

# I SINKHOLE E L'UOMO

**BERSANI PIO\***, **MORETTI DANIELE\*\***

\*Geologo, libero professionista

\*\*Architetto, Autorità bacino fiume Tevere

---

## PREMESSE

Nel territorio italiano ed in particolare nell'Appennino, i sinkhole sono un fenomeno naturale da sempre presente in tempi storici, ma solo recentemente con la crescita delle aree urbanizzate, la maggiore attenzione al territorio ed il maggior interesse ai fenomeni geologici, sono divenuti oggetto di studi specifici, parallelamente a quanto avvenuto in molti altri stati del mondo.

Sui sinkhole sono tuttora in corso discussioni sia su quali cavità sia corretto classificare come tali, sia sul loro meccanismo di formazione, soprattutto per quanto riguarda il ruolo che hanno i depositi travertinosi nei sinkhole che avvengono nelle pianure alluvionali con abbondante risalita di fluidi idrotermali da fratture profonde.

Di molti sinkhole avvenuti in passato, soprattutto nei terreni non urbanizzati, si è persa memoria proprio a causa dello scarso interesse che vi era per questo fenomeno.

Infatti molte cavità prodotte dai sinkhole o si sono colmate naturalmente oppure, nella maggior parte dei casi, l'uomo ha rimodellato la morfologia dei luoghi eseguendo lavori di bonifica (come nella pianura pontina nel basso Lazio) o più semplicemente riempiendo le "buche" dei sinkhole per consentire la coltivazione dei campi.

Tra le voragini o sinkhole apertesi nell'appennino in seguito a scosse sismiche e di cui si è persa quasi completamente la memoria, si ricordano quelle causate dai grandi terremoti appenninici (Flores G., 1981) del gennaio-febbraio 1703: in Umbria nel bacino del Tevere si aprirono molte voragini a Norcia, mentre in Abruzzo presso il torrente Pizzoli (AQ) nel bacino del fiume Aterno-Pescara si formò una voragine dalla quale uscì con violenza una colonna d'acqua solforosa fino all'altezza di un alto pioppo ed il getto durò fino al 20 febbraio (dal terremoto del 2 febbraio).

Il terremoto della Marsica del 13 gennaio 1915 ha provocato, nella Piana di San Vittorino lungo il corso del fiume Velino in provincia di Rieti, l'approfondimento (Crema, 1924) del già esistente lago di Paterno (che è passato da una profondità massima di 37,7 m prima del terremoto a 45,2 m di profondità massima per un crollo avvenuto 15 giorni dopo il terremoto) e la formazione di un nuovo sinkhole: il pozzo di Gustavo o Lago di Agnano, tuttora esistente, della profondità di circa 4 m.

Buche o sprofondamenti sub-circolari (Margottini, 1983) di piccole dimensioni sono stati registrati anche nei terremoti di Palombara Sabina (1901) e dell'Irpinia (1930). In passato questa buche, che si aprivano durante i terremoti, erano interpretate come causate esclusivamente da fenomeni di liquefazione delle sabbie.

È interessante notare che in Italia non è documentato che i sinkhole abbiano causato dei morti, ma ciò è dovuto solo a circostanze fortunate; basti pensare infatti al sinkhole "provocato" dalla sonda per perforazione (Colombi, 2002) risucchiata nell'ottobre 1993 al margine della via Appia presso il borgo di Foro Boario (LT) nella pianura pontina e mai più ritrovata od anche al sinkhole di 40 m di diametro avvenuto il 14 ottobre 1995 a Camaiore (Lu) in Toscana, che ha fatto completamente crollare diversi edifici, concedendo però il tempo necessario per lo sgombero degli abitanti o ancora alla voragine di 50 m di diametro apertasi il 14 giugno 1983 nei Castelli Romani a Montecompatri in provincia di Roma. Questa voragine (Catenacci, 1992) si aprì di notte nella centralissima piazza Fanti provocando, nell'adiacente via del Passetto, il crollo di tre palazzine. Fortunatamente le sedici famiglie che alloggiavano nei fabbricati poi crollati erano state fatte sgomberare una settimana prima, a seguito di una piccola voragine apertasi nella piazza.

Al contrario in Florida nella città di Frostproof è documentata la morte di una donna di 71 anni avvenuta il 12 luglio 1991 a causa del crollo della sua abitazione in seguito al verificarsi di un improvviso sinkhole di diverse decine di metri di diametro.

Nella presente nota si vuole porre l'attenzione su due aree in particolare nella regione Lazio:

a) il Pozzo di Antullo (o Santullo o di San Tullo) nel comune di Colleparado in provincia di Frosinone;

b) la Piana di San Vittorino lungo il corso del fiume Velino nei comuni di Cittaducale e Castel Sant'Angelo in provincia di Rieti.

## 1. IL POZZO DI ANTULLO (O SANTULLO O DI SAN TULLO)

Il Pozzo di Antullo (o Santullo o di San Tullo), riprodotto nella stampa (vedi fig.1) disegnata dal Bossi ed incisa da Parboni a Roma nel 1846, è ubicato nell'Appennino centrale, in Ciociaria, nella provincia di Frosinone nel comune di Colleparado. È noto sin dall'antichità ed è il risultato del crollo della volta di una cavità carsica formatasi nelle formazioni calcaree di età cretacea della serie di piattaforma carbonatica laziale-abruzzese. Anche le grotte carsiche di Castellana in Puglia hanno un primo ambiente simile al Pozzo di Antullo formato dal crollo della volta di una grotta carsica, ma in quest'ultimo non sono ancora noti gli ulteriori probabili sviluppi del carsismo nel sottosuolo.

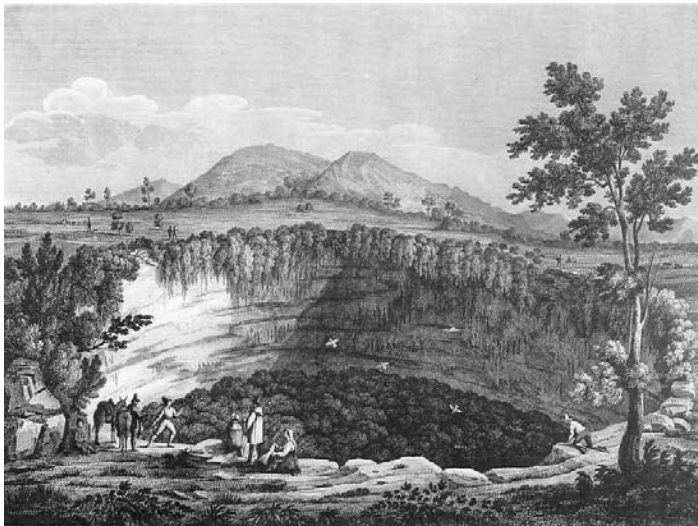


Fig. 1 – Il Pozzo di Antullo o Santullo o di San Tullo in una stampa del 1846

Di seguito si riporta, per il valore storico della nota, la descrizione del Pozzo di Antullo di Giuseppe Signorini tratta da "Le cento città d'Italia", supplemento mensile illustrato del "SECOLO" n. 11.654 del 30 settembre 1898:

"Uscendo verso nord da Colleparado, e dirigendosi nel piano tra Vico e Colleparado, nel fondo del quale si ergono Monte Monna e Monte Fanfilli, si trova a 670 m. sul livello del mare una profonda cavità circolare o avvallamento del terreno, del diametro di 200 m. e delle profondità di 60. È il pozzo di Antullo, di Santullo o San Tullo. Le pareti scendono quasi verticalmente verso il fondo, e da esse pendono qua e là numerose stalattiti, mentre mille ginestre sbucano dagli interstizi dei massi.

Nel fondo del pozzo si stende un verde prato con qualche pianta.

Vi sono molti conigli e d'inverno vi si calano con corde le capre a pascolare, finché qualche pastore calato anch'esso con corde, non le va a rilevare.

Questa cavità non ha origine vulcanica, ma è da credere che si tratti di una cavità sotterranea di cui sia crollata la volta.

La leggenda superstiziosa narra: sul pozzo era un'aja. I contadini vollero battervi il grano in giorno di festa, nella solennità dell'Assunta, e perciò la Madonna per punirli sprofondò l'aja e formò il pozzo”.

## 2. LA PIANA DI SAN VITTORINO

La Piana di San Vittorino, delimitata a nord dai rilievi del Terminillo e a sud dai rilievi del Monte Nuria, è situata nel medio corso del fiume Velino, che attualmente scorre pensile al centro della Piana fra due argini in terra. La prima arginatura del Velino (che in precedenza scorreva in prossimità dei rilievi calcarei a sud della Piana) risale al 1839 ad opera del Genio Militare dello Stato Maggiore dell'Esercito, in seguito alla grande frana, denominata “Borrone Superiore”, avvenuta nel 1836 nei pressi di Pendenza, quando il corso del fiume fu ostruito e l'acqua invase completamente tutta la Piana (Marinelli, 1995). Gli argini furono poi risistemati e rinforzati nel 1891 dal Genio Civile dell'Aquila e successivamente nel 1918.

La Piana di San Vittorino è una depressione, risultato di una complessa situazione tettonico – strutturale, in cui sono presenti tuttora faglie attive, che danno luogo ad una sismicità caratterizzata da una elevata frequenza di eventi di media e bassa energia.

Le maggiori faglie presenti hanno direzione appenninica nordovest – sudest (la faglia Micciani ed altre parallele, che costituiscono probabilmente il prolungamento meridionale della “master fault” della Piana di Rieti), su cui sono situate anche le Terme di Cotilia, ma vi sono anche altri sistemi di faglia, come quelli con andamento est – ovest che ribassano a gradinata il substrato calcareo in prossimità del bordo settentrionale della Piana. La Piana, estesa circa 7 km<sup>2</sup> ad una quota di poco superiore a 400 m s.l.m., è il recapito di sorgenti che hanno una portata complessiva di circa 30 m<sup>3</sup>/s di acqua di ottima qualità. La più importante di queste sorgenti è la sorgente del Peschiera, che ha una portata media di circa 19 m<sup>3</sup>/s, di cui circa 12 sono captati per soddisfare il bisogno idropotabile della città di Roma, mentre i restanti circa 7 m<sup>3</sup>/s danno origine al fiume Peschiera, che scorre anch'esso nella Piana di San Vittorino, ma non arginato e confluisce nel fiume Velino immediatamente a valle della Piana stessa.

Al margine settentrionale della Piana vi sono anche importanti sorgenti idrotermali, note col nome di “Terme di Cotilia”, mentre in passato erano presenti poco più ad ovest le Terme dell'imperatore Vespasiano, ormai asciutte per l'abbassamento della falda idrica avvenuto in quella zona. In tale area la falda idrica attualmente viene a giorno, in maniera molto suggestiva, dal portale dell'antica chiesa di San Vittorino, che risulta ribassata di circa un paio di metri dalla sua quota iniziale di costruzione.

Dionisio di Alicarnasso (Persichetti, 1893) definisce Cutilia famosissima città dei Sabini, dove nel XV sec. a.C. sarebbe giunto il popolo dei Pelasgi, dopo aver attraversato il mare Adriatico, avendo lì trovato l'isola galleggiante indicata loro dall'oracolo di Apollo in Dodona. L'isola galleggiante era probabilmente costituita da una zolla di terra, che appunto galleggiava nel lago di Cutilia, l'attuale lago di Paterno. Plinio riporta infatti (*Historiae Naturales* III, 17): “In agro Reatino, Cutiliae lacum, in quo fluctuet insula, Italiae umbelicum esse M. Varro tradit”.

L'antica città di Cutilia si estendeva per circa 3,5 km lungo il bordo settentrionale della Piana di San Vittorino, dall'attuale Caporio ad ovest fino all'attuale abitato di Paterno ad est. Nella città di Cutilia vi era il culto della dea Vittoria, nel linguaggio sabellico, detta Vacuna.

Nella Piana e nei rilievi immediatamente circostanti sono noti sin dall'antichità depressioni, che la ricchezza d'acqua della falda idrica sub-affiorante ha trasformato in piccoli laghi. Il lago di Paterno sul versante nord-orientale della Piana è noto sin dall'antichità ed era chiamato, come visto, dagli antichi Romani "Cutiliae lacus" o "lacus cutiliensis" ed era definito da Varrone e Plinio, per la sua posizione geografica, "umbelicus Italiae". I toponimi locali utilizzano i termini di "canetre" o "canetroni" per indicare le doline di origine carsica presenti nei rilievi carbonatici circostanti.

A volte per le depressioni naturali sia nei rilievi carbonatici sia nel materiale alluvionale della Piana si utilizza il nome di "pozzo", termine che sembra suggerire già in sé l'origine improvvisa dello sprofondamento.

Il termine pozzo si ritrova peraltro attribuito a molte altre depressioni naturali sparse nell'Appennino (spesso riportate con tale nome anche nella cartografia ufficiale I.G.M. in scala 1:25.000), facendo supporre che in molti casi ci si trovi in presenza di altrettanti sinkhole.

Il termine pozzo infatti deriva dal latino puteus (= pozzo) e gli abitanti di Pozzuoli, nei Campi Flegrei, dove vi è uno "sprofondamento naturale" costituito dalla omonima solfataria, si chiamano appunto puteolani.

Nella Piana di San Vittorino è documentata con data certa la nascita di molti sinkhole avvenuti in passato, tra i quali si ricorda (vedi fig. 2):

- Lago Micciani o Pozzo del Casello "A5" in fig. 2 (diametro 50 m circa, profondo 10 m circa): 22 settembre 1891 (secondo Persichetti, 1893, che lo chiama "Micciano", si sarebbe formato invece il giorno 19 settembre 1891 e al momento della sua formazione avrebbe avuto un diametro di 50 m ed una profondità di 13 m).
  - Lago Rotondo o Lago Nuovo o Pozzo di Breccia "A4" in fig. 2 (diametro 120 m circa, profondità 10 m circa): 27 luglio 1893 (Persichetti, 1893 indica persino l'ora di formazione: le ore 21,00 del 27 luglio 1893, e fornisce le seguenti dimensioni: diametro 102 m e profondità 12 m).
  - Pozzo di Gustavo o Laghetto di Agnano "B6" in fig. 2 (diametro 10 m circa, profondità 4 m circa): 13 gennaio 1915.
  - Laghetto Nuovo "B2" in fig. 2 nel nuovo stabilimento delle Terme di Cotilia (diametro 15 m circa): anno 1930 circa.
  - Laghetto "C1" in fig. 2 a valle della via Salaria formatosi nel 1962 circa (Bersani e Piotti, 1994) ora ricoperto da folta vegetazione.
  - Lago Grande "B4" in fig. 2 in località Scamagretta di Cotilia Terme (diametro 60 m circa, profondità 10 m circa): 16 gennaio 1986.
  - Lago Piccolo "B3" in fig. 2 in località Scamagretta di Cotilia Terme (diametro 13 m circa, profondità 3 m circa): 19 gennaio 1986.
  - Lago Tornariccio "A3" in fig. 2 (diametro 32 m circa, profondità 9 m): marzo 1991.
  - Laghetto "C3" in fig. 2 a valle della via Salaria (diametro 4 m circa): 9 settembre 2003.
- Alcuni di questi sprofondamenti probabilmente sono avvenuti nelle immediate vicinanze di precedenti sprofondamenti, che sono stati colmati nel tempo. Il "Lago Grande" formatosi nel 1986 è infatti circa nello stesso luogo (Bersani et alii, 2000) di un altro laghetto riportato nella cartografia I.G.M. in scala 1:50.000 dell'anno 1884, poi chiamato "Bagni" nel successivo aggiornamento del 1887; inoltre l'ultimo sprofondamento (C3 in fig. 2) del 9 settembre 2003 è avvenuto a poche decine di metri da uno sprofondamento più vecchio (C1 in fig. 2) avvenuto, secondo le testimonianze degli abitanti del luogo, nel 1962.

È interessante notare che anche nei rilievi a nord-est della Piana la situazione si è evoluta in tempi molto recenti. Infatti nella prima cartografia I.G.M. esistente dell'area, il quadrante "Antrodoco" in scala 1:50.000 dell'anno 1876 con aggiornamenti del 1884, sono presenti tre laghetti:

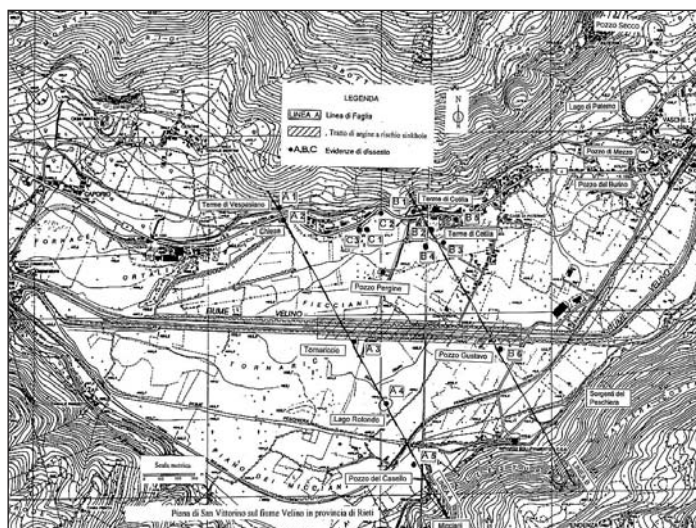


Fig. 2 - La Piana di San Vittorino sul fiume Velino in provincia di Rieti

- Lago di Paterno con diametro attuale di circa 160 m (Persichetti, 1893 lo chiama anche lago di Ratignano),
  - Pozzo di Mezzo con diametro attuale di circa 70 m (Persichetti, 1893 lo chiama anche Pozzo Chiaro, fornendo le seguenti dimensioni: diametro 80 m e profondità 16 m),
  - Pozzo del Burrino con diametro attuale di circa 40 m, (Persichetti, 1893 lo chiama anche Pozzo Sfondato fornendo le seguenti dimensioni: diametro 30 m e profondità 5 m)
- Questi tre laghetti, ancora oggi presenti, sono ubicati subito a sud della dolina denominata Pozzo Secco (vedi fig.2).

Nell'Atlante di Rizzi Zannoni del 1808 invece (vedi fig.3) è riportato il lago di Paterno (chiamato lago di Latignano) e il pozzo del Burrino (chiamato Lago Lordo), mentre non è ancora presente il Pozzo di Mezzo, la cui origine si può quindi collocare tra il 1808 e il 1884 ed infatti anche gli abitanti del luogo conservano memoria del fatto che il pozzo di Mezzo è l'ultimo dei tre laghetti che si è formato.

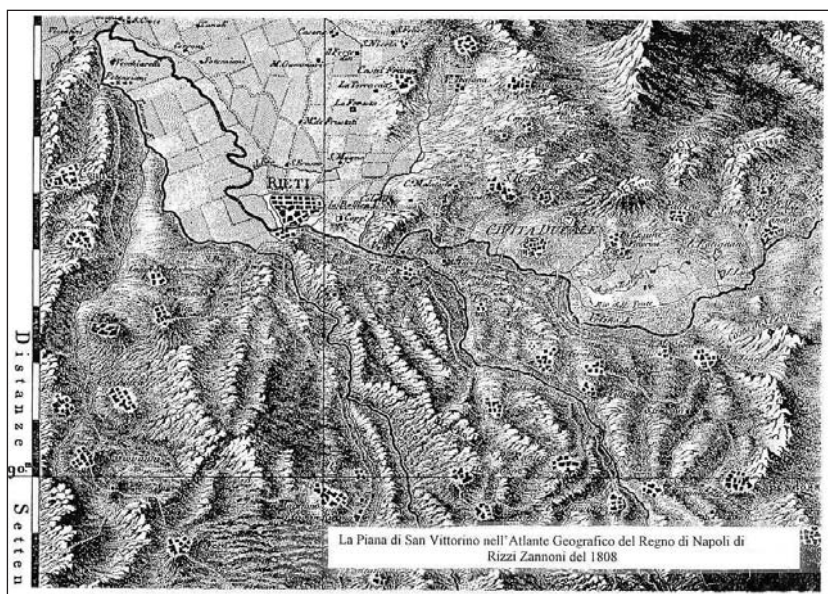


Fig. 3 - La Piana di San Vittorino nell'Atlante Geografico del Regno di Napoli di Rizzi Zannoni del 1808

La Piana di San Vittorino è situata nella zona dell'antico confine tra Stato Pontificio e Regno di Napoli, per cui ricercando anche vecchie cartografie stampate dal Regno di Napoli si potrebbe restringere l'intervallo di tempo in cui si è formato il pozzo di Mezzo. Inoltre nella "Carta della Sabina" del 1802 di Bernardino Olivieri è rappresentato dei tre laghetti il solo lago di Paterno, ciò potrebbe significare che il pozzo del Burrino si sia formato tra il 1802 e il 1808, a meno che la sua assenza in tale carta non sia da imputare alla scala troppo piccola della Carta. È interessante notare che nelle citate carte del 1802 e del 1808 vi era un emissario che usciva dal lago di Paterno e giungeva al fiume Velino. La sua assenza nella cartografia I.G.M. di fine '800 indica un abbassamento della falda idrica nel versante settentrionale della Piana, così, come già visto, è avvenuto anche più ad ovest alle Terme di Vespasiano, che attualmente sono asciutte. Si potrebbe a questo punto chiedere: si può mettere la nascita del pozzo di Mezzo in relazione all'abbassamento della falda idrica nel versante? L'ipotesi è suggestiva e merita di essere approfondita.

Infine bisogna ricordare che nella Piana di San Vittorino in prossimità del vecchio stabilimento della Pergine si è originato probabilmente nell'800 il "Pozzo dei Manocchi" (Persichetti, 1893) o "Pozzo delle Manocchie" (manocchia = covone di grano), riportato con la sigla "C2" in fig. 2. Tale "pozzo", secondo la tradizione locale, si sarebbe originato perché i contadini avrebbero lavorato (battendo il grano nell'aia) nel giorno festivo e sarebbero stati quindi puniti per non aver rispettato la festività.

Si ritrova quindi a San Vittorino nel Reatino la stessa leggenda utilizzata per spiegare l'origine del Pozzo di Antullo in Ciociaria.



Fig. 4 – La Carta della Sabina di Bernardino Olivieri del 1802

## CONCLUSIONI

Le due aree esaminate mostrano due situazioni con comportamento completamente diverso: la prima, il pozzo di Antullo, è estremamente stabile nel tempo; mentre la seconda, la Piana di San Vittorino, rappresenta una situazione in continua evoluzione con sempre nuovi fenomeni di sinkhole nei terreni alluvionali della Piana e nuovi dissesti al margine superiore della Piana, in corrispondenza della via Salaria, dove la falda idrica contenuta nei rilievi carbonatici viene a contatto con i terreni alluvionali della Piana.

La Piana di San Vittorino costituisce, di fatto, una vera e propria "palestra" per studiare e comprendere il fenomeno dei sinkhole nei terreni alluvionali.

La Piana di San Vittorino infine risulta già classificata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio come SIC (sito di interesse comunitario), si potrebbe quindi pensare ad istituire, viste le sue caratteristiche geologiche ed evolutive assai particolari, un "parco geologico" da tutelare, dove si osserva e si studia l'evoluzione dei fenomeni naturali; tutto ciò ovviamente compatibilmente con le esigenze di sicurezza per le persone che vi abitano e per tutte le attività lavorative che vi si svolgono.

## BIBLIOGRAFIA

- BERSANI P., PIOTTI A. (1994) - "Studio di fattibilità della difesa dell'argine in sinistra del fiume Velino in località Tornariccio - Cittaducale (Rieti)" Eco Consulting Ambiente s.r.l. - Ufficio Speciale del Genio Civile per il Tevere e l'Agro Romano.
- BERSANI P., BIAGI P.F., FERRANTI C., PIOTTI A. (2000) - "Gli sprofondamenti della Piana di San Vittorino (Rieti)". *L'Acqua*, n. 1.
- BERSANI P., CASTELLANO F. (2000) - "I sinkhole della Piana di San Vittorino (RI) e il rischio idraulico connesso". Convegno internazionale di Grosseto del 31 marzo 2000: "Le voragini catastrofiche".
- BONI C., CAPELLI G. E PETITTA M. (1995) - "Carta idrogeologica dell'alta e media valle del fiume Velino" in scala 1:100.000. Ingrandimento della Piana di San Vittorino in scala 1:25.000.
- CATENACCI V. (1992) - "Il dissesto geologico e geoambientale in Italia nel dopoguerra al 1990" Volume XLVII delle Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia.
- COLOMBI A. (2002) - "Sinkhole nel Lazio: nuovi orizzonti?" *Professione Geologo. Notiziario dell'Ordine dei Geologi del Lazio* n. 1. Roma
- CREMA C. (1924) - "Sprofondamenti carsici del gennaio e febbraio 1915 nella valle del Velino (Aquila)" Estratto: "Tra i monti del Lazio e dell'Abruzzo" vol. I. Roma
- FACCENNA C., FLORINDO F., FUNICIELLO R. E LOMBARDI S. (1993) - "Tectonic setting and sinkhole features: case histories from western central Italy" *Quaternary Proceedings* n. 3.
- FLORES G. (1981) - "Il terremoto" Edizioni Longanesi & C.
- MARGOTTINI C. (1983) - "Raccolta e classificazione degli effetti naturali collaterali ai maggiori terremoti del Lazio. Un tentativo di interpretazione". *Geologica Romana* n. 22 Roma.
- MARINELLI R. (1995) - "Le terre contese" Comune di Borgovelino (RI) Gruppo Tipografico Editoriale L'Aquila.
- NISIO S. (2003) - "I fenomeni di sprofondamento: stato delle conoscenze ed alcuni esempi in Italia centrale". *Il Quaternario* n. 16
- NOLASCO F. (1998) - "La Piana di San Vittorino – Contributo allo studio dei processi evolutivi, dei rischi e della prevenzione" Regione Lazio – ACEA.
- PERSICHETTI N. (1893) - "Viaggio archeologico sulla via Salaria nel circondario di Cittaducale" Tipografia della Regia Accademia dei Lincei. Roma.
- Regione Lazio (1997) - "Deliberazione della Giunta Regionale 12 novembre 1996, n. 8989" *Boll. Uff. Regione Lazio* del 20 novembre 1997.
- RIZZI ZANNONI G.A. (1808) - "Atlante geografico del Regno di Napoli". Ristampato da Arti Grafiche Rubbertino Soveria Mannelli (CZ) 1994.