso coinvolta e degli edifici sovrastanti. Il collasso dell'ammasso roccioso ha a sua volta provocato il crollo degli edifici sovrastanti e le macerie ed il disequilibrio determinato hanno propagato il fenomeno di crollo ad ulteriori porzioni dell'ammasso e del costruito circostante. La presenza di tre grossi blocchi calcarenitici dislocati ed inclinati ... fanno ipotizzare essere stata questa la zona di innesco delle rotture che hanno devastato il tratto di versante a monte di via Matrice ed a valle di via Burrone. (*Prof. G. Spilotro, Relazione CTU - dic. 2016*).

L'evento disastroso fu conseguenza quindi dell'attività antropica secolare esplicita attraverso cavatura in superficie ed in sotterraneo, e la costruzione alla superficie, in continuità con i vuoti dell'ammasso calcarenitico. Su tale scenario, fenomeni naturali di lungo e corto periodo hanno aggiunto i loro effetti. (*G. Spilotro, CTU 2016*).

L'evento fu determinato dunque da una serie di fattori concorrenti, fra cui: la natura della roccia calcarenitica, che presenta ampia variabilità petrografica intrinseca che può peggiorare le caratteristiche meccaniche di resistenza in condizioni di imbibizione vadosa e/o capillare; le condizioni dell'ammasso calcarenitico, fratturati e stratigraficamente non omogeneo; la presenza di blocchi calcarenitici in condizioni di giacitura critiche, inglobati nella attività edilizia; la diffusa presenza di cavità ipogee su più livelli stratificati; edificazione di abitazioni in continuità sull'ambiente preesistente, con costruzioni incassate nell'ammasso e a tratti intersecate ad esso; l'assenza di regimentazione delle acque di pioggia che si infiltrano nell'ammasso calcarenitico e nei vani ipogei. (*G. Spilotro, CTU 2016*).

Precedenti studi geologici per privati (*Relazione geologica dr. F. Sozio, 2011*) indicavano inequivocabili segnalazioni di rottura da carico verticale su pilastri e pareti all'interno di locali ipogei sottostanti *Via Matrice*. Le cavità presenti nella zona erano state oggetto di un sopralluogo alcuni giorni prima del crollo da parte del CNR-IRPI, nel corso del quale erano state osservate evidenti situazioni di pericolo, connesse alla presenza di pilastri notevolmente deformati e lesionati, oltre allo sviluppo di estesi sistemi di lesioni su diverse cavità poste a valle di *Via Matrice* (*Rapporto CNR-IRPI 2014*).

Ai fenomeni di dissesto idrogeologico fin qui ricordati che si sono succeduti nell'ambiente naturale della *Gravina di Ginosa* si aggiunge un ulteriore evento verificatosi recentemente.

La mattina del 3 dicembre 2017 una consistente porzione della parete costituente il ciglio superiore del fianco del *T. Lagnone (gravina)* in sinistra idrografica è crollato sulla sottostante *Via*

Villa Glori. Il crollo non ha provocato danni a persone o cose (figg.16).



Fig. 16: Crollo del 3 dicembre 2017

Il sito interessato dal crollo si inserisce a monte dell'insediamento storico del *Casale*, su una parete caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di cavità ipogee, ed è ubicato alla sinistra di due chiese rupestri censite nel Catasto delle Grotte e Cavità Artificiali, la chiesa di *Santi Medici* (codice catasto: PU_CA_283) e la chiesa di *Ecce Homo* (cod.: PU_CA_278).

L'evento non è da imputare a cause esterne scatenanti ma solo al processo di degrado naturale dell'ammasso roccioso, come già evidenziato per altre situazioni analoghe. Sarà necessario effettuare il rilievo tecnico delle condizioni di staticità che si sono venute a determinare in seguito al crollo a carico dei blocchi e della superficie di distacco, al fine di valutare le eventuali situazioni di pericolosità e i rischi residui.

2.3 Cavità rilevate nel centro storico

All'indomani degli importanti fenomeni di dissesto idrogeologico verificatisi successivamente agli eventi alluvionali del 2013 furono avviate una serie di attività di rilievo e di studio sul territorio atte a soddisfare la necessità di acquisire conoscenza e consapevolezza delle problematiche emerse a seguito gli eventi occorsi e delle situazioni di pericolosità e di rischio ad esse connesse.

Furono attivate collaborazioni con gli Ordini professionali di Ingegneri e Geologi per attività di verifica dei danni subiti e di prevenzione monitoraggio e verifica per la mitigazione dei rischi insistenti sul territorio. Nei giorni immediatamente successivi al crollo il CNR-IRPI fu attivato dal Dipartimento della Protezione Civile, in qualità di Centro di Competenza, in relazione ai dissesti geomorfologici in atto nel Comune di Ginosa. Successivamente l'Amministrazione Comunale promosse iniziative progettuali al fine di dare avvio ad una ulteriore fase di approfondimento degli studi e rilievi nella zona del crollo nonché ai lavori di indagine e rimozione dei materiali lapidei crollati e instabili.

Un fondamentale contributo alla conoscenza dello stato luoghi è stato determinato dall'attività del CNR-IRPI che, avvalendosi della collaborazione con la Federazione Speleologica Pugliese, ha potuto procedere al censimento e al rilievo tecnico delle cavità antropiche presenti al di sotto del centro storico al fine di verificare il loro sviluppo il riferimento a manufatti e strade e di valutare le condizioni di stabilità dell'ammasso calcarenitico.

Lo studio ha interessato i 2 settori del centro storico destinatari delle ordinanze di sgombero emanate a seguito del crollo del 21 gennaio 2014 (fig. 17). Sono state così rilevate, analizzate, catalogate e cartografate su base georiferita n. 92 cavità antropiche (fig. 18).

Nelle schede elaborate dal CNR-IRPI ciascuna delle 92 cavità esaminate è descritta ed illustrata mediante il rilievo plano-altimetrico e la relativa documentazione fotografica; è stato inoltre eseguito il rilievo lito-tecnico degli elementi connessi a dissesti, in atto o potenziali (litologia, discontinuità, ecc.), secondo gli standards internazionali (ISRM, 1978).

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Le risultanze dei rilievi effettuati, integrate dalle osservazioni sul campo delle eventuali evidenze di dissesto e/o della presenza di elementi a rischio, hanno consentito di pervenire alla definizione preliminare di una suscettibilità da crolli per ciascuna cavità che comprende le seguenti 4 classi: bassa, media, medio-alta, alta (fig. 19).

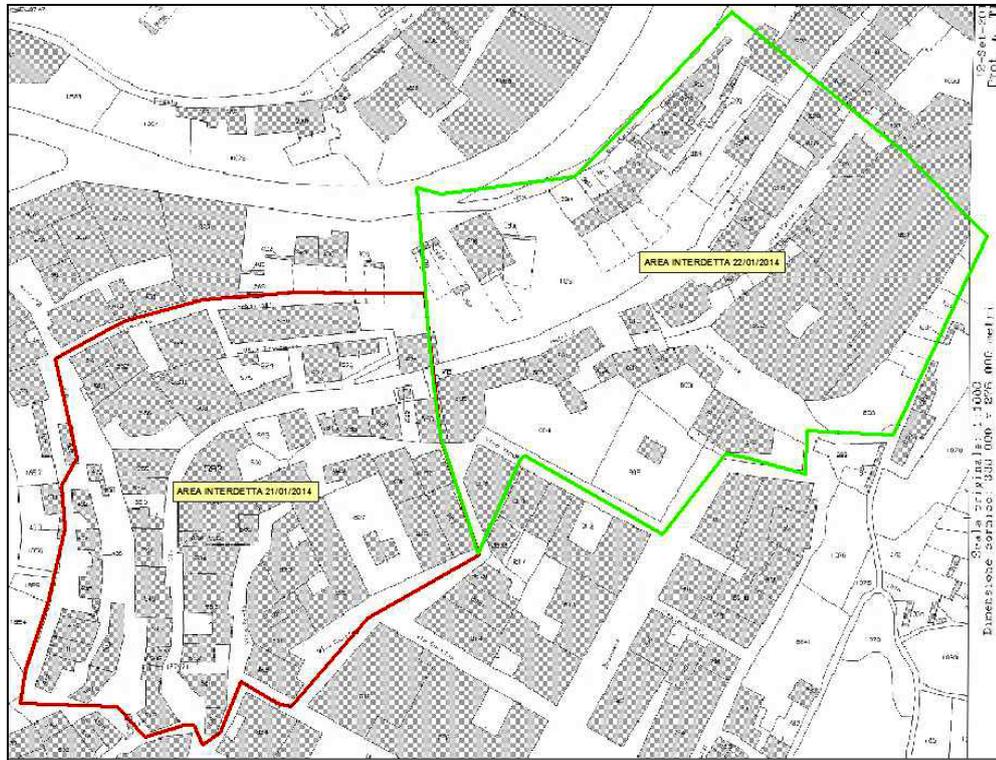


Fig. 17: Aree interdette A e B del centro storico



Fig. 18: Cavità antropiche rilevate dal CNR-IRPI

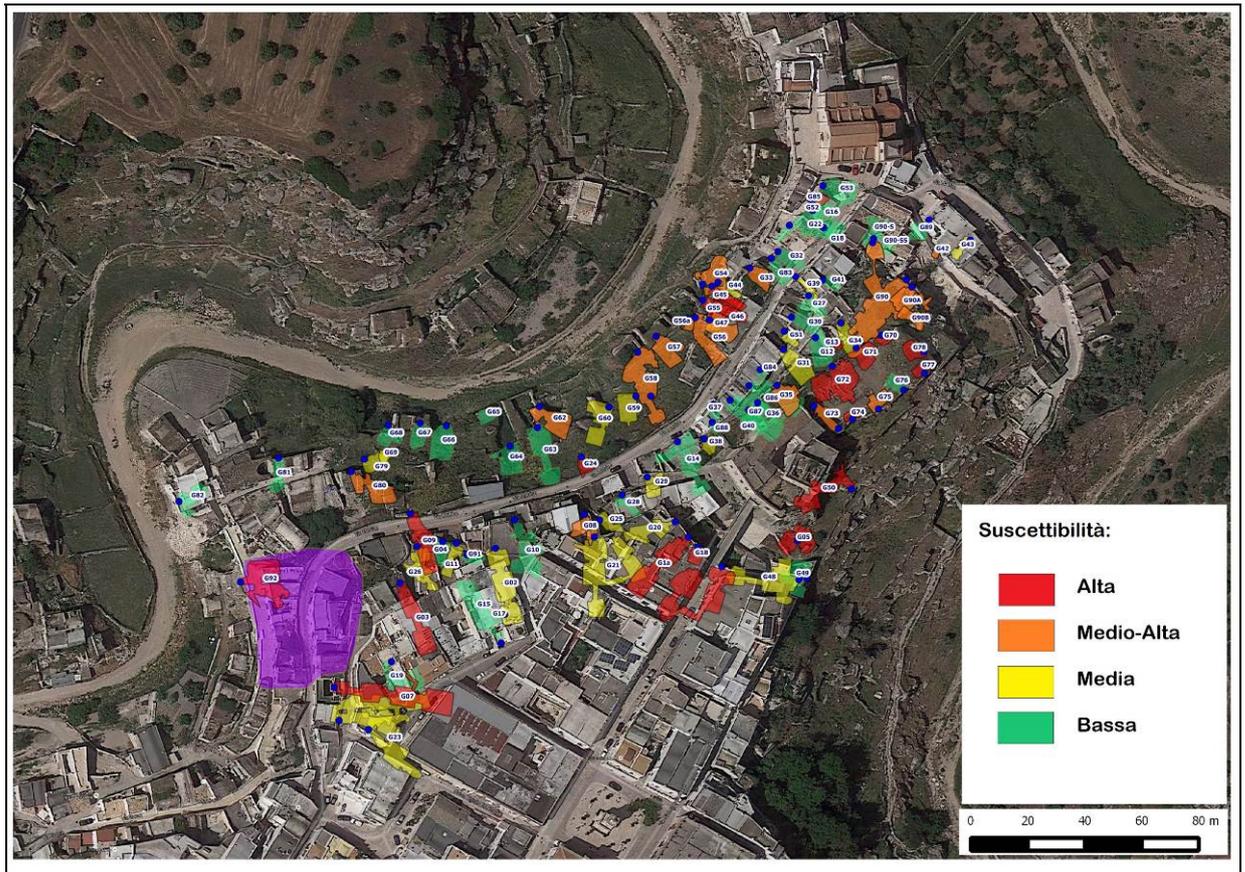


Fig. 19: Suscettibilità al crollo delle cavità rilevate - CNR-IRPI

Un ulteriore notevole contributo alla conoscenza dello stato dei luoghi in ordine alla consistenza delle cavità antropiche presenti nel sottosuolo del centro storico è venuto dalle risultanze dei rilievi eseguiti nella zona direttamente interessata dal crollo del 2014 nell'ambito dei "Lavori di indagine e rimozione dei materiali lapidei crollati e instabili" (Apogeo Srl – 2016).

La campagna di indagini e monitoraggi eseguita all'interno della "zona rossa" ha consentito di accertare che il crollo ha coinvolto 13 complessi edilizi fra abitazioni e ipogei, ed ha messo in luce l'esistenza di numerose cavità di cui, in fase di progettazione degli stessi lavori, non si aveva conoscenza a causa della impossibilità di accesso per la presenza delle macerie.

I lavori di indagine e rimozione delle macerie sono stati preceduti in prima battuta dalla esecuzione di un rilievo topografico di dettaglio mediante tecnologia *laser scanner* che ha consentito di ottenere un modello digitale 3D della superficie dell'ambiente, rappresentare e georeferenziare le presenze antropiche coinvolte nel dissesto, valutare gli spessori dei paramenti murari di separazione fra le varie cavità.

Sulla base dei rilievi effettuati sono state individuate **n.32** cavità antropiche, disposte su 6 differenti livelli sovrapposti, con una differenza di quota fra il primo e l'ultimo livello di circa 23 m, ed accessi così distribuiti (dall'alto verso il basso – fig.20):

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

livello 6:	n.2 cavità (W-X) con accessi da Vico Storto;
livello 5:	n.8 cavità (Y-Q-R-S-T-U-V-ST6) con accessi da Via Matrice;
livello 4:	n.8 cavità (M-N-O-P-Z-ST3-ST4-ST5) con accessi tra V.Bacco-V.Burrone;
livello 3:	n.3 cavità (J-K-ST2) con accessi tra Via Burrone-Via Merlo;
livello 2:	n.5 cavità (G-H-ST1-I-L) con accessi da Via Merlo;
livello 1:	n.6 cavità (A-B-C-D-E-F) con accessi da Via Ellera.

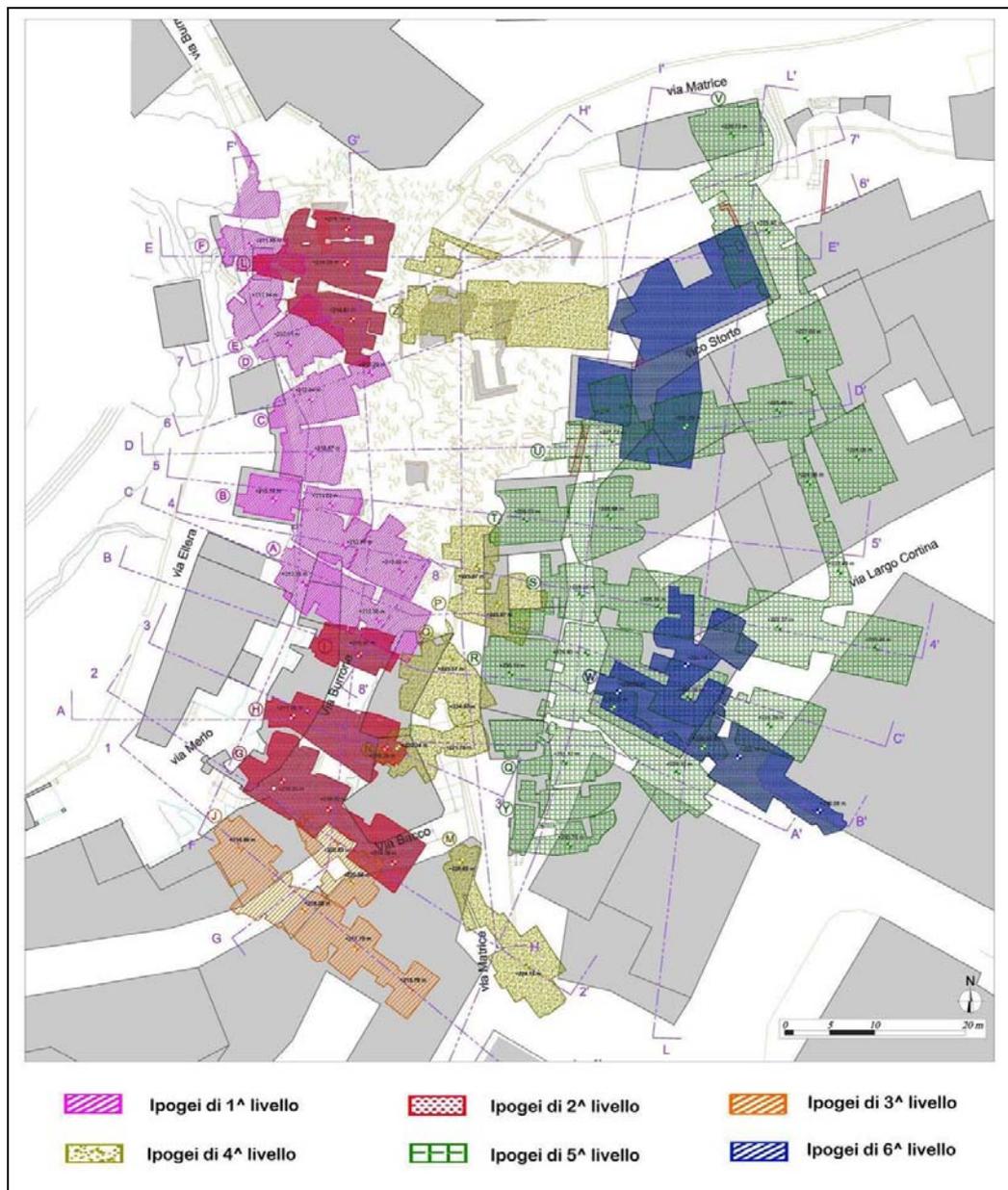
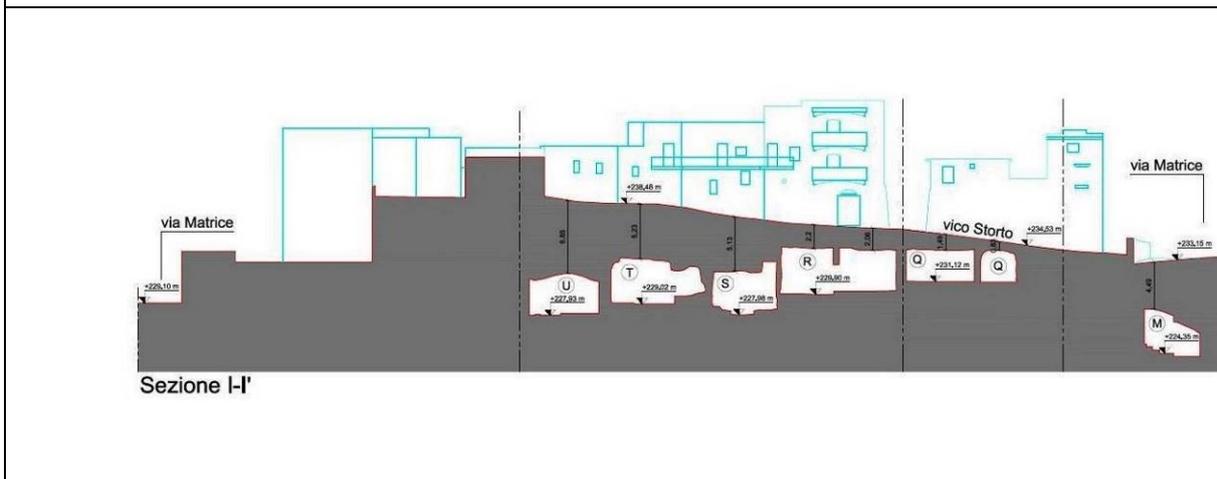
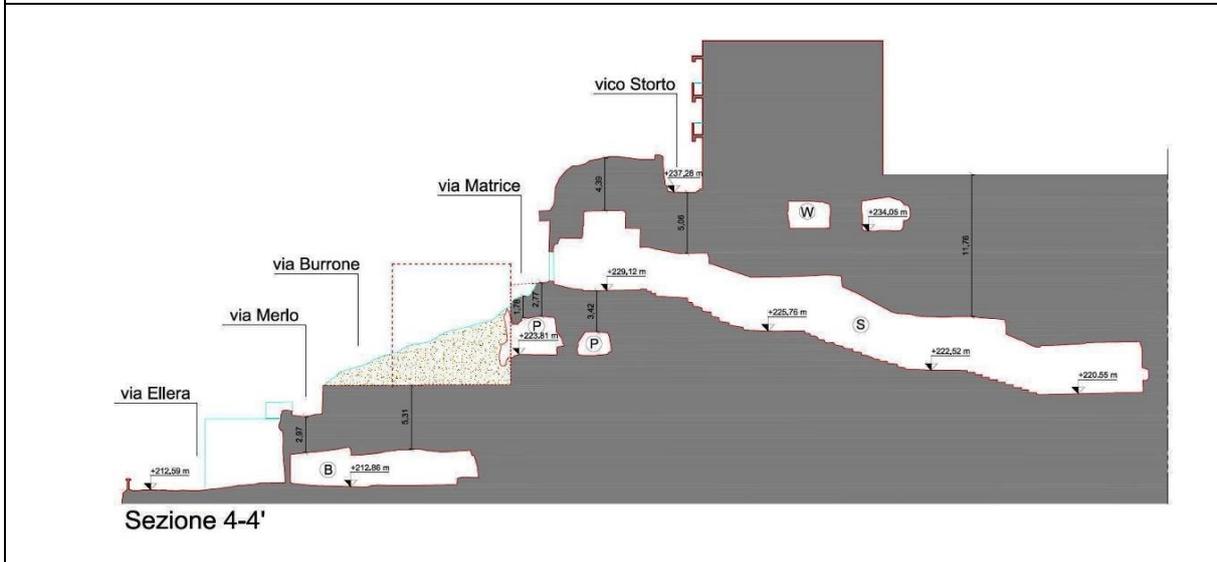
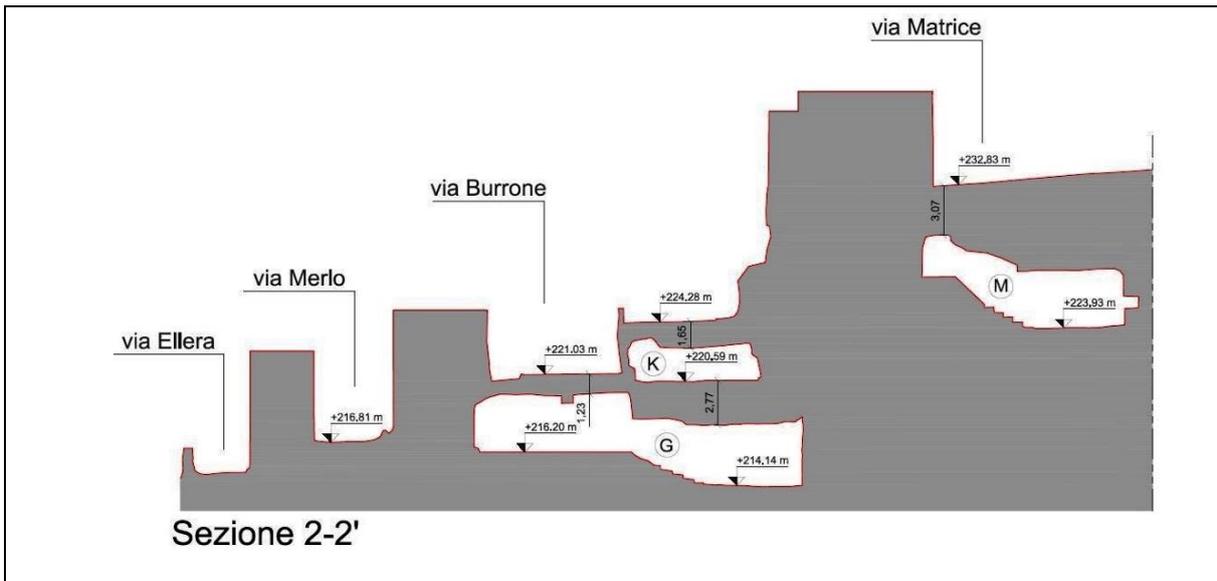


Fig. 20: Rilievo delle cavità antropiche nella zona del crollo (Apogeo srl - 2016)

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

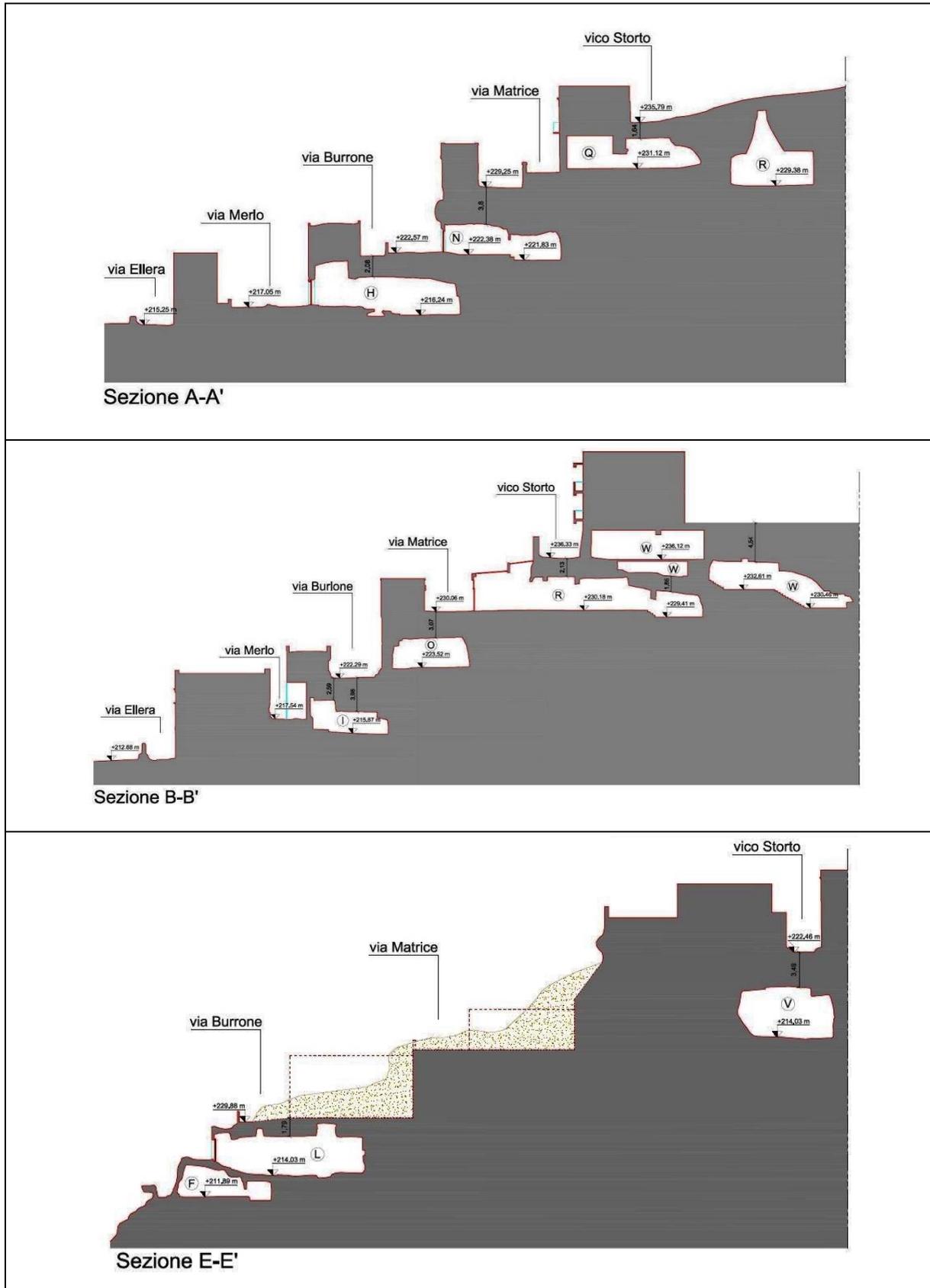
Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Si riportano nel seguito alcune sezioni significative tratte dal report della ditta Apogeo srl.



INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica



2.4 Individuazione delle aree a rischio

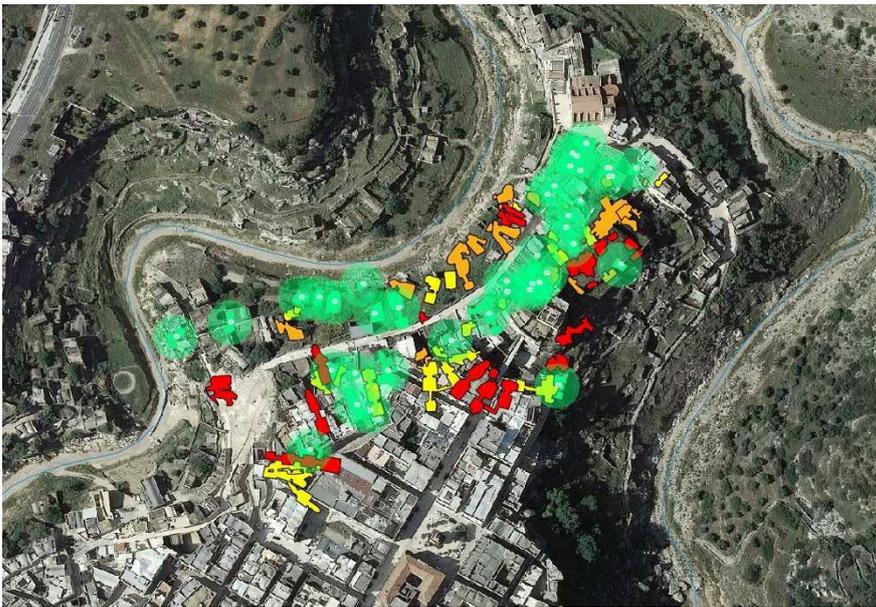
In un contesto del genere, formulare ipotesi su quali e quanto estese possano essere le

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

conseguenze del cedimento di una cavità risulta un'impresa di non facile risoluzione, se non impossibile. Altrettanto inappropriato sarebbe associare ad un ipotetico crollo un'area di influenza ristretta al semplice perimetro della cavità direttamente interessata.

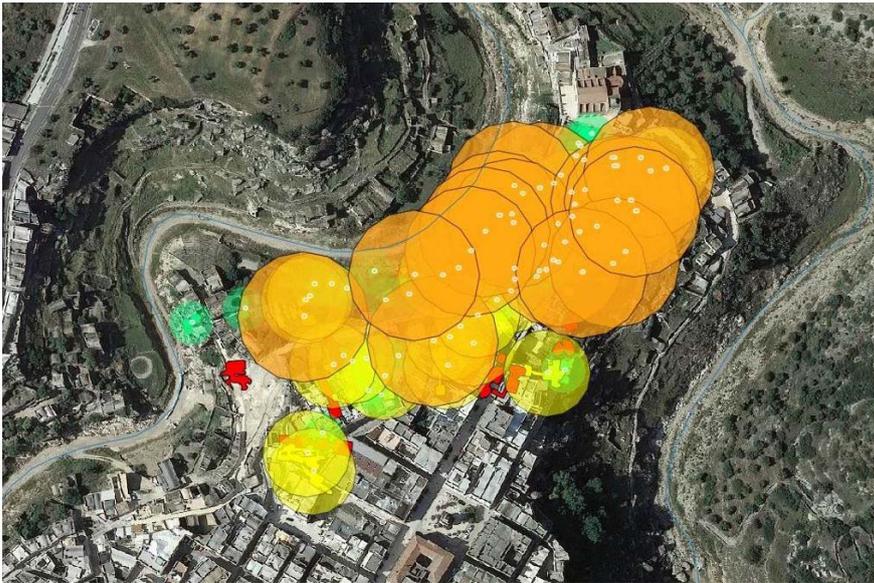
Per queste motivazioni è stata verificata l'incidenza sul contesto urbano dell'apposizione di un buffer di sicurezza attorno ad ogni cavità. Per differenziare le situazioni è stato considerato per il buffer un raggio di estensione proporzionale al livello di gravità della propensione al dissesto rilevato per ciascuna cavità: 12,50 m per il livello basso, 25 m per il livello medio, 37,50 m per il livello medio-alto, 50 m per il livello alto.



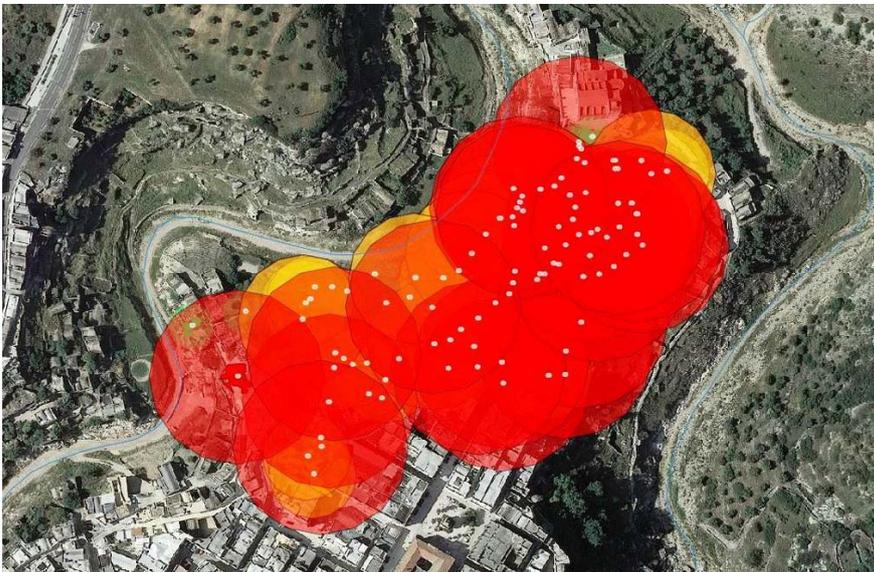
Buffer livello 1



Buffer livello 2



Buffer livello 3



Buffer livello 4

Fig. 21: Buffer di sicurezza attorno alle cavità ipogee

Come si può osservare dai riquadri di fig. 4.18 i buffer di livello superiore, a mano a mano, coprono e comprendono anche i buffer di livello inferiore, fino a considerare il buffer di livello 4 (raggio = 50 m) che con il suo inviluppo ricopre praticamente tutti gli altri, nonché l'intera area del settore settentrionale del centro storico.

In conclusione quindi, in coerenza con le risultanze fin qui esposte, per il centro storico si propone di considerare l'intera area corrispondente all'inviluppo del buffer di livello 4 (50 m) come nuova perimetrazione delle aree a rischio di dissesto per crollo delle cavità, con classe di rischio "R4 - Rischio molto elevato", assoggettabile quindi alle norme prescrittive e di salvaguardia previste dall'Art. 16 delle Norme di Attuazione del PAI - aggiornamento 2015 (cfr. *Tav.B4 - Carta del rischio geomorfologico*).

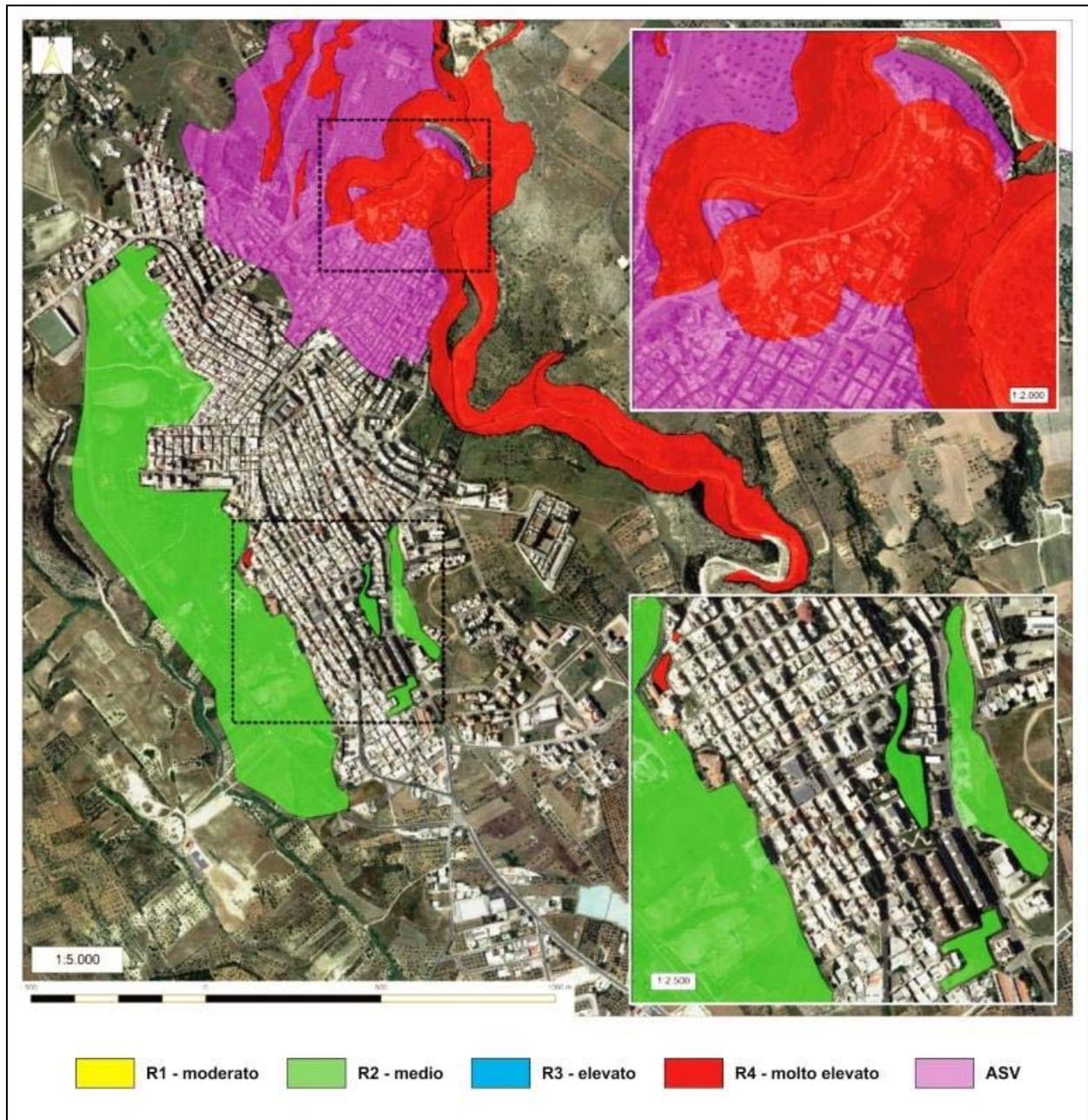


Fig. 22: Proposta di nuova perimetrazione delle aree a rischio geomorfologico (Tav. B4)

La rimanente parte del centro storico e l'intero settore settentrionale del territorio di Ginosà permangono sotto perimetrazione di zona ASV (*Aree assoggettate a verifica idrogeologica*) fino a disponibilità di approfonditi e dettagliati elementi conoscitivi ai fini della valutazione del livello di pericolosità e di rischio.

2.5 Indicazioni sugli interventi di messa in sicurezza

Nel presente studio sono stati individuati e analizzati gli elementi di criticità presenti sul

territorio di Ginosa in relazione ai contesti di pericolosità geomorfologica rilevati, anche in riferimento agli eventi calamitosi culminati nel Gennaio 2014 con il crollo nel centro storico di una tratto della Via Matrice.

A conclusione del lavoro svolto è possibile fornire alcune indicazioni sulle azioni da porre in essere ai fini della mitigazione dei rischi in riferimento a ciascuno dei contesti di criticità fin qui evidenziati.

In linea generale, al fine di una possibile mitigazione dei livelli di pericolosità e quindi di rischio, è indispensabile soddisfare l'esigenza prioritaria di accrescere i livelli di consapevolezza e conoscenza degli elementi di pericolosità legati al contesto di riferimento.

All'indomani del crollo di Via Matrice, muovendo dalla situazione di emergenza verificatasi, sono stati realizzati importanti studi e rilievi (CNR-IRPI, Apogeo) volti a mettere in luce l'entità e le cause del dissesto occorso, ma anche l'estensione della fitta rete di cavità presenti nel sottosuolo, l'individuazione e la caratterizzazione degli elementi di dissesto presenti. Tali studi hanno rappresentato un punto di partenza indispensabile, ma non possono certamente essere considerati esaustivi rispetto alla duplice esigenza di effettuare ulteriori analisi specifiche più approfondite nelle cavità già rilevate, e di estendere al resto del territorio il censimento e il rilievo tecnico delle cavità antropiche presenti. Allo stesso modo anche per le aree di versante sarà necessario effettuare specifici studi e rilievi volti a individuare e caratterizzare le situazioni di pericolosità esistenti.

Andrà altresì considerata la possibilità di implementare un sistema integrato di monitoraggio che consenta l'attivazione di un sistema di allertamento automatizzato. Tecniche geomatiche integrate, reti di sensori wireless, interferometria satellitare PermanentScatters (PS), radar interferometrico terrestre e stazioni totali sono le tecnologie di ultima generazione in grado di coadiuvare il contrasto al dissesto idrogeologico.

Per quanto attiene agli interventi specifici relativi a ciascun sito si riportano le seguenti indicazioni di dettaglio con riferimento ai principali ambiti esaminati nel presente lavoro (*cfr fig. 4.23*).

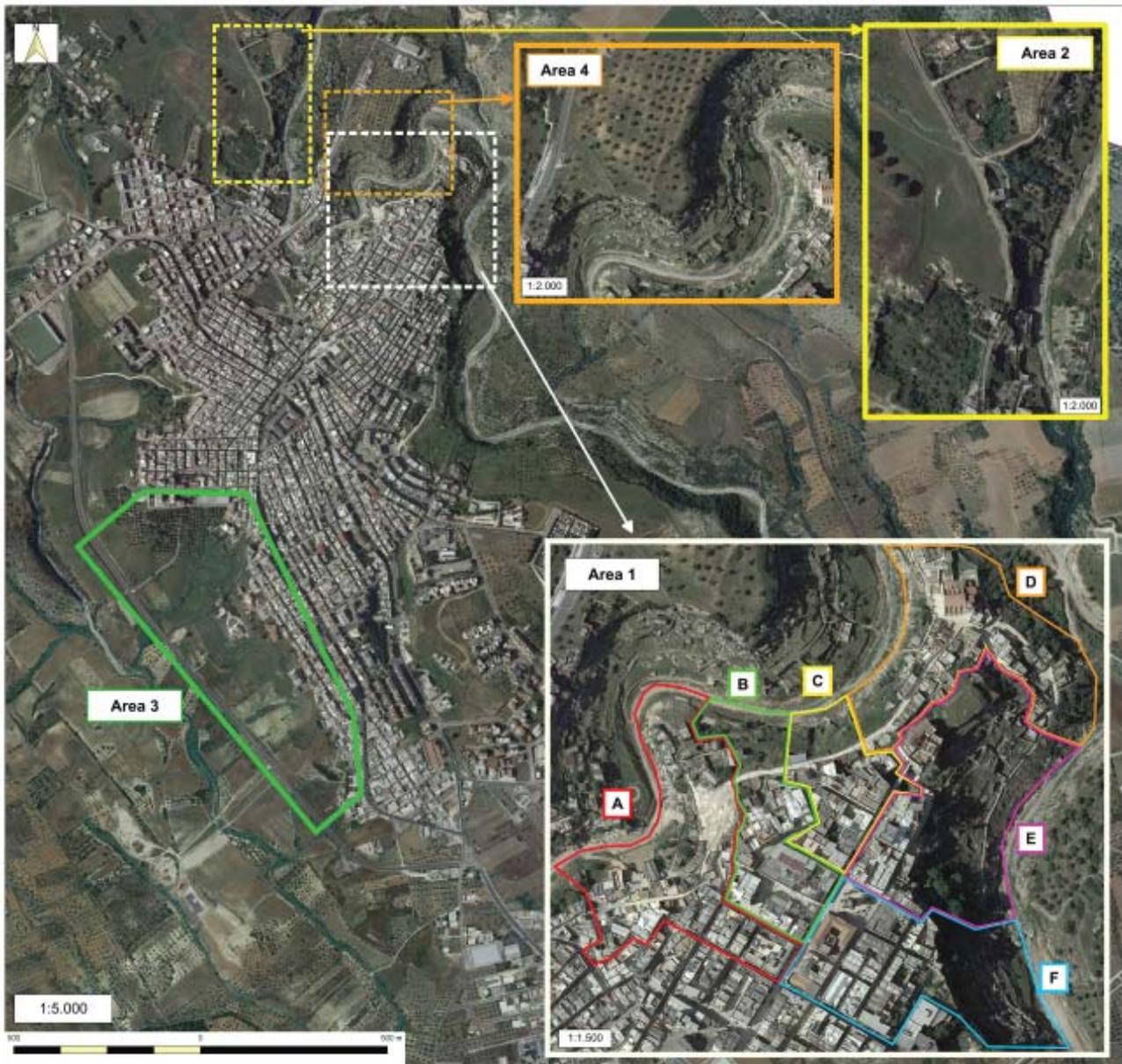


Fig. 23: Zone di intervento: 1) Centro storico; 2) Via Pescarella; 3) Versante T. Gravinella; 4) Sinistra T. Lagnone

Area 1 – Centro storico.

L'area del centro storico, successivamente al crollo del 2014, è stata interessata da approfonditi studi e rilievi da parte dei tecnici del CNR-IRPI ma solo limitatamente alle zone interdette in emergenza con ordinanza sindacale. Pertanto la prima imprescindibile necessità è legata all'esigenza di completare il quadro conoscitivo sulla situazione delle cavità nel sottosuolo dell'intero centro storico.

Bisognerà quindi procedere al censimento di tutte le manifestazioni ipogee notoriamente presenti sul territorio e al rilievo tecnico delle condizioni di staticità dei luoghi e di degrado dell'ammasso roccioso. Tale rilievo dovrà fare luce sulla complessità geometrica della rete caveale

ipogea mediante l'utilizzo di approcci di studio di tipo tridimensionale al fine di indagare gli effetti dell'interazione fra i diversi ordini di cavità sovrapposti.

Non saranno trascurate tecniche indirette di investigazione di tipo geofisico al fine di individuare eventuali ulteriori cavità presenti nel sottosuolo, oltre a quelle già note.

Come è già stato detto bisognerà altresì estendere all'intero centro storico e protrarre nel tempo le azioni già avviate di monitoraggio topografico del territorio, al fine di rilevare eventuali movimenti precursori dei crolli, valutando anche la possibilità di adottare sistemi di controllo mediante interferometria satellitare. Parallelamente si procederà al presidio diretto delle cavità a maggior suscettibilità al crollo mediante la posa in opera di idonee strumentazioni di misura (fessurimetri, vetrini, ecc.).

Sul piano della riduzione della pericolosità saranno adottati interventi strutturali finalizzati a prevenire le cause dei dissesti. Prioritaria da questo punto di vista sarà la realizzazione di un'adeguata rete infrastrutturale di regimazione delle acque superficiali estesa all'intero contesto urbano del centro storico, finalizzata ad eliminare il problema delle infiltrazioni nel sottosuolo. Per le stesse finalità sarà assicurato il controllo sull'efficienza delle reti esistenti (fognature ed acquedotti).

Al fine di ridurre la vulnerabilità dell'ambiente saranno adottate con ogni urgenza misure volte alla messa in sicurezza delle cavità per le quali è stata rilevata una suscettibilità al crollo di grado elevato, mediante interventi strutturali di consolidamento dell'ammasso roccioso. Un'attenzione particolare andrà riposta nel controllo delle condizioni microclimatiche delle cavità al fine di evitare elevati tassi di umidità negli ambienti ipogei, individuata fra le cause primarie della degradazione delle caratteristiche di resistenza della roccia calcarenitica.

Analogamente al contesto ipogeo, si interverrà sull'edificato urbano con azioni volte al contenimento delle situazioni di rischio residuo e al miglioramento delle condizioni di resistenza, mediante consolidamento degli edifici pericolanti danneggiati dagli eventi di dissesto e demolizione controllata dei ruderi e successiva eventuale ricostruzione delocalizzata.

Area 2 – Via Pescarella.

L'area di intervento 2 corrisponde alla collina percorsa da sud a nord dalla *Via Pescarella*. Quest'area nel Febbraio 2009 fu interessata dal crollo del costone corrispondente al ciglio del versante destro del *T. Lagnone (Gravina di Ginosa)* sulla sottostante *Via Il Fornace*. La parete crollata costituiva la porzione di accesso ad una delle numerose cave ipogee presenti in zona,

utilizzate nel passato per l'estrazione della calcarenite. Il crollo interessò quasi interamente la sede viaria di Via Pescarella, tutt'ora chiusa al traffico, e arrivò a lambire la palazzina residenziale posta sul lato opposto della strada.

In precedenza un ulteriore evento si era verificato lungo la medesima Via Pescarella, poco più a nord, in cui si verificò lo sprofondamento del piano di campagna, presumibilmente in corrispondenza di un'altra cava ipogea.

E' noto localmente come quest'area sia diffusamente interessata dalla presenza di cave nel sottosuolo. Nessuna informazione certa però è disponibile riguardo alla effettiva estensione di tali manifestazioni antropiche ipogee.

Pertanto assume carattere prioritario la necessità di effettuare un adeguato e approfondito rilievo speleologico e geologico tecnico di tali ambienti ipogei al fine di valutarne l'effettiva estensione, i rapporti geometrici con la superficie, lo stato di conservazione, le condizioni di stabilità delle pareti e di degradazione dell'ammasso roccioso.

Si procederà quindi alla messa in sicurezza del sito mediante il disgiungimento delle porzioni di parete rocciosa in situazione di disequilibrio e alla demolizione controllata degli elementi crollati. La palazzina andrà demolita e ricostruita in sito delocalizzato. Nota la situazione nel sottosuolo, si potrà procedere con il ripristino di Via Pescarella.

Area 3 – Versante prospiciente il *T. Gravinella*.

L'area corrispondente al pendio sul versante sinistro del *T. Gravinella* evidenzia problematiche diffuse di dissesto del suolo estese all'intero pendio, soggetto all'azione erosiva delle acque di scorrimento superficiale e ai conseguenti processi di imbibizione e colamento degli strati superiori del terreno nel sottosuolo. Tale fenomenologia assume particolare rilievo in considerazione della presenza lungo il versante di alcuni antichi corpi di frana passibili di rimobilizzazione. La condizione di rischio è aggravata da un elevato valore di esposizione dovuto all'alto grado di urbanizzazione a monte del pendio, e alla presenza di infrastrutture puntuali (scuola pubblica) e lineari (strada circonvallazione sud a valle).

In tale contesto le misure di intervento a mitigazione del rischio dovranno tendere a:

- a) elevare il grado di conoscenza e consapevolezza dei fenomeni in atto e potenziali mediante l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche e geotecniche volte a definire la struttura litostratigrafica e le discontinuità nel sottosuolo, gli eventuali cinematismi attivi o potenziali, i parametri geotecnici di resistenza dei terreni (sondaggi meccanici, prove penetrometriche,

misure inclinometriche, analisi di laboratorio);

- b) ridurre la pericolosità mediante azioni preventive sulle cause del dissesto: opere di raccolta e regimazione delle acque superficiali, impiego di geostuoie di rinforzo e protezione del suolo, stabilizzazione della coltre vegetazionale;
- c) ridurre la vulnerabilità mediante interventi di rinforzo strutturale (*consolidamenti*).

Area 4 – Versante sinistro del T. Lagnone.

L'area 4 corrisponde al sito in cui la mattina del 3 dicembre 2017 una consistente porzione della parete costituente il ciglio superiore del fianco del *T. Lagnone (gravina)* in sinistra idrografica è crollato sulla sottostante Via Villa Glori.

L'area è caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di cavità antropiche e di chiese rupestri censite nel Catasto Regionale delle Grotte e Cavità, ed è pertanto caratterizzata da un elevato valore storico e paesaggistico.

Fra le azioni indirizzate alla mitigazione del rischio è possibile indicare in primis la necessità di procedere al rilievo speleologico e geologico tecnico della parete rocciosa al fine di individuare eventuali porzioni di parete in condizioni statiche di disequilibrio e quindi di valutarne il grado di pericolosità.

Successivamente bisognerà procedere al disaggio delle porzioni di parete in disequilibrio e alla demolizione controllata degli elementi litoidi crollati.

Le indicazioni fin qui esposte muovono nella direzione di perseguire obiettivi conservativi di controllo e gestione oculata dell'ambiente. Alle stesse finalità saranno orientate le azioni di programmazione urbanistica e di governo della suscettibilità d'uso del territorio nei riguardi delle azioni antropiche.

3 QUADRO ECONOMICO

Per ciascuno degli interventi individuati, è stato redatta una stima sommaria degli interventi che di seguito vengono presentati.

1A	CENTRO STORICO	
	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini e monitoraggio	€ 50.000,00
A2	Intasamento cavità	€ 300.000,00
A3	Consolidamento superficiale cavità	€ 450.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€ 800.000,00
A5	Regimazione acque superficiali	€ 350.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 20.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 1.970.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 19.098,36
B3	Spostamento sottoservizi	€ 20.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 250.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 10.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 180.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 15.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 534.098,36
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 495.901,64
	Totale A+B+C	€ 3.000.000,00

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

1B		CENTRO STORICO	
	A) IMPORTO DEI LAVORI		
A1	Indagini e monitoraggio	€	50.000,00
A2	Intasamento cavità	€	300.000,00
A3	Consolidamento superficiale cavità	€	450.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€	800.000,00
A5	Regimazione acque superficiali	€	350.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€	20.000,00
	Totale importo dei lavori	€	1.970.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE		
B2	Imprevisti	€	19.098,36
B3	Spostamento sottoservizi	€	20.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€	250.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€	10.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€	180.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€	10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€	25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€	15.000,00
B10	Spese pubblicità	€	5.000,00
	Totale somme a disposizione	€	534.098,36
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€	495.901,64
	Totale A+B+C	€	3.000.000,00

1C		CENTRO STORICO	
	A) IMPORTO DEI LAVORI		
A1	Indagini e monitoraggio	€	50.000,00
A2	Intasamento cavità	€	300.000,00
A3	Consolidamento superficiale cavità	€	450.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€	800.000,00
A5	Regimazione acque superficiali	€	350.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€	20.000,00
	Totale importo dei lavori	€	1.970.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE		
B2	Imprevisti	€	19.098,36
B3	Spostamento sottoservizi	€	20.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€	250.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€	10.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€	180.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€	10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€	25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€	15.000,00
B10	Spese pubblicità	€	5.000,00
	Totale somme a disposizione	€	534.098,36
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€	495.901,64
	Totale A+B+C	€	3.000.000,00

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

1D CENTRO STORICO

	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini e monitoraggio	€ 50.000,00
A2	Intasamento cavità	€ 300.000,00
A3	Consolidamento superficiale cavità	€ 450.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€ 800.000,00
A5	Regimazione acque superficiali	€ 350.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 20.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 1.970.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 19.098,36
B3	Spostamento sottoservizi	€ 20.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 250.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 10.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 180.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 15.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 534.098,36
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 495.901,64
	Totale A+B+C	€ 3.000.000,00

1E CENTRO STORICO

	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini e monitoraggio	€ 50.000,00
A2	Intasamento cavità	€ 300.000,00
A3	Consolidamento superficiale cavità	€ 450.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€ 800.000,00
A5	Regimazione acque superficiali	€ 350.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 20.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 1.970.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 19.098,36
B3	Spostamento sottoservizi	€ 20.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 250.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 10.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 180.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 15.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 534.098,36
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 495.901,64
	Totale A+B+C	€ 3.000.000,00

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

1F	CENTRO STORICO
-----------	-----------------------

	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini e monitoraggio	€ 50.000,00
A2	Intasamento cavità	€ 300.000,00
A3	Consolidamento superficiale cavità	€ 450.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€ 800.000,00
A5	Regimazione acque superficiali	€ 350.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 20.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 1.970.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 19.098,36
B3	Spostamento sottoservizi	€ 20.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 250.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 10.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 180.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 15.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 534.098,36
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 495.901,64
	Totale A+B+C	€ 3.000.000,00

2	VIA PESCARILLA
----------	-----------------------

	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini e monitoraggio	€ 80.000,00
A2	Disgaggio massi	€ 300.000,00
A3	Demolizione edifici	€ 200.000,00
A4	Consolidamento statico cavità	€ 600.000,00
A5	Ricostruzione strada	€ 800.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 40.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 2.020.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 70.081,97
B3	Spostamento sottoservizi	€ 30.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 200.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 30.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 100.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 20.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 10.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 475.081,97
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 504.918,03
	Totale A+B+C	€ 3.000.000,00

3 VERSANTE PROSPICIENTE TOR.TE GRAVINELLA

	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini	€ 60.000,00
A2	Regimazione acque superficiali	€ 400.000,00
A3	Consolidamento superficiale	€ 300.000,00
A4	Opere di sostegno	€ 220.000,00
A5	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 20.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 1.000.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 59.918,03
B3	Spostamento sottoservizi	€ 15.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 30.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 15.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 80.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 5.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 15.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 10.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 234.918,03
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 265.081,97
	Totale A+B+C	€ 1.500.000,00

4 VERSANTE SINISTRO TOR.TE LOGNONE TONDO

	A) IMPORTO DEI LAVORI	
A1	Indagini e monitoraggio	€ 50.000,00
A2	Disgaggio massi	€ 500.000,00
A3	Demolizione controllata	€ 600.000,00
A4	Sistemazione in gravina	€ 250.000,00
A5	Rinaturalizzazione dei siti	€ 100.000,00
A6	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 100.000,00
	Totale importo dei lavori	€ 1.600.000,00
B1	B) SOMME A DISPOSIZIONE	
B2	Imprevisti	€ 210.885,25
B3	Spostamento sottoservizi	€ 16.000,00
B4	Acquisizioni aree e immobili	€ 15.000,00
B5	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	€ 24.000,00
B6	Spese tecniche progettazione, d.l., csp, cse	€ 130.000,00
B7	Incentivo Art. 92 D.Lgs 163/06 e s.m.i.	€ 10.000,00
B8	Collaudo tecnico amministrativo - collaudi tecnici	€ 25.000,00
B9	Consulenze e servizi	€ 16.000,00
B10	Spese pubblicità	€ 5.000,00
	Totale somme a disposizione	€ 451.885,25
C	I.V.A. al 22% (A + B escluso B3)	€ 448.114,75
	Totale A+B+C	€ 2.500.000,00

RIEPILOGO

1A	CENTRO STORICO	€ 3.000.000,00
1B	CENTRO STORICO	€ 3.000.000,00
1C	CENTRO STORICO	€ 3.000.000,00
1D	CENTRO STORICO	€ 3.000.000,00
1E	CENTRO STORICO	€ 3.000.000,00
1F	CENTRO STORICO	€ 3.000.000,00
2	VIA PESCARILLA	€ 3.000.000,00
3	VERSANTE PROSPICIENTE TOR.TE GRAVINELLA	€ 1.500.000,00
4	VERSANTE SINISTRO TOR.TE LOGNONE TONDO	€ 2.500.000,00
	TOTALE GENERALE	25.000.000,00

Il quadro economico generale per l'area del centro storico risulta oltremodo oneroso, ma

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI GINOSA (TA)

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

l'opera può essere eseguita per stralci successivi, realizzando stralci funzionali tesi a risolvere problematiche di singole aree dello stesso centro, come riportato nella tavola B5 del presente progetto.