

Ing. Maurizio Polemio
Via Amoruso 25/a
Bari
tel. 388 1145349

Dott. Mario Parise
Via Merine 36
Lecce
tel. 339 6491959

COMUNE DI CAPURSO

PIANO DI RECUPERO RELATIVO ALLE ZONE OMOGENEE “A” (CENTRO ANTICO) E “B1” (COMPLETAMENTO DI INTERESSE AMBIENTALE) DEL VIGENTE PRG. REDAZIONE DEGLI STUDI NECESSARI E PROPEDEUTICI AL CONSEGUIMENTO DEL PARERE DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICO (ADB PUGLIA) E DEL PARERE DI CUI ALL'ART. 89 DEL DPR N. 380/2001

RELAZIONE TECNICA

1 PREMESSA

I sottoscritti Ing. Maurizio Polemio e Geol. Mario Parise sono stati incaricati dall'Amministrazione Comunale di Capurso, con Determinazione del Capo Settore Assetto del Territorio n.763 del registro generale, del 13/12/2010, di svolgere gli studi necessari al conseguimento delle conoscenze propedeutiche per completare la definizione del redigendo Piano di Recupero delle Zone Omogenee del vigente PRG denominate “Centro antico” (Zona A) e di “Completamento di interesse ambientale” (Zona B1) secondo criteri di compatibilità idrogeologica, in coerenza con quanto previsto dal vigente Piano di Assetto Idrogeologico (PAI nel seguito) dell'Autorità di Bacino della Puglia (ADBP nel seguito) e dai documenti tecnico-normativi ad esso correlati.

Allo scopo sono state svolte ricerche di carattere storico, analisi geologico-morfologiche, con particolare riferimento agli aspetti carsici del territorio, idrogeologiche e idrauliche sui settori interessati dal Piano di Recupero, e sono stati consultati i documenti di interesse redatti da varie amministrazioni ed enti. Nei capitoli della presente relazione saranno illustrate le risultanze di tali studi, e infine presentate le proposte ad integrare le Norme Tecniche di Attuazione (NTA nel seguito) del Piano di Recupero (PR nel seguito) per il territorio comunale di Capurso.

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il territorio di Capurso copre all'incirca 15 km², e rientra nella Tavoletta topografica in scala 1:25.000 n. 177 II SE "Triggiano" dell'Istituto Geografico Militare. Morfologicamente, esso consiste in zone pianeggianti la cui quota altimetrica varia da un massimo di 100 m s.l.m. alle estremità meridionali, a valori minimi di 60 m s.l.m. in prossimità dell'abitato di Triggiano, al limite settentrionale del territorio comunale. L'assetto sub-pianeggiante, che caratterizza gran parte del settore peri-costiero delle Murge, deriva dalla presenza di antichi terrazzi di abrasione marina, a blanda inclinazione verso NE e sviluppati parallelamente alla linea di costa adriatica. I vari terrazzi sono separati da piccole scarpate, non sempre riconoscibili con immediatezza anche a causa di interventi antropici sul territorio (terrazzamenti, delimitazione di campi, ecc.). Gli unici elementi morfologici che tendono a rompere la monotonia del paesaggio sub-pianeggiante sono rappresentati dai solchi erosivi localmente indicati con il termine di "lame" (PARISE *et alii*, 2003), tipici del paesaggio carsico pugliese e derivanti dall'azione di ruscellamento superficiale ad opera dell'acqua. Prevalentemente impostate lungo lineamenti tettonici, o almeno in corrispondenza di discontinuità strutturali, le lame, profonde pochi metri e larghe al massimo una decina, concentrano il drenaggio superficiale in occasione degli eventi piovosi di particolare intensità, come nel caso della recente alluvione che nel 2005 colpì gravemente il territorio barese (POLEMIO, 2010).

Nell'area di Capurso, le lame risultano non ben definite morfologicamente a causa delle complessive blande pendenze dell'area, e sono orientate in prevalenza N-S, con subordinate direzioni NNW-SSE e NW-SE. In ogni caso, l'area urbana comunale è stata protetta dal rischio idraulico mediante la realizzazione di un canale artificiale che circonda l'abitato sul suo lato di monte.

2.1 Geologia

Nel territorio di Capurso è presente un substrato stratificato di calcari e calcari dolomitici di colore bianco-nocciola del Cretaceo, riconducibili alla formazione del Calcare di Bari (Fig. 1), con spessore di oltre duemila metri. L'assetto complessivo dei calcari Cretacei è sub-orizzontale, blandamente piegati, con immersione generale in direzione dei quadranti meridionali. Faglie e fratture di tipo distensivo interessano l'ammasso roccioso, con prevalenza delle famiglie di discontinuità tettonica ad orientamento WNW-ESE (AZZAROLI & VALDUGA, 1967). Su tali materiali, che formano l'ossatura delle Murge, poggiano in trasgressione calcareniti giallastre, in genere non stratificate e con cementazione medio-bassa, di età Pleistocenica.

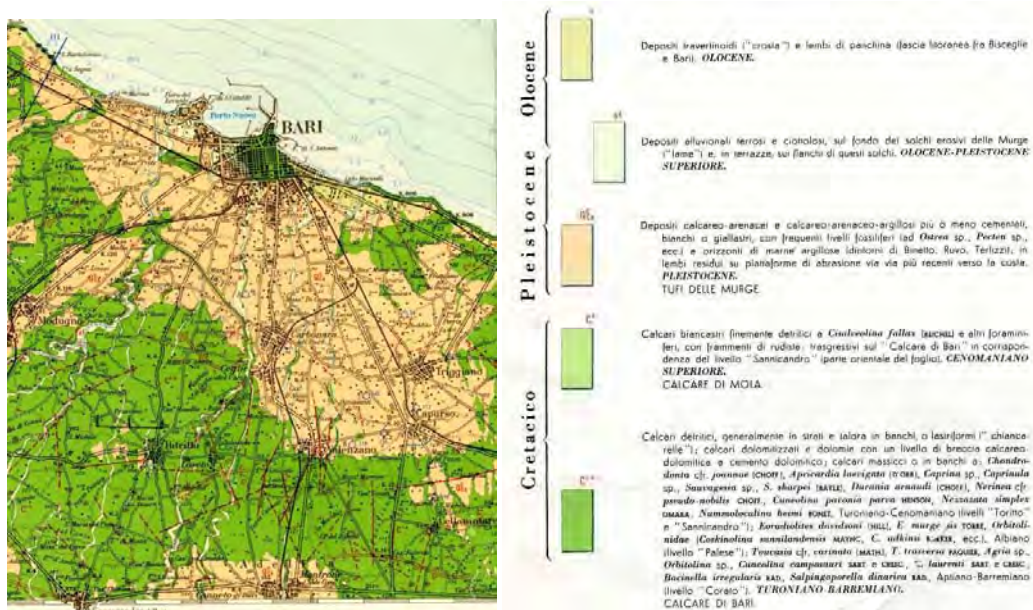


Figura 1 – Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, e relativa legenda.

Si tratta di calcareniti di origine bioclastica, depostesi nel corso di fasi di ingressione marina nel corso del Pleistocene. Esse coprono in affioramento gran parte del territorio comunale, con spessori variabili in funzione delle articolazioni morfologiche del tetto del substrato Cretaceo; in ogni caso, lo spessore massimo delle calcareniti risulta di 5-6 metri. Il contatto tra le due formazioni su descritte è in genere

marcato da una breccia calcarea, con clasti del substrato immersi in matrice rossastra, o da notevole alterazione e carsificazione della roccia calcarea.

Tale alterazione e/o carsificazione della parte sommitale della formazione è favorita dalla presenza in tale porzione di stratificazione più sottile, nell'ordine di pochi centimetri, che costituisce i cosiddetti livelli a "chiancarelle". Laddove a tale stratificazione fitta si accompagna la presenza di discontinuità tettoniche (fratture, faglie), la roccia risulta notevolmente disgregata; l'aspetto complessivo può ricordare, in questi casi, quello di una breccia a scarsa matrice. Nelle zone maggiormente fratturate, la disgregazione può divenire tale da mascherare completamente l'originario assetto stratificato dell'ammasso roccioso.

Lo sviluppo di fenomeni carsici nel Calcare di Bari, nonché di quelli paracarsici (ANELLI, 1963, 1964; PARISE *et alii*, 2010) nelle sovrastanti calcareniti, ha prodotto, infine, depositi tipo "terra rossa" (prodotti residuali della dissoluzione delle rocce carbonatiche), che vanno a coprire sotto forma di patine, o a colmare con veri e propri depositi di riempimento, le micro-cavità formatesi negli ammassi rocciosi.

Oltre al foglio geologico in scala 1:100.000, va segnalato che di recente è stato completato, nell'ambito del Progetto CARG, il rilievo del Foglio n. 438 Bari della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:50.000: il foglio in questione, attualmente in allestimento per la stampa, risulta consultabile sul sito dell'ISPRA, all'indirizzo <http://www.isprambiente.it/Media/carg/index.html>. Se ne riporta in Figura 2 uno stralcio, relativo al circondario del Comune di Capurso: il colore verde chiaro indica il Calcare di Bari, a cui viene attribuita un'età Albiano inferiore – Cenomaniano superiore, mentre il giallo indica la Calcarenite di Gravina, di età Pleistocene inferiore (Gelasiano - Calabriano). Non vi sono grandi variazioni rispetto a quanto riportato in Fig. 1, ma chiaramente la diversa scala di lavoro e di rappresentazione consente una migliore e più veritiera cartografazione dei limiti geologici, ivi compresi quelli marcati dalla lettera "b", e relativi a "Depositi alluvionali recenti ed attuali", che marciano lo sviluppo delle principali lame. Tali depositi risultano descritti in legenda come "ghiaie composte da ciottoli calcarei in matrice siltoso-terrosa di colore bruno-rossastro".

Infine, si riporta in Figura 3 lo stralcio della carta litologica che accompagna la Carta Tecnica dell'Italia Meridionale, e in cui, ad una scala di maggiore dettaglio, è possibile osservare i limiti delle varie formazioni su descritte.

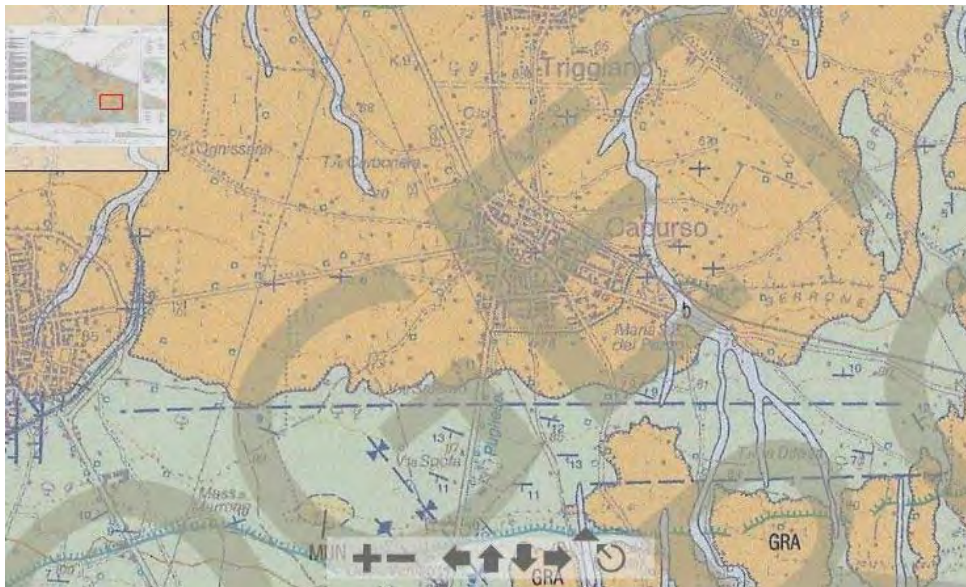


Figura 2 – Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (dal sito dell'ISPRA).



Figura 3 – Carta litologica del territorio comunale di Capurso (dalla Carta Tecnica dell'Italia Meridionale). Legenda: 1) calcari detritici a grana fine o micritici in strati e banchi, a luoghi stratiformi (localmente detti “chiancarelle”), con orizzonti bauxitici di estensione e potenza anche notevoli; 2) calcareniti organogene più o meno cementate, massicce o in banchi; 3) complesso sabbioso siltoso-argilloso con presenza di calcare incrostante in superficie, e terre argillose bruno-rossastre con pezzame e ciottoli calcarei, prevalenti nei solchi erosivi (“lame”); 4) centro abitato.

2.2 Carsismo

Il territorio in esame non presenta, rispetto ad altre zone della regione Puglia, una elevata densità di cavità carsiche, sulla base dei dati del Catasto Regionale delle Grotte della Regione Puglia, curato dalla Federazione Speleologica Pugliese (FSP), pubblicato nei dati sommari da Giuliani (2000) e consultabile al sito <http://www.fspuglia.it/catastogrotte.htm>. Qui è possibile verificare l'elenco delle grotte ad oggi censite, per un totale di n. 2216 sull'intero territorio regionale. Di queste, 654 cavità sono state comprese in una banca dati pubblicamente disponibile e consultabile sul Portale Ambientale della Regione Puglia, all'indirizzo <http://151.2.170.110/ecologia.puglia/start.html>, nella sezione "Catasto Grotte".

L'esame dei suddetti catasti e banche dati ha evidenziato che nel territorio comunale di Capurso non è registrata alcuna cavità carsica naturale. La scarsa diffusione di cavità naturali è ulteriormente testimoniata dai dati relativi ai comuni limitrofi a Capurso, per i quali solo Noicattaro e Triggiano presentano alcune cavità (precisamente, la Grotta Parchitello, individuata come PU 1056, posta nel comune di Noicattaro, e le Grotte San Marco 1 – 6, poste nel comune di Triggiano, con numerazione catastale che va da PU 1075 a PU 1080). Riguardo alle grotte di Triggiano, va segnalato che esse sono tutte ubicate in località San Marco, sita al margine NNE del territorio comunale, quindi in posizione opposta rispetto alla localizzazione di Capurso.

La FSP cura inoltre il Catasto delle Cavità Artificiali della Regione Puglia, anch'esso disponibile sotto forma dell'elenco essenziale di dati al sito web su riportato. Ad oggi, l'elenco presente sul sito consta di 564 cavità artificiali, di varia origine e tipologia, che costituiscono il corpus di cavità artificiali catastato dalla FSP alla data del 31 dicembre 2007. In realtà, successivamente l'elenco è stato aggiornato, sino a raggiungere il numero attuale di 1000 cavità artificiali, che sono quelle attualmente in fase di studio nell'ambito delle attività del progetto "Catasto delle grotte e delle cavità artificiali" (finanziato dal PO FESR Puglia 2007-2013, Linea 4.4, Azione 4.4.1, Attività E) che vede come ente attuatore la Federazione Speleologica Pugliese.

Analizzando i due elenchi su richiamati, si nota comunque che la situazione riguardante il Comune di Capurso non è cambiata: infatti, le uniche due cavità artificiali

che risultano ricadere territorialmente a Capurso erano già comprese nell'elenco del 2007, e nessuna altra cavità risulta aggiunta con il recente aggiornamento. Le due cavità del comune di Capurso sono la PU/CA 27 ovvero l'Ipogeo di Piazza Gramsci, e la PU/CA 39, relativo alla Madonna del Pozzo. Per quanto riguarda i comuni limitrofi a Capurso, una cavità artificiale pertiene al comune di Triggiano (PU/CA 41, Ipogeo sotto la Chiesa Matrice).

In relazione a quanto di interesse per il presente studio, la cavità PU/CA 27 rientra nella zona A (Centro Antico) del Piano di Recupero, mentre la PU/CA 39 è ubicata al di fuori delle zone interessate dal piano stesso.

L'ipogeo di Piazza Gramsci fu scoperto nel corso delle attività successive ad un evento di sprofondamento che si verificò in Piazza Gramsci. Il 24 gennaio 1997, infatti, durante i lavori di ripristino di una conduttura idrica, vi fu un collasso del piano stradale e dei sottostanti materiali di riporto nel settore sud-occidentale della piazza, che mise in luce una cavità profonda circa 3 m. A seguito di tale episodio, vista la situazione di pericolo per la pubblica incolumità, si ritenne necessario provvedere alla chiusura del traffico veicolare sull'intera Piazza Gramsci (Ordinanze del Sindaco di Capurso n. 6 e n. 9 del 24/01/1997).

Dopo l'asportazione dei materiali che riempivano la cavità, risultarono visibili sulle pareti dell'area messa a nudo le continuazioni di ulteriori cavità, interrotte dalla presenza di muri in conci di tufo, e presumibilmente collegate a cantine private (ZINCO & ANDRIANI, 1997). Negli immediati dintorni della voragine, furono ispezionate all'epoca due cantine, relative agli edifici corrispondenti alle particelle catastali 254 e 148-257 (indicati nelle Figg. 4 e 6, mentre la Fig. 5 mostra la sezione schematica del vano interrato al di sotto della particella catastale 254). Entrambe le cantine risultavano sviluppate su livelli sovrapposti, e parzialmente allagate, con segni di dissesto o quantomeno tracce di degrado dell'ammasso calcarenitico (decementazione della porzione superficiale, lesioni, ecc.; ZINCO & ANDRIANI, 1997). La presenza di cantine al di sotto delle abitazioni del centro storico non è certamente un caso isolato, ma non si hanno al momento dati precisi in merito, né relativi alla distribuzione spaziale degli ambienti ipogei, né delle loro condizioni di stabilità. Sarebbe opportuno procedere ad

un completo censimento di tali ambienti, ed a una verifica, almeno preliminare, delle condizioni degli stessi.



Figura 4 – Ubicazione dei principali elementi descritti nel testo: il quadrato rosso indica l'accesso all'ipogeo di Piazza Gramsci; l'ellisse nera l'area della voragine del 1997; i poligoni gialli le particelle catastali al di sotto delle quali sono state ispezionate le cantine a seguito dell'evento del 1997.

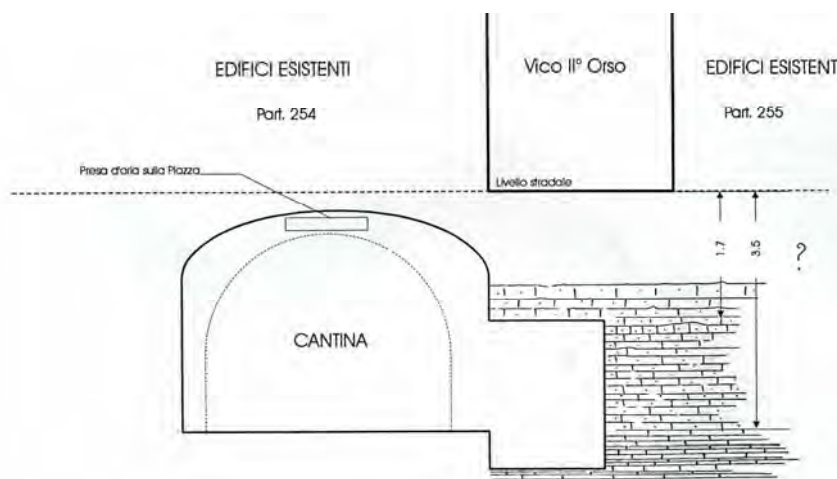


Figura 5 – Sezione schematica del vano interrato della particella catastale 254 (da ANDRIANI et alii, 1998).

Le cantine non costituiscono comunque l'unica tipologia di cavità artificiali presenti nel centro abitato: esistono probabilmente anche molti pozzi o cisterne, come ad esempio l'ipogeo su citato, nel settore orientale di Piazza Gramsci, che fu rilevato nel febbraio 1997 dal Gruppo Puglia Grotte, gruppo speleologico di Castellana-Grotte,

(imbocco indicato dal tombino in rosso in Fig. 6, e planimetria e sezione dell'ambiente ipogeo in Fig. 7).

L'ipogeo consisteva in un ambiente unico ricavato nella calcarenite fino ad una profondità di circa 6 metri, mentre al di sotto la prosecuzione dello scavo raggiungeva i 10 metri di profondità in un banco calcareo privo di stratificazione (Figg. 7 e 8; GRUPPO PUGLIA GROTTES, 1997). Il fondo della cavità era interessato da presenza di depositi di fango.

Successivamente alla esplorazione, al fine della riapertura della viabilità su Piazza Gramsci, il Comune di Capurso, seguendo le indicazioni derivanti dallo studio svolto dall'Ing. Carella (1997), provvide al riempimento dell'ipogeo con "pietrisco calcareo arido informe di cava, di pezzatura compresa tra i 5 e i 7 cm" (Delibera della Giunta Municipale di Capurso n. 299 del 17/07/1997). Una volta ultimati i lavori (come da nota dell'Ufficio Tecnico del Comune di Capurso del 28/07/1997), fu disposta la riapertura al traffico veicolare dell'anello viario di Piazza Gramsci e delle strade di accesso (Ordinanza del Sindaco di Capurso n. 61 del 29/07/1997). L'ipogeo di Piazza Gramsci fu dunque colmato e ne resta traccia attualmente solo nella documentazione disponibile presso il Comune, in parte riportata nella presente relazione.

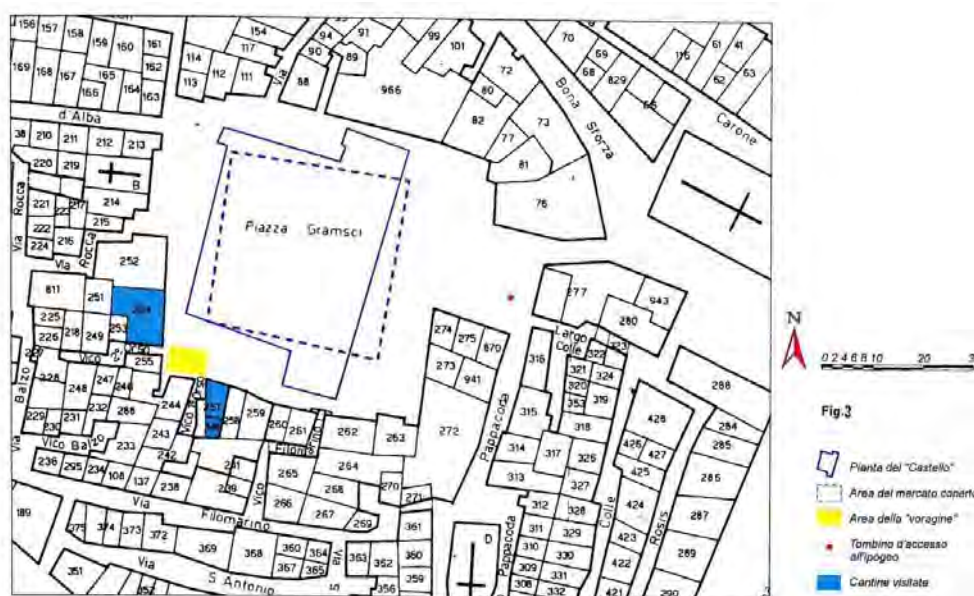


Figura 6 – Planta di Piazza Gramsci, con indicazione, in giallo, della voragine del 1997, e in rosso dell'accesso all'ipogeo (da ZINCO & ANDRIANI, 1997). I numeri fanno riferimento alle particelle catastali

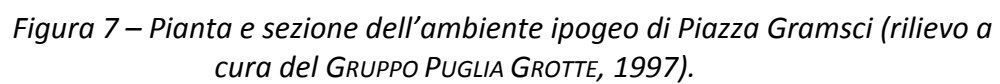




Figura 8 – Immagini delle operazioni di rilievo dell’ambiente ipogeo di Piazza Gramsci (GRUPPO PUGLIA GROTTA, 1997).

2.2.1 Altre indagini

A seguito del cedimento del piano stradale del gennaio 1997, l’Amministrazione Comunale commissionò un apposito studio allo scopo di individuare ulteriori cavità all’interno del centro storico. Gli studi svolti fecero prevalentemente ricorso all’utilizzo di metodi geofisici indiretti, quali il georadar (GPR o *Ground Penetrating Radar*) e la

sismica a rifrazione. Le indagini riguardarono l'area di Piazza Gramsci e le vie limitrofe; furono così individuate ben 52 aree anomale (Fig. 9), potenzialmente riconducibili a ipogei sotterranei di varia natura (cisterne, cantine, ecc.) (ZINCO & ANDRIANI, 1997). Va comunque sottolineato il fatto che tali anomalie derivavano esclusivamente da indagini di tipo indiretto; non vi era in pratica la certezza di vuoti sotterranei, ma solo l'indicazione di alcuni indizi che sarebbero potuti derivare dalla presenza di ambienti ipogei. Allo stesso tempo, molte anomalie potevano essere spiegate, in alternativa, dalla presenza di sottoservizi, di antichi scavi o vuoti, successivamente interrati (vani sotterranei del Castello e del fossato circostante; vedi oltre), da semplici discontinuità dell'ammasso roccioso, ecc.

Tali circostanze furono infatti verificate con uno studio successivo, commissionato dal Comune di Capurso all'Ing. Carella, nell'ambito del quale furono eseguite indagini geognostiche di tipo diretto (Fig. 10).

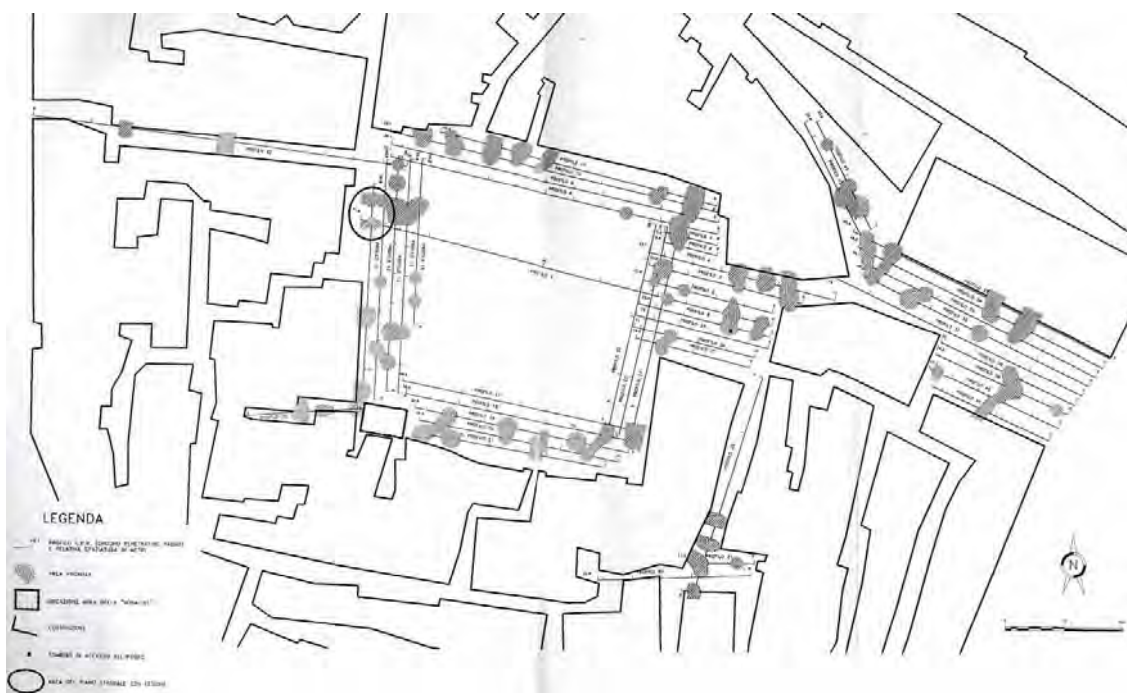
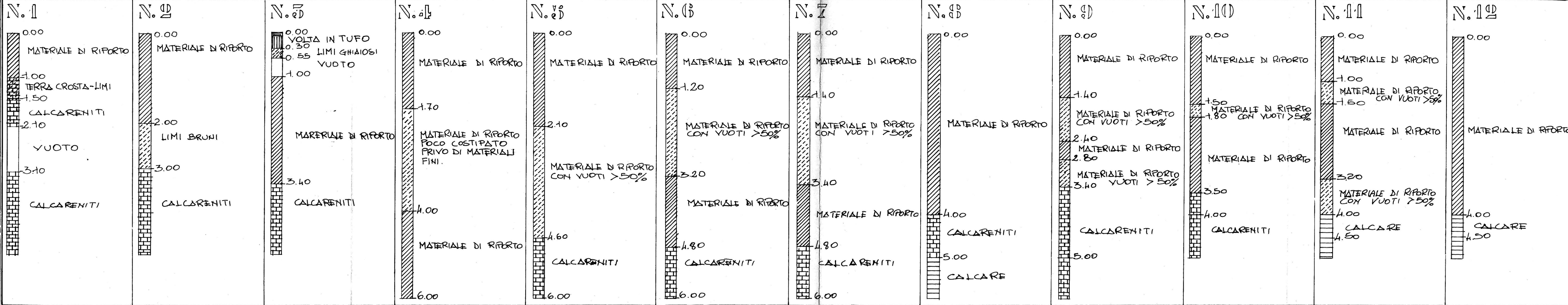


Figura 9 – Carta delle anomalie radar (da ZINCO & ANDRIANI, 1997).

Figura 10 – Carta delle indagini dirette (da CARELLA, 1997): segue alla pagina successiva.

STRATIGRAFIA PUNTI INDAGINE



PLANIMETRIA DELLA ZONA 1:200

RILEVATO IMPIANTI:
— CONDOTTA FOGNA
- - - " ACQUA
- - - " GAS
..... " ELETTRICITA'
● PUNTO INDAGINE

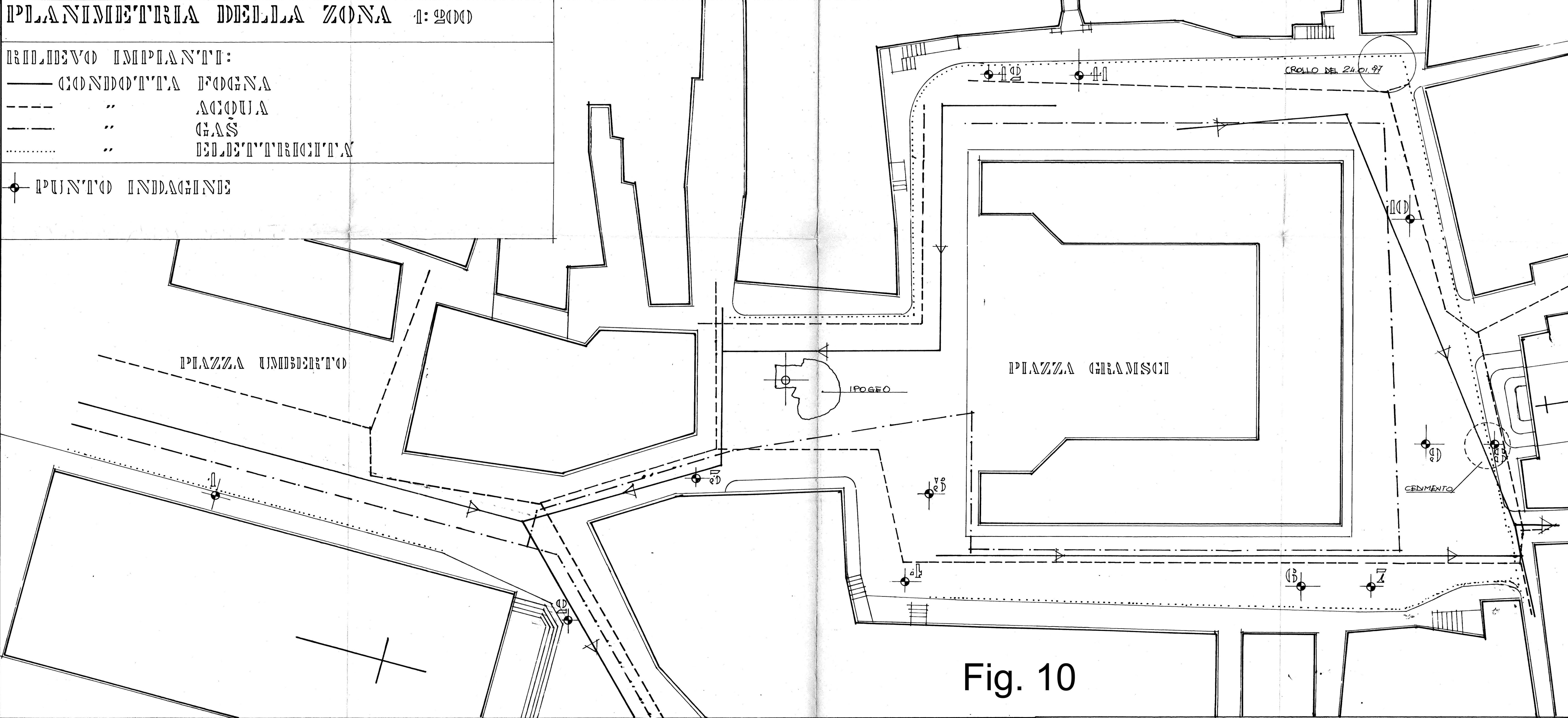


Fig. 10

Al fine di accertare effettivamente la reale presenza di cavità, furono eseguiti 12 sondaggi, spinti a profondità massima di 6 metri, in corrispondenza delle anomalie significative individuate dallo studio precedente (Fig. 10).

Nella maggior parte dei casi (10 sondaggi su 12) non si osservò la presenza di alcuna cavità nel sottosuolo, mentre nel sondaggio 1 si registrò un vuoto a profondità tra 2,10 e 3,10 metri, e nel sondaggio 3 a profondità tra 0,55 e 1,00 metro (CARELLA, 1997). Dalle prove eseguite apparve chiara la diffusa presenza, sull'intera piazza e nelle vie circostanti di vari metri di materiale di riporto al di sopra del substrato calcarenitico; in particolare, in molti sondaggi il materiale di riporto appariva poco cementato, e pertanto all'origine dei cedimenti osservati il 24 gennaio 1997 e nei pressi della chiesetta della Madonna del Carmine (CARELLA, 1997).

In sostanza, le risultanze delle indagini indirette, di tipo geofisico, e dirette, realizzate mediante carotaggio, confermano quanto noto dall'indagine storico-documentale. L'area su cui sorgeva il castello e il relativo intorno è stata interessata negli anni da rilevanti modificazioni plano-altimetriche. A seguito dell'abbattimento delle rovine del prestigioso edificio storico, l'effetto risultante è da ritenersi una sorta di esteso rinterro, di alcuni metri di spessore, realizzato mediante l'accumulo caotico di materiale grossolano, poco o male assortito granulometricamente, realisticamente senza eseguire nessuna particolare lavorazione meccanica del costituendo rilevato. Questo risultato è da ritenersi valido per l'intera area di Piazza Gramsci.

Si noti peraltro che attorno a tutta la Piazza e nella stretta viabilità circostante si concentrano numerosi sottoservizi, come efficacemente rappresentato dalla Fig. 10.

Si può quindi concludere che i potenziali dissesti e cedimenti di Piazza Gramsci e dintorni possono derivare dalla presenza nel sottosuolo di materiale non sufficientemente compattato, ed essere favoriti da perdite nelle reti idriche e fognarie, senza necessariamente invocare la presenza di cavità.

Si deve ritenere che di certo dei due vuoti rinvenuti, il secondo sia riconducibile alla presenza dei sottoservizi. Il primo, per quanto la potenza osservata non possa di certo associarsi ad una qualche utilizzazione e quindi ad una cavità antropica, l'unica tipologia di cavità nota nell'area in studio, sarà nel seguito considerato, con un

approccio conservativo, come elemento utile a circoscrivere l'area in cui si possa presumere la presenza di cavità.

2.2.2 Note storiche sulla presenza di cavità a Capurso

Il rinvenimento di cavità sotterranee di origine antropica non è comunque un evento raro nel territorio pugliese, dove le caratteristiche geologiche e morfologiche hanno favorito lo scavo da parte dell'uomo di cavità per vari utilizzi, specialmente nell'ambito delle coperture calcarenitiche quaternarie. La perdita di memoria di tali cavità e la progressiva espansione dei centri abitati hanno di frequente determinato l'occorrenza di sprofondamenti (*sinkholes* nella letteratura anglosassone, PARISE & FLOREA, 2008), con notevoli danni per l'ambiente antropizzato. In Puglia negli ultimi anni si è registrato un notevole aumento nella frequenza di *sinkholes*, sia per cavità naturali che antropiche (PARISE, 2008, 2011), tanto che di recente specifici studi sono stati svolti in materia (BARNABA *et alii*, 2010; FIORE & PARISE, 2011).

A Capurso, oltre all'ipogeo su descritto, vi sono segnalazioni di altre probabili cavità, sinora non individuate, e di cui si fa cenno in testi a carattere storico (RUPPO, 1922; PORCELLI, 1980; PASTORE, 1983). Ad esempio, in contrada S. Barbara, sita oltre il cimitero in direzione del territorio di Carbonara, nelle adiacenze della contrada Ognissanti, esistevano varie grotte utilizzate per il romitaggio dei monaci basiliani, anche con presenza di affreschi di madonne d'epoca bizantina (RUPPO, 1922; PORCELLI, 1980), che furono successivamente demolite.

Vani sotterranei di varia tipologia erano poi riconducibili al Castello, che insisteva nella zona di Piazza Gramsci. Si trattava del Palazzo rinascimentale ex-Baronale, a sua volta sorto sui resti del Castello Normanno, che fu poi demolito nel 1944. Documenti e testi storici riportano, nell'area di pertinenza del Castello, la presenza di numerose cavità, da vani sotterranei adibiti a mulini nel settore occidentale (PASTORE, 1983) e settentrionale (PORCELLI, 1980), a grotte collegate al fossato con funzione difensiva che circondava il Palazzo ex-Baronale, a condotti sotterranei entro le fondamenta stesse del palazzo (PORCELLI, 1980).

Il palazzo Baronale, comunemente chiamato "Castello", fu costruito dalla Famiglia Pappacoda nella seconda metà del XVI secolo al centro del borgo vecchio, in

corrispondenza di quello che era il punto più alto del paese. Sulla base di un saggio di PASTORE, a sua volta riportato da PORCELLI (1980), pare che il palazzo sorgesse sui resti di un più antico castello medievale, di cui alcuni elementi erano stati identificati dall'architetto N. GRAZIA, a seguito di una ispezione effettuata in data 29 gennaio 1928 su ordine del R. Soprintendente alle Opere di Antichità e di Arte della Puglia (GRAZIA, 1928). Della stessa opinione anche il ROPPO, il quale sosteneva che il Castello sorgesse su precedente rocca (ROPPO, 1922).

Il palazzo era circondato da un fossato per la difesa dell'edificio, e risultava costituito da piano terra, piano ammezzato e primo piano, oltre ai locali sotterranei. Anche successivamente alla fase di utilizzo del Castello come abitazione dei Signori, il fossato risultava almeno in parte esistente. Ciò è testimoniato, ad esempio, da una delibera consiliare del 22 maggio 1868, di cui il PORCELLI riporta il seguente stralcio:

“Il Sindaco ha dato lettura di un’istanza del muri fabbro Pasquale Ambriola tendente a colmare il rimanente del fossato che circonda l’ex palazzo Baronale, messo al centro dell’abitato, mercè il compenso di lire cento... Il Consiglio, ritenuto che tale fossato rendesi non solo incomodo agli abitanti per libero passaggio, ma benanche di pericolo, delibera facultare la Giunta Municipale ad aprire delle trattative a ribasso per colmare il richiesto fossato”.

La sorte del castello fu poi strettamente legata alle sorti economiche e politiche dei vari signori che possedettero Capurso, ed in particolare alle vicende della famiglia Pappacoda. Sia a causa dell'incuria dei proprietari, che della corrosione del tempo, le condizioni del palazzo si fecero via via più precarie. Vi sono documenti risalenti al 1835 che attestano che il Comune, all'epoca proprietario di alcuni locali sotterranei adibiti a mulini, non poté apportare, per mancanza di fondi, urgenti restauri di cui abbisognavano i sotterranei (Registro delle Deliberazioni Decurionali, 18 gennaio 1835). Solo dieci anni dopo, a causa della minaccia di rovina imminente dei locali, il Decurionato decise di far *“concionare l'antico condotto sotterraneo che grava dinanzi al palazzo”* (PORCELLI, 1980).

Nel 1844 il Comune fu quindi costretto a far abbattere una parte pericolante del Castello (PASTORE, 1983). Nel contempo, i locali dei mulini minacciavano di crollare,

per cui il Comune fece riparare un antico condotto sotterraneo che girava entro le fondamenta del palazzo.

Inoltre, si ricorda che la tradizione locale cita anche un collegamento sotterraneo tra il Castello e la Chiesa d'Ognissanti, sita nel limitrofo territorio comunale di Valenzano, ad una distanza di poco più di 2 chilometri da Piazza Gramsci. Tale galleria doveva collegare, al di sotto della via d'Alba, proseguendo quindi per Largo S. Francesco e per via Ognissanti, la cittadina alla chiesa, e pare che vi siano numerose testimonianze di cittadini che avrebbero narrato di averla percorsa, almeno in parte. Il condotto, che doveva servire ai feudatari per eventuali fughe dal Castello, non risultava più percorribile, poiché interrotto in molti tratti, già a detta del PASTORE (1983; pag. 157).

In realtà, nessuna testimonianza certa della sua esistenza è stata di recente rinvenuta; va tuttavia sottolineato che, nel caso in cui la galleria esista o sia esistita, il suo più breve sviluppo avrebbe interessato in pieno l'area oggetto delle indagini eseguite di recente dal CNR-IRPI su incarico dell'Amministrazione Comunale (CNR-IRPI, 2010). Invece, nessuna delle indagini esperite ha mostrato tracce o evidenze di strutture sotterranee.

Infine, come praticamente in tutte le cittadine della Puglia, numerose abitazioni risultano dotate di cisterne e/o cantine sotterranee. Le prime erano necessarie per la raccolta e la conservazione dell'acqua, in territori, come quelli carsici, caratterizzati da mancanza di deflusso idrico superficiale; le cisterne erano scavate nelle calcareniti (talvolta approfondite sino ad incontrare il calcare), e vennero realizzate in congruo numero almeno sino agli inizi del secolo scorso, vale a dire finché non venne realizzata la rete idrica dell'Acquedotto Pugliese. Sino a quell'epoca, pertanto, l'approvvigionamento idrico del paese avveniva mediante pozzi e cisterne, sia di natura privata, al di sotto delle abitazioni, che siti in luoghi pubblici, come ad esempio al largo del Piscino, che prendeva il nome proprio per la numerosa presenza di cisterne (PORCELLI, 1980). In uno di tali pozzi avvenne il noto episodio della Madonna del Pozzo del 1705, allorquando un prete di Capurso, D. Domenico Tanzella, gravemente malato, ebbe una visione, che lo invitava, per poter guarire, a recarsi a bere l'acqua del pozzo

della Madonna, ubicato appunto in località Piscino. Una volta bevuta tale acqua, il Tanzella guarì improvvisamente (MARIELLA, 1980).

Le cantine sono anch'esse scavate in calcarenite, e si approfondiscono per alcuni metri dal livello stradale, a volte su più livelli sovrapposti. Il PASTORE (1983), ad esempio riporta che attorno al Castello, nella prima metà dell'800, c'erano case basse, a un piano o al massimo a due piani, ciascuna delle quali presentava il "*gaifo*" o "*vignale*", una scaletta esterna che permetteva di accedere al piano superiore, e i "*bassi*", locali seminterrati detti volgarmente "*jus*".

Studi recenti hanno evidenziato come in molte di queste cantine le pareti e la volta appaiano ormai deteriorate ed alterate a causa di infiltrazioni d'acqua in occasione dei principali eventi piovosi (ZINCO & ANDRIANI, 1997; ANDRIANI *et alii*, 1998). Tali concomitanze, e la mancanza di manutenzione delle cantine, le renderebbe particolarmente pericolose ai fini della stabilità, anche a riguardo delle sovrastanti abitazioni.

I risultati emersi dalle ricerche storiche e geologiche eseguite evidenziano che sarebbe opportuno l'avvio di specifiche attività volte alla verifica puntuale della presenza di vuoti sotterranei al di sotto delle abitazioni (cantine, cisterne, depositi, ecc.). Questi risultano infatti estremamente frequenti nelle cittadine pugliesi, e talvolta sono stati all'origine di problemi connessi all'apertura di voragini. Un censimento della presenza, distribuzione e stato di conservazione delle cavità sotterranee, mediante l'implementazione di un apposito Catasto delle Grotte, arricchirebbe senza ombra di dubbio la conoscenza territoriale da parte dell'Amministrazione Comunale, contribuendo allo stesso tempo a mitigare gli eventuali rischi connessi a cavità sotterranee.

2.3 Idrogeologia

Nel territorio comunale di Capurso è impostato un reticolo idrografico inciso per modeste profondità nel substrato calcareo, in cui si riconoscono valli poco profonde e svasate, a luoghi relitte, dal caratteristico fondo piatto, su cui si accumulano modesti spessori di sedimenti alluvionali essenzialmente argillosi (terre rosse). Trattasi di corsi

d'acqua effimeri e a regime torrentizio, che si attivano soltanto in occasione di piogge di rilevante intensità (POLEMIO, 2010) (Fig. 11).

Il modesto reticolo idrografico naturale e le modalità di ruscellamento ad esso associato sono state nel tempo non poco modificati dall'intervento umano. Ad oggi, occorre ricordare a tale proposito il canale deviatore che protegge gran parte dell'abitato, girando in senso antiorario attorno allo stesso, a partire dal toponimo V.la Venisti, posto in prossimità del vecchio tracciato della S.S. 100, a sud dell'abitato stesso. Solo la parte di abitato posto ad ovest di tale tracciato e quelle che, per la recente espansione urbana, si sono spinte a monte del canale deviatore non risultano protette dallo stesso.

Se il deflusso superficiale è da ritenersi raro, rilevante e copiosa è, nel territorio comunale, la circolazione idrica sotterranea, grazie a quella che in genere è definita la falda profonda, rinvenibile nell'ammasso roccioso calcareo.

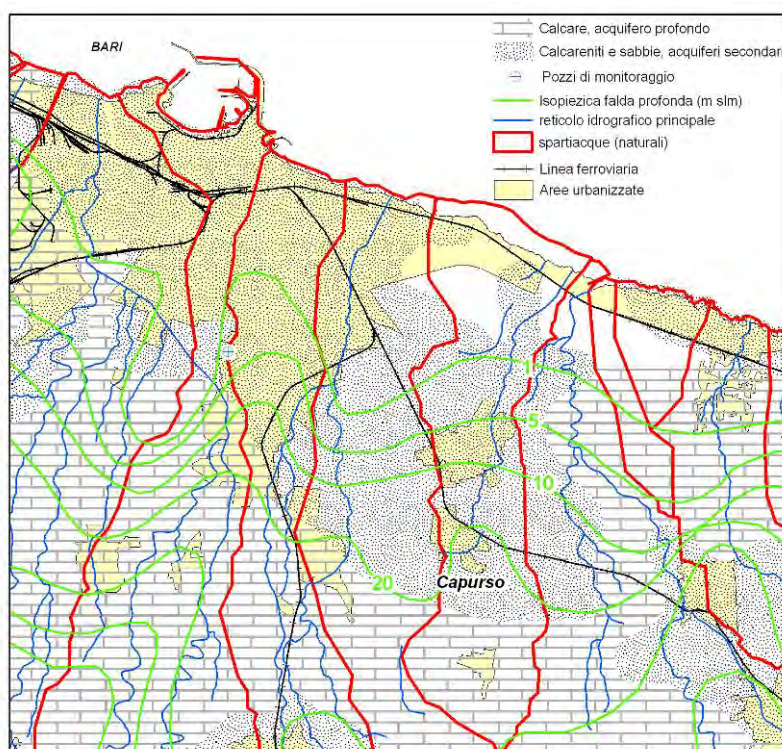


Figura 11 – Carta idrogeologica schematica del territorio di Capurso e zone circostanti.

L'evoluzione della rete idrica sotterranea è stata in massima parte favorita da una successione di processi carsici ipogei. I mutamenti della posizione del livello di base, costituito dal mare, inducevano la migrazione della rete idrica sotterranea, favorendo così i processi carsici. Come naturale conseguenza, nella struttura idrogeologica del territorio comunale come dell'intera Murgia si rinvenivano, in seno all'ammasso carbonatico e alle profondità più disparate, livelli di roccia discretamente o molto permeabili, per carsismo e fessurazione, inglobati in un insieme poco permeabile o addirittura praticamente impermeabile (POLEMIO, 1994). Detti livelli risultano, tra l'altro, distribuiti a quote diverse e molto spesso non sono correlabili con quelli riconosciuti in zone anche vicine.

Nella struttura idrogeologica murgiana, della quale l'area urbana di Capurso è parte integrante, è presente un ampio e potente acquifero carbonatico costiero, costituito da rocce calcaree e/o calcareo-dolomitiche del Mesozoico. In un siffatto ambiente la circolazione idrica si sviluppa in genere in pressione, a differenti profondità, generalmente al di sotto del livello medio del mare, fatta eccezione per una ristretta fascia costiera, in cui il flusso idrico sotterraneo avviene in condizioni freatiche. Il flusso idrico sotterraneo spesso si concentra lungo particolari linee preferenziali, orientate dall'interno verso la costa, dove si rinvenivano numerose sorgenti (POLEMIO & LIMONI, 2009).

Le modalità di circolazione idrica sotterranea sono quindi tali da concentrare il flusso idrico sotterraneo in una porzione satura dell'acquifero carbonatico che si colloca a diverse decine di metri al di sotto del piano campagna, costituito dall'intero territorio comunale.

La vulnerabilità dell'acquifero carbonatico è risultata da media a molto elevata nel territorio comunale, come è risultato dalle ricerche svolte nel sito sperimentale selezionato a sud-est di Bari, in un vasto territorio che ha incluso quello comunale di interesse (POLEMIO & RICCHETTI, 2009).

2.3.1 Peculiarità idrografiche e alluvioni

Il centro storico di Capurso, come buona parte del suo territorio, ricade nel bacino della Lama Cutizza, la cui foce giunge a mare in prossimità di Cala San Giorgio,

nel territorio comunale di Bari, o è lambito dai limiti idrografici di questa lama, secondo l'attuale andamento, dovuto alla realizzazione di tratti artificiali di alveo.

L'area idrografica della lama, posta a monte del centro storico, di modesta estensione, ingloba l'intero centro abitato di Cellamare e si spinge a sud fin quasi in prossimità di Casamassima, definendo un bacino idrografico oblungho, a sviluppo sud-nord, appena solcato da alcune modeste depressioni morfologiche, in cui si concentra il deflusso superficiale.

Il centro storico di Capurso sorge su un modesto alto morfologico al centro del quale sorgeva il cosiddetto Castello ed entro il quale era sostanzialmente racchiuso, in quanto circoscritto dalle mura cittadine. Trattasi di un poligono irregolare contenuto in un rettangolo di circa 150 per 200 m. L'antica morfologia del borgo doveva essere tale da far sì che il deflusso fluviale, per quanto discontinuo se non effimero, lambisse la porzione sud-orientale delle mura, conferendo ulteriore valenza difensiva a questa opera e, allo stesso tempo, fornendo una "comoda" pur se realisticamente limitata fonte di approvvigionamento idrico, utile ad esempio per il bestiame (si noti che una delle storiche porte della cittadina è denominata Porta del Lago).

La crescita della popolazione ha progressivamente impegnato tutta la superficie disponibile dentro le mura. Agli inizi del XIX secolo una popolazione di circa 3.000 persone (2.900 nel 1806) costituiva una domanda abitativa a fatica soddisfatta dalla superficie abitativa disponibile (PASTORE, 1983). Le favorevoli condizioni socio-economiche indussero un ulteriore incremento della popolazione, che raggiunse già i 4.000 abitanti nel 1837. La domanda era tale che si avviò l'utilizzo di ogni spazio utile, anche all'interno della muraglia, che in quegli anni fu avviata alla progressiva demolizione o integrazione in nuovi corpi di fabbrica realizzati a fini abitativi. Circa a partire dal 1820 inizia una progressiva demolizione delle mura urbane, intervento che si può considerare concluso con la demolizione della Porta del Lago, realizzata nel 1868.

Fin a questo periodo le fonti storiche non segnalano problematiche di rilievo connesse al verificarsi di alluvioni catastrofiche, almeno per quanto attiene alla zona urbana.

Con l'inizio dell'espansione della cittadina al di là delle mura iniziano i problemi idrogeologici. Una prima catastrofica piena viene segnalata nel 1855. L'alluvione del 1858 convince il Decurionato, l'amministrazione comunale dell'epoca, a pianificare i primi interventi di prevenzione e mitigazione. Iniziò così a maturare l'idea di un canale deviatore che proteggesse da sud l'abitato, raccogliendo le acque provenienti dalla cosiddetta collina di Pacifico, in sostanza un canale deviatore.

La realizzazione dell'opera viene avviata nel 1889 con le esigue risorse comunali disponibili. L'alluvione del 1915 dimostrò che l'opera non era in grado di proteggere come necessario l'abitato. Si ripartì quindi nel 1921 con un progetto più accurato e con maggiori disponibilità di risorse; i lavori si conclusero soltanto nel 1931, troppo tardi per impedire che le piene del 1929 causassero ulteriori danni.

Dal 1931 l'opera, molto simile a quella oggi osservabile, ha impedito che si verificassero danni alle persone e alle cose a seguito di eventi alluvionali. In sostanza la sua capacità idraulica si è dimostrata idonea a recepire le piene provenienti da monte.

Si tratta in sostanza di un canale dalla sezione trapezia, dalle sponde molto acclivi, realizzato quasi del tutto in scavo, e realisticamente rivestito con calcestruzzo in una fase successiva a quella costruttiva (Foto 1).



Foto 1 – Tratto iniziale del canale deviatore, vista da monte verso valle.

3 INTEGRAZIONI ALLE NORME TECNICHE

La consultazione delle perimetrazioni della pericolosità geomorfologica e idraulica secondo i più recenti aggiornamenti disponibili (consultazione web del 10 maggio 2011) mostra che allo stato non vi sono indicazioni di evidenze per quanto attiene all'intero territorio comunale (Fig. 12).

Nonostante questa risultanza particolarmente favorevole, vi sono elementi di rilievo che richiedono un approfondimento per quanto attiene sia alla pericolosità idraulica che a quella geomorfologica.

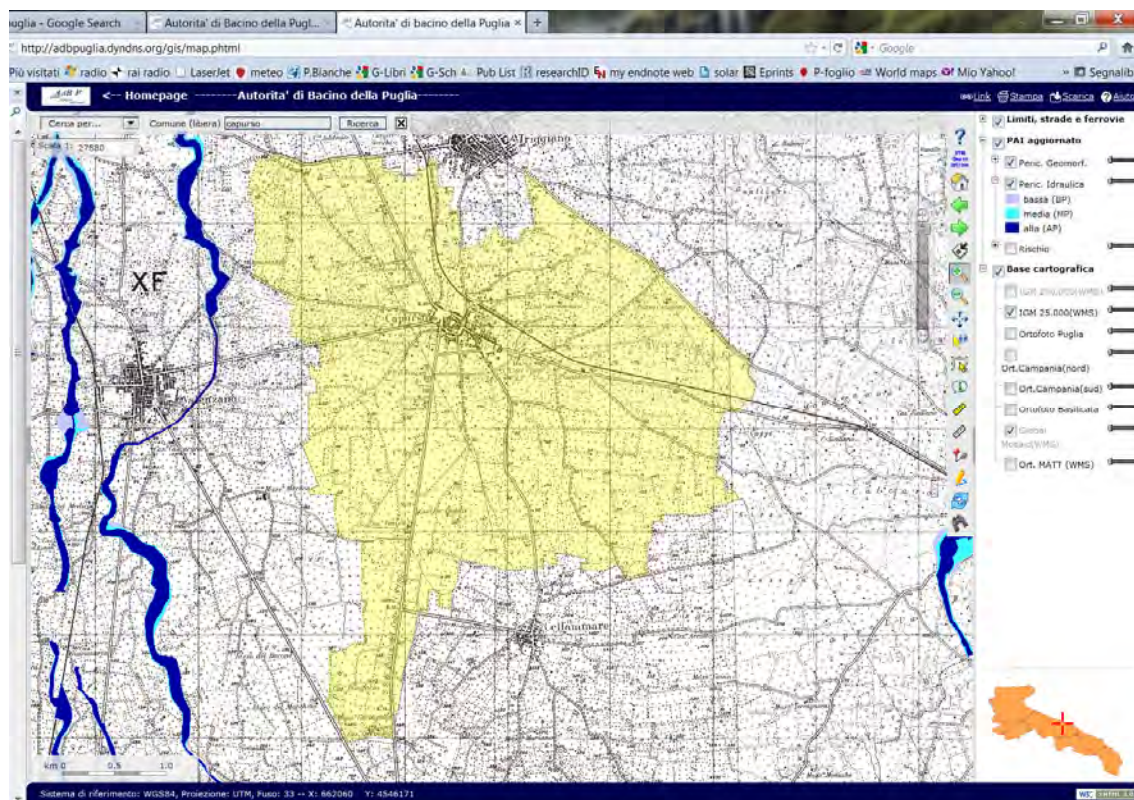


Figura 12 – Consultazione via web aggiornata (10/05/2011) della pericolosità nel territorio comunale di Capurso secondo il PAI della ADBP.

3.1 Pericolosità idraulica

Come emerso nella descrizione dei lineamenti idrogeomorfologici, delle due aree di interesse del Piano di Recupero, solo la zona B1 è interessata dal reticolo

idrografico. Trattasi di una porzione di un canale deviatore, descritto in precedenza, le cui sponde, realizzate con elevate pendenze, anche nei tratti non rivestiti, grazie alle buone caratteristiche meccaniche delle rocce affioranti, corrispondono ad un ciglio con evidenza rappresentata nella cartografia IGM in scala 1:25.000.

In mancanza di una specifica valutazione per l'intero territorio comunale della sicurezza idraulica, che tenga conto di quanto definito dall'art. 36 delle NTA del PAI, e del "reticolo idrografico", ovvero dell'esatta valutazione dell'ubicazione ed estensione dell'alveo fluviale in modellamento attivo e delle aree golenali, in quanto riconosciuto tale dalla Autorità di Bacino della Puglia (ADBP), si deve ritenere vincolante quanto previsto dagli articoli del Titolo II delle NTA-PAI, in particolare in relazione all'ultimo comma dell'art. 10 delle medesime norme. Tale comma stabilisce che le prescrizioni previste per il reticolo idrografico, in particolare per le fasce di pertinenza fluviale, si applichino a una "porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermini all'area golenale, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m".

Tali norme stabiliscono che "all'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino".

3.1.1 Prescrizioni per la prevenzione del rischio idraulico

In base a quanto emerso, è stato determinato il poligono, denominato "area di interesse del reticolo idrografico", a cui si applicano le prescrizioni delle NTA del PAI e che interessa la zona B1 (Tav. 1). Tale poligono è stato tracciato circoscrivendo il luogo dei punti a distanza pari a 75 m dal ciglio sinistro del canale deviatore posto a protezione dell'abitato.

Per la porzione di territorio della zona B1 ricadente nel suddetto poligono, ciascun intervento previsto dalle NTA del PR è consentito purché consegua la preventiva approvazione da parte dell'ADBP.

Tale norma è da ritenersi transitoria fino alla realizzazione della valutazione per l'intero territorio della sicurezza idraulica.

3.2 Pericolosità geomorfologica

Il Comune di Capurso rientra tra i comuni che risultano esposti al pericolo sprofondamenti da cavità sotterranee, come da elenco riportato nell'Articolo 1 dell' *"Atto di indirizzo per la messa in sicurezza dei territori a rischio cavità sotterranee"*, approvato dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino della Puglia nella seduta del 25 luglio 2006.

Per tale Comune, pertanto, è necessario procedere alla perimetrazione delle aree a pericolosità geomorfologica conseguente alla presenza di cavità sotterranee.

Va evidenziato che, nel su citato Atto di Indirizzo (Art. 2), si intende per **cavità sotterranea** *qualunque vuoto di origine naturale o antropica presente nel sottosuolo*.

Come emerso nella descrizione dei caratteri geologici e carsici del territorio comunale di Capurso, la zona A di interesse del Piano di Recupero è interessata dalla presenza di una cavità nota (identificata, nel Catasto Cavità Artificiali della Federazione Speleologica Pugliese (FSP), come PU/CA 27). In realtà tale cavità non è più esistente, essendo stata colmata, come descritto e documentato nella sezione 2.2. Essa risulta pertanto bonificata, e l'area interessata non soggetta a prescrizione alcuna.

Nella stessa zona A sono altresì presenti le due cantine alle particelle catastali 254 e 148-257. Di entrambe le cavità, non si dispone di un dettagliato rilievo plano-altimetrico che consenta di valutarne l'estensione e lo sviluppo. La sezione riportata come Fig. 5 costituisce l'unica documentazione rinvenuta. Dato questo limite di conoscenza, in relazione a tali cavità si deve ritenere vincolante quanto previsto dall'Atto di Indirizzo dell'ADBP. In particolare, l'area interessata dalle cavità, con l'aggiunta, su tutti i lati delle stesse, di una fascia di rispetto di almeno 30 metri, va ascritta a PG3 (almeno sino a che studi specifici non dimostrino senza ombra di dubbio una più limitata estensione dei vuoti sotterranei, o siano eseguiti interventi di consolidamento tali da consentire il passaggio a zone PG2).

Le prescrizioni per le aree PG3, per quanto di interesse del Piano di Recupero, comportano che in tale porzione di territorio siano vietati tutti i tipi di interventi, salvo i seguenti:

- la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- la ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche nonché della viabilità e della rete di servizi privati esistenti non delocalizzabili;
- le demolizioni senza ricostruzione;
- interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;
- interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti senza che essi diano origine ad aumento di superficie, di volume e di carico urbanistico.

Gli interventi consentiti sono comunque soggetti alla valutazione obbligatoria da parte della ADBP della compatibilità geologica e geotecnica, valutazione che analizzi compiutamente gli effetti della cavità sulla stabilità dell'area interessata.

3.2.1 Prescrizioni geomorfologiche

Si riportano in tale sezione le prescrizioni geomorfologiche relative alle zone A e B1; a seguire, si elencano le procedure di intervento, da applicare ad entrambe le zone, definite in coerenza con l'Atto di Indirizzo ADBP sui territori a rischio cavità sotterranee.

ZONA A

In base a quanto emerso, è stato determinato un poligono, corrispondente all'area interessata dalla presenza delle due cantine, nei pressi della voragine verificatasi nel gennaio 1997, denominato "area con presenza di cavità", a cui si applicano le prescrizioni delle NTA del PAI relative alle PG3 (Tav. 1). Tale poligono è stato tracciato considerando la presumibile estensione delle cavità (per quanto noto o stimabile sulla base della documentazione disponibile), con l'aggiunta di una ulteriore fascia di rispetto di 30 m.

Per le porzioni di territorio ricadenti nel suddetto poligono, gli interventi di manutenzione ordinaria (Art. 2.2 delle NTA del PR), di manutenzione straordinaria (Art. 2.3 delle NTA del PR) e di restauro e risanamento conservativo (Art. 2.4 delle NTA del PR) sono consentiti purché abbiano conseguito la preventiva approvazione da parte dell'ADBP.

Per le porzioni di territorio ricadenti nel suddetto poligono, gli interventi di ristrutturazione urbanistica (Art. 2.5 delle NTA del PR) non sono consentiti, fino alla realizzazione del consolidamento statico delle cavità, riconosciuto tale dalla prevista procedura di valutazione della ADBP per il passaggio da PG3 a PG2.

A seguito dell'analisi dei dati acquisiti, è stato poi determinato come un poligono denominato "area con presunte cavità". A tale poligono, ottenuto sulla base delle indagini disponibili per una parte del centro storico di Capurso, si applicano le prescrizioni delle NTA del PAI relative alle zone PG2 (art. 14 "Interventi consentiti nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata (PG2)").

Per le porzioni di territorio ricadenti nel suddetto poligono, gli interventi di manutenzione ordinaria (Art. 2.2 delle NTA del PR), di manutenzione straordinaria (Art. 2.3 delle NTA del PR), di restauro e risanamento conservativo (Art. 2.4 delle NTA del PR) e di ristrutturazione urbanistica (Art. 2.5 delle NTA del PR) sono consentiti purché abbiano conseguito la preventiva approvazione da parte dell'ADBP. Nel caso della ristrutturazione urbanistica è prevista la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che analizzi compiutamente gli effetti dello specifico intervento sulla stabilità dell'area interessata.

ZONA B1

In base a quanto emerso, nessuna cavità è allo stato attuale nota nel perimetro della zona B1 (Tav. 1). Qualora nella zona B1 dovessero emergere conoscenze che permettano di individuare aree con presunte cavità, si potranno applicare le seguenti prescrizioni.

Gli interventi di manutenzione ordinaria (Art. 3.2 delle NTA del PR), di manutenzione straordinaria (Art. 3.3 delle NTA del PR), gli interventi di ristrutturazione

edilizia (Art. 3.5 delle NTA del PR), di completamento edilizio (Art. 3.6 delle NTA del PR) o di nuova costruzione (Art. 3.7 delle NTA del PR) sono consentiti purché abbiano conseguito la preventiva approvazione da parte dell'ADBP. Nel caso della ristrutturazione edilizia, completamento edilizio o di nuova costruzione è comunque prevista la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che analizzi compiutamente gli effetti dello specifico intervento sulla stabilità dell'area interessata.

3.2.2 Procedure di intervento

Nel caso di presenza di cavità, è necessario innanzitutto svolgere una esplorazione di tipo speleologico per verificarne lo sviluppo e, in prima approssimazione, valutare le condizioni di massima degli ambienti ipogei (possibilità o meno di eseguire rilievi, problemi di stabilità evidenti, ecc.). Una volta valutato che non vi siano problemi alla prosecuzione delle indagini, è necessario rilevare l'andamento plano-altimetrico della cavità, mediante l'esecuzione di specifici rilievi speleologici e/o topografici, i quali consentano, con l'ausilio di piante e sezioni, di determinare con precisione l'estensione della cavità, le profondità interessate e lo spessore di copertura presente nei vari punti al di sopra della cavità stessa. In relazione a quest'ultimo punto, è pertanto necessario collegare il rilievo sotterraneo a punti di riferimento in superficie.

La rappresentazione della planimetria così redatta sulla più opportuna base cartografica disponibile (possibilmente, la Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000, e le più recenti orto fotografie della Regione Puglia) dovrà consentire di valutare l'interazione degli spazi sotterranei con l'eventuale edificato sovrastante, o con la presenza di infrastrutture e reti di collegamento.

Nel caso di cavità che si sviluppino su più livelli, si dovrà rappresentare adeguatamente ciascun livello di sviluppo, ed evidenziare l'entità dello spessore di roccia che separa un livello dall'altro.

In aggiunta al rilievo plano-altimetrico, si dovranno esplicitare le condizioni in cui si trova la cavità per quel che riguarda il suo stato di conservazione e, di conseguenza, la stabilità degli ambienti ipogei. Ciò può essere fatto, in prima istanza,

mediante la osservazione, documentazione fotografica e restituzione in pianta di elementi quali depositi di crolli già avvenuti, crolli potenziali, presenza di fratture sulle pareti e/o volta della cavità, presenza di infiltrazioni di acqua con eventuale stillicidio, scarichi di acque reflue provenienti dalla superficie, ecc. Nel caso in cui la presenza di tali elementi lo richieda, è necessario procedere ad un'analisi più accurata, che preveda la determinazione delle caratteristiche petrografiche e meccaniche dell'ammasso roccioso all'interno della cavità, ai fini della valutazione delle condizioni di stabilità mediante metodologie ingegneristiche semi-quantitative.

Per cavità giudicate in buono stato, si deve garantire l'areazione degli ambienti, oltre che la loro accessibilità, anche ai fini di una attestazione annuale che certifichi il buono stato di conservazione della stessa. Questa deve essere accompagnata dai dati di un monitoraggio in atto sulla cavità, che dovrà prevedere, in funzione delle caratteristiche della stessa, l'analisi periodica dei principali parametri micro-climatici, e/o il controllo nel tempo della presenza e/o apertura di eventuali fratture e lesioni.

Allo stesso tempo, il Comune dovrebbe dotarsi, sulla base di quanto previsto dal su richiamato Atto di Indirizzo dell'ADBP, del Catasto delle Grotte, in modo tale da raccogliere e poter consultare informazioni, e verificare in qualsiasi momento la situazione delle cavità nel territorio di propria competenza.

Nel caso in cui la cavità non sia considerata in buono stato di conservazione, essa dovrà essere oggetto di apposito progetto di consolidamento e/o bonifica (per il quale è previsto il parere vincolante da parte dell'Autorità di Bacino).

Le indagini geologiche a base del progetto dovranno riguardare un areale sufficiente esteso nei dintorni della cavità (nota o presunta), al fine di caratterizzare geologicamente la zona in esame e verificare la presenza di ulteriori ambienti sotterranei. In particolare, le indagini geognostiche dovranno spingersi ad almeno 15 metri di profondità al di sotto del livello più basso individuato o presunto nel sottosuolo, per accertare l'eventuale esistenza di ulteriori livelli posti a maggiore profondità.

Nel caso vengano individuate cavità nel corso della esecuzione delle indagini geognostiche, è necessario predisporre una fase di esplorazione e rilievo speleologico.

Qualora, per motivi di sicurezza, ciò non sia possibile, bisogna necessariamente prevedere una ispezione dei fori mediante indagine con telecamera.

4 CONCLUSIONI

Gli studi svolti hanno permesso di individuare aree soggette rispettivamente a due tipi di rischio idrogeologico, di stabilità, connesso alla presenza, certa o presunta, di cavità sotterranee, e idraulico, connesso alla presenza nel territorio urbano di una porzione di reticolo idrografico.

Per queste distinte aree sono state individuate le più opportune prescrizioni per garantire la compatibilità idrogeologica e anche le modalità operative per mitigare o meglio caratterizzare i rischi temuti, al fine di conseguire una diversa modulazione delle prescrizioni ad oggi necessarie.

Capurso 24/05/2011

Ing. Maurizio Polemio

Dott. Mario Parise

Riferimenti bibliografici

- ANELLI F., 1963, *Fenomeni carsici, paracarsici e pseudocarsici*. Giornale di Geologia, vol. 31, p. 11-25.
- ANELLI F., 1964, *Fenomeni paracarsici nei calcari grossolani terziari e quaternari delle Murge e del Salento in Puglia*. Atti III Congresso Internazionale di Speleologia, Vienna, vol. 2, p. 199-206.
- ANDRIANI G.F., QUARTO R. & ZINCO M.R., 1998, *Rinvenimento di ipogei nel centro storico di Capurso (BA) e rischio di dissesti*. Quarry & Construction, aprile 98, n. 4, p. 47-54.
- AZZAROLI A. & VALDUGA A., 1967, *Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 177 Bari e Foglio 178 Mola di Bari*. Servizio Geologico d'Italia, Roma, 25 pp.
- BARNABA F., CAGGIANO T., CASTORANI A., DELLE ROSE M., DI SANTO A.R., DRAGONE V., FIORE A., LIMONI P.P., PARISE M. & SANTALOIA F., 2010, *Sprofondamenti connessi a cavità antropiche nella regione Puglia*. Atti 2° Workshop Internazionale "I sinkholes. Gli sprofondamenti catastrofici nell'ambiente naturale ed in quello antropizzato", Roma, 3-4 dicembre 2009, p. 653-672.
- FIORE A. & PARISE M., 2011, *Pericolosità da sprofondamenti antropici e naturali nell'ambiente carsico della Regione Puglia*. Atti Convegno "Studi ed interventi per il risanamento delle cavità antropiche e naturali. Aspetti geologici, geotecnici e sismici", 9 dicembre 2010, SIGEA, in stampa.
- GIULIANI P., 2000, *Elenco delle grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999*. Itinerari Speleologici, serie II, n. 9, p. 3-41.
- GRAZIA N., 1928, *Relazione sul Palazzo Baronale di Capurso*. Inviata al R. Soprintendente alle Opere di Antichità e di Arte della Puglia, Taranto, 10 febbraio 1928.
- MARIELLA M., 1980, *Il Santuario della Madonna del Pozzo*. In: PORCELLI F., *Parliamo di Capurso*. Unione Tip., Bari, p. 85-112.
- PARISE M., 2008, *I sinkholes in Puglia*. In: NISIO S. (a cura di) *I fenomeni naturali di sinkhole nelle aree di pianura italiane*. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. 85, p. 309-334.
- PARISE M. & FLOREA L.J., 2008, *I sinkholes nella letteratura scientifica internazionale: una breve rassegna, con particolare riferimento agli Stati Uniti d'America*. In: NISIO S. (a cura di) *I fenomeni naturali di sinkhole nelle aree di pianura italiane*. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. 85, p. 427-450.
- PARISE M., FEDERICO A., DELLE ROSE M. & SAMMARCO M., 2003, *Karst terminology in Apulia (southern Italy)*. Acta Carsologica, vol. 32, no. 2, p. 65-82.
- PARISE M., RIZZI A., SAMMARCO M., TROCINO A. & CAMPANELLA G., 2010, *Fenomeni paracarsici nei dintorni di Gorgoglione (provincia di Matera, Basilicata)*. Atti XII Incontro Regionale di Speleologia "Spelaion 07", Altamura, 7-9 dicembre 2007, p. 211-220.
- PASTORE G., 1983, *Capurso tra storia e cronaca*. Unione Tip., Bari.

- POLEMIO M., 1994. *I modelli numerici per la previsione degli effetti dell'utilizzo delle acque sotterranee nelle aree urbane soggette all'intrusione marina, il caso di Bari*. Acque Sotterranee, 41(anno XI, Marzo), p. 47-58.
- POLEMIO M., 2010. *Historical floods and a recent extreme rainfall event in the Murgia karstic environment (Southern Italy)*. Zeitschrift für Geomorphologie, vol. 54 (2), p. 195-219.
- POLEMIO M. & LIMONI P.P., 2009. *Primi risultati del monitoraggio con misure di velocità in un acquifero carsico costiero (Bari, Italia meridionale)*. Giornale di Geologia Applicata, vol. 12, p. 199-208.
- POLEMIO M. & RICCHETTI E., 2001. VULNERABILITY MAPPING OF AN APULIAN DEEP CARBONATE AQUIFER USING GIS. II SIMPOSIO "PROTEZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE DALL'INTRUSIONE MARINA E DALL'INQUINAMENTO", ISTITUTO ITALO-RUSSO DI FORMAZIONE E RICERCHE ECOLOGICHE", BARI 27/9-1/10/1999, 291-302, 2001.
- PORCELLI F., 1980, *Parliamo di Capurso*. Unione Tip., Bari.
- ROPPO V., 1922, *Breve riassunto della storia di Capurso*. Tip. L'Edizione, Bari.

Documenti e siti web consultati

- AUTORITÀ DI BACINO DELLA PUGLIA, 2006, *Atto di indirizzo per la messa in sicurezza dei territori a rischio cavità sotterranee*. Approvato dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino della Puglia, 25 luglio 2006.
- BUTTIGLIONE L., 2009, *Progetto definitivo Nuova Palestra Comunale, Comune di Capurso. Relazione geologica, geotecnica, idrologica, idraulica e sismica*. Giugno 2009, 27 pp.
- CARELLA F., 1997, *Perizia geotecnica e idoneità statica delle aree carrabili di Piazza Gramsci e accessi. Relazione tecnica*. Giugno 1997, 4 pp.
- CNR-IRPI, 2010, *Studio delle caratteristiche del sottosuolo nella zona di Via Magliano del Comune di Capurso*. Relazione della Convenzione di Consulenza Scientifica con il Comune di Capurso.
- GRUPPO PUGLIA GROTTI, 1997, *Documentazione relativa all'ipogeo di Piazza Gramsci nel Comune di Capurso*.
- ZINCO M.R. & ANDRIANI G.F., 1998, *Relazione geologica e geofisica finalizzata alla individuazione di cavità ipogee nel centro storico di Capurso*. Marzo 1997, 24 pp.

- <http://www.capurso-online.com/>
- <http://151.2.170.110/ecologia.puglia/start.html>
- <http://www.fspuglia.it/>
- <http://www.isprambiente.it/Media/carg/index.html>

All. 1 -Cartografia aree di interesse

- ZONA A
- ZONA B1
- Area di interesse del reticolo idrografico
- Area con presunte cavità
- Area con presenza di cavità

