



Le cavità ipogee di Santarcangelo di Romagna

Studio generale per la conservazione
e la valorizzazione storica e geologica



 **Geositi**
DELL'EMILIA-ROMAGNA



Realizzato con il contributo della Regione Emilia-Romagna L.R. 9/2006 "Norme per la conservazione e valorizzazione della Geodiversità dell'Emilia-Romagna"
<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/>



Comune di
Santarcangelo di Romagna
Provincia di Rimini



stampato nel dicembre 2021
Studio generale e ricerche archivistiche
Geol. Arianna Lazzarini

Elaborazioni cartografiche
Geologica, tecnologie per il territorio
Daniele Bronzetti

Fotografie e documenti di archivio
Comune di Santarcangelo
di Romagna

Progetto grafico
Claudio Pianelli

LE CAVITÀ IPOGEE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA

Studio generale per la conservazione e la valorizzazione storica e geologica

Realizzato con il contributo della Regione Emilia-Romagna L.R. 9/2006 "Norme per la conservazione e valorizzazione della Geodiversità dell'Emilia-Romagna"

Indice

1. LE CAVITÀ IPOGEE	2
2. IL CASO SANTARCANGIOLESE: LE CAVITÀ IPOGEE DEL COLLE GIOVE	5
3. LE EVIDENZE STORICHE	8
4. I DATI ED I NUMERI DELLE CAVITÀ IPOGEE	11
5. IL GEOSITO	12
6. IL CONTESTO TERRITORIALE	14
6.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	14
6.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	15
6.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	20
7. I RILIEVI E LE INDAGINI	24
8. LE TIPOLOGIE DI CAVITÀ	26
9. LA CONSERVAZIONE	30
10. PROPOSTE PER LA VALORIZZAZIONE STORICO-CULTURALE.....	33
11. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	35
12. DOCUMENTI DI ARCHIVIO E BIBLIOGRAFIA DISPONIBILE	41

1. LE CAVITÀ IPOGEE

La cavità artificiale è un manufatto ottenuto scavando, nel suolo e nel sottosuolo, per ricavare un ambiente sotterraneo destinato a una funzione specifica.

Tale opera sotterranea possiede almeno due pareti, una volta e un piano di calpestio; può autosostenersi oppure essere dotata di strutture interne di contenimento.

Per rendere la cavità artificiale consona alle caratteristiche richieste per il suo uso, può essere rivestita parzialmente o completamente con malta, legno o muratura. Le superfici interne possono anche essere prive di qualsiasi copertura; ciò dipende principalmente dal grado di consistenza della roccia in cui questa è scavata. Tali opere sotterranee possono essere ricavate sia al di sotto del piano di campagna, sia perforando i fianchi di rilievi collinari.

La cavità artificiale ipogea può avere dimensioni variabili; può essere composta da un solo ambiente oppure articolarsi in più vani e su uno o più livelli tra loro comunicanti.

Può avere uno o più accessi e, in situazioni particolari, essere dotata di finestrate o lucernari a “bocca di lupo” verso l'esterno.

Vi sono poi altri tipi di ambienti che possono essere ricompresi nella nozione di “cavità ipogee”: ad esempio le fosse granarie, i pozzi e le cisterne per la raccolta dell'acqua, le strutture difensive.

Le fortificazioni bastionate possono conservare poi al loro interno ambienti assai articolati, con casematte, depositi, cisterne e passaggi coperti di collegamento con adiacenti strutture.

Questo significa che lo studio di una semplice cavità può comportare un'estensione delle ricerche nel senso più ampio del termine, richiedendo un approccio multidisciplinare (storico, geologico e scientifico).

Occorre considerare che una cavità ipogea, come oggi si presenta, non è sempre il frutto di un intervento unico e può risultare articolata in più fasi distribuite lungo un variabile arco temporale.



Fig. 1 - Interno della cavità n. 105

In linea di massima la cavità artificiale può essere stata soggetta anche ad interventi che ne hanno mutato sia la struttura sia l'originaria funzione.

Considerando le cavità artificiali nella loro globalità, occorrerà intuire cosa ha condotto l'uomo a scavare il sottosuolo e come determinate esigenze legate alla sopravvivenza, nonché al miglioramento delle proprie condizioni di vita, gli abbiano consentito di sviluppare architetture ipogee.

In generale, si possono proporre le seguenti motivazioni che hanno condotto allo scavo di una cavità ipogea:

- necessità di un luogo protetto;
- culto (anche dei morti);
- sfruttamento delle risorse del sottosuolo;
- necessità di ambienti adatti alla conservazione di derrate alimentari;
- necessità di ambienti adatti alla conservazione dell'acqua;
- smaltimento dei rifiuti in senso generale;
- necessità di aumentare l'approvvigionamento idrico;
- realizzazione di strutture difensive sotterranee.

Oltre a Santarcangelo, in diversi centri tra *Marche* e *Romagna* è segnalata la '*presenza di grotte e gallerie sotterranee*' di origine antropica, cioè realizzati dall'uomo. Gli ipogei sono scavati un po' ovunque, in pianura e in collina, nelle sabbie, nelle argille e nelle ghiaie; alcuni sono stati rivestiti in laterizio, per *consolidare* i terreni più "friabili"; mentre altri sono scavati direttamente nel substrato roccioso.

Si tratta in genere di '*cunicoli*' abbastanza lunghi e ripidi, con aperture laterali a nicchie e a bracci allungati che si aprono a loro volta in ulteriori nicchie.

Gallerie sotterranee dalle '*architetture suggestive*' sono presenti anche a Cattolica, Gradara, S. Martino di Saltara e Covignano di Rimini, queste ultime realizzate di recente e *scavate* prevalentemente nell'arenaria. Anche queste architetture, più o meno elaborate e più o meno simili a quelle santarcangiolesi, hanno alimentato ipotesi fantasiose, di vario utilizzo, che va dall'uso pratico quotidiano a non meglio definite '*misteriche forme di ritualità*'.

Non sempre siamo in grado però di stabilire l'intenzione, ovvero che cosa si è voluto realizzare con lo scavo. Nel corso del tempo la destinazione d'uso dell'ipogeo può essere stata modificata e la struttura può avere subito trasformazioni tali da nascondere o cancellare quella originaria.

Se possiamo dedurre la funzione da oggettive considerazioni, può capitare che la comprensione di alcune sue parti rimanga all'oscuro.

Studiare le cavità artificiali significa quindi esplorare ed acquisire una mole di dati quanto più completa possibile.

I seguenti punti hanno permesso innanzitutto di avere dei solidi dati di base su cui impostare l'approfondimento di studio sulle cavità ipogee di Santarcangelo:

- l'inquadramento geologico,
- l'inquadramento geografico e morfologico,
- il contesto storico, architettonico, archeologico.
- i rilievi topografici, le misurazioni,
- la documentazione fotografica,
- la raccolta di dati di archivio.

Lo studio delle cavità artificiali nel tempo, in numerosi contesti italiani ed esteri, ha portato ad evidenziare un certo numero di tipologie e di sottotipologie di funzioni ed utilizzi.

Possono quindi in generale essere distinte opere in sotterraneo create come:

1. OPERE DI ESTRAZIONE, cave di materiali lapidei e di materiali sabbiosi, miniere.

2. OPERE IDRAULICHE, acquedotto, canale artificiale sotterraneo, condotto di drenaggio, corso d'acqua naturale voltato, galleria filtrante, pozzo di collegamento, pozzo artesiano

3. CONSERVA, cisterna, ghiacciaia, nevieria, locali per affumicatura, locali per essiccazione di derrate.

4. OPERE DI CULTO, cripta, eremo rupestre, eremo sotterraneo, favissa, luogo di culto rupestre, luogo di culto sotterraneo, mitreo, pozzo sacro.

5. OPERE DI USO FUNERARIO, catacomba, cimitero, colombario, necropoli, ossario, tomba.

6. OPERE DI USO CIVILE, abitazione rupestre, abitazione sotterranea, apiario rupestre, butto, cantina, carcere, colombaia, cripta, criptoportico, frantoio ipogeo, granaio a fossa, grotta artificiale, insediamento rupestre, insediamento sotterraneo, magazzino, sotterraneo.

7. OPERE DI USO MILITARE, bastione, batteria, casamatta, contromina, cunicolo di demolizione, forte, galleria, galleria di controscarpa, galleria di demolizione, grotta di guerra, grotta fortificata, polveriera, rifugio.

8. OPERE NON IDENTIFICATE, opere o strutture di cui s'ignora l'esatta funzione.

Tutte le precedenti tipologie possono ritrovarsi sovrapposte, in quanto quasi sempre le cavità ipogee sono il frutto di rimaneggiamenti, ampliamenti e modificazioni che nel corso dei secoli ne hanno mutato la morfologia e l'utilizzo.

2. IL CASO SANTARCANGIOLESE: LE CAVITÀ IPOGEE DEL COLLE GIOVE

I molti dubbi e l'assenza di indizi certi che possano dare chiare indicazioni storico-archeologiche, hanno nutrito, nel caso di Santarcangelo di Romagna, un intrecciarsi di teorie e convincimenti che hanno alla fine contribuito più all'immaginario che alla soluzione del problema storico sulla reale origine e funzione delle cavità, almeno di quelle identificate come più antiche. Le ipotesi sull'utilizzo delle cavità ipogee santarcangiolesi sono tante e tutte parimenti accreditabili: è indiscutibile e documentato il loro uso per la conservazione del vino, nonché di derrate alimentari. Tuttavia la complessità architettonica di alcuni ipogei, con nicchie absidate e vani circolari ha fatto supporre che venissero usate per i rituali dei monaci Basiliani o da popolazioni pagane devote al culto di Mitra che richiedeva la frequentazione di templi sotterranei.

Lo studio generale sulle cavità ipogee svolto tra il 2017 ed il 2018, riprendendo precedenti lavori avviati tra il 1988 ed il 1994, si struttura come approfondimento relativo al geosito, nelle indicazioni della legge regionale 9/2006 *"Norme per la conservazione e valorizzazione della Geodiversità dell'Emilia-Romagna"* ha permesso di acquisire, valutare ed elaborare una discreta mole di documenti, ricerche e rilievi eseguiti in passato, con il fine di sviluppare ed organizzare una banca dati uniforme.

Nello studio si è, infine, ritenuto più opportuno parlare di "cavità artificiali ipogee" e non di "grotte", termine relativo ad ipogei di origine naturale, come si è ritenuto più opportuno, vista la presenza di cavità scavate sia nelle sabbie/arenarie, sia nelle ghiaie, non attribuire alle cavità una unica corrispondenza litologica, non utilizzando quindi più il termine "tufacee", non attribuibile alle cavità della parte bassa del colle scavate nelle alluvioni ghiaiose e sabbiose di origine fluviale.

A Santarcangelo non si va in cantina; si scende nella "grotta".

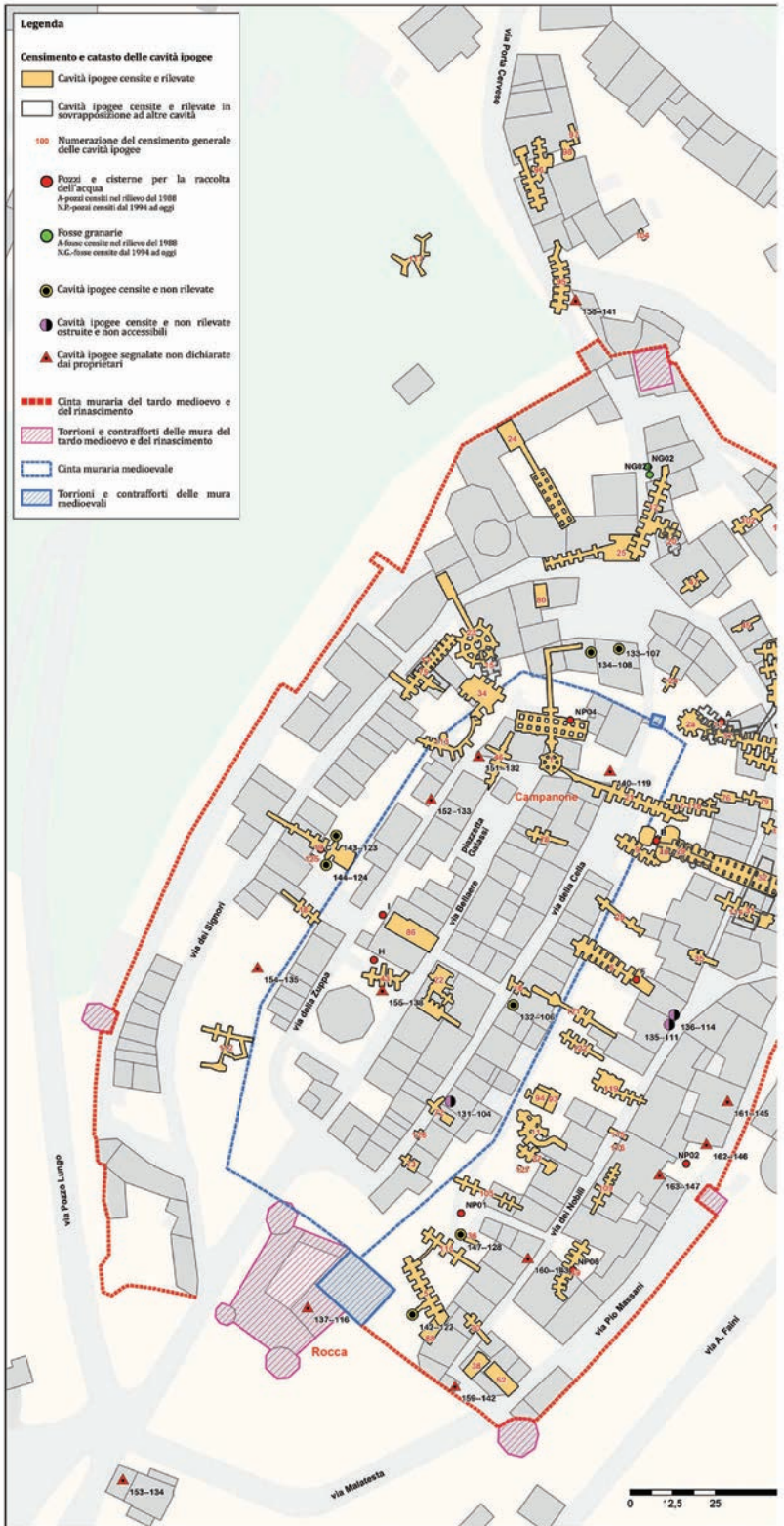


Fig. 2 - Mappa delle cavità ipogee



3. LE EVIDENZE STORICHE

La prima documentazione storica delle cavità santarcangiolesi risale solo al 1496. Prima di questa data non esistono fonti, *Codice Bavaro* compreso. Inizialmente vennero chiamate in diversi modi, ovvero, *'volta, caverna, spelonca, tana'*.

Fig. 3 – Incisione di data su di una formella in cotto nella cavità n. 6 (Contrada dei Nobili). Le date incise in varie cavità indicano quasi sempre l'anno di esecuzione di lavori di sistemazione o ampliamento, pratica mantenuta fino a qualche decennio fa (nella cavità n. 8 ad esempio si legge la data del 1961 anno di realizzazione di una contro-volta di sostegno in mattoni e cemento).



È solo nel 1701 che comparve il termine *'grotta'*. Da questo momento in poi le attestazioni documentarie si succedono numerose. Nel 1753, in *contrada dei Signori*, nella *'grotta'* di Casa Balbini, si contavano 13 botti piene di vino, 7 botti vuote, 2 semipiene; mentre nel *'grottino'* erano state comodamente collocate 46 bottiglie, in *'cantina'* 10 botti, nella *'tinaccia'* contigua 11 *'tinacci'*. Qualche anno dopo, nel 1763, nella *'grotta'* di Antonio Baldini furono inventariate 6 botti, 2 *botticini*, un *'tinazzo'*, 2 *'tinelle'*, un *'barile'*, 2 tavolati per i fiaschi.

Analoghe, preziose documentazioni, si hanno in modi e tempi diversi per le *'grotte'* di Casa Denzi (1763), Casa Pasqui (1794), Casa Franceschi (1807), Casa Zavagli (1823) e così via.

Il rilievo sistematico degli ipogei di Santarcangelo è iniziato nel 1987, per concludersi nel 1994.

Nella circostanza furono individuate in modo completo 130 cavità, da aggiungersi ad un'ulteriore ventina *'tamponate'* e/o *'crolate'* e quindi non più accessibili.

Due, infine, risultano le loro tipologie planimetriche: configurazione *'a sala, con una forma geometrica vicina al parallelepipedo'*; configurazione *'a galleria a pettine, larga m 1,20 e alta m 2,00'*. Una terza configurazione "monumentale", come evoluzione delle altre due tipologie principali, può essere distinta per quelle cavità *'formate da gallerie a pettine, che confluiscono in sale (e basilichette) di forma e dimensioni diverse'*.

I numerosi studi eseguiti negli anni sugli ipogei e su tutto il colle di Santarcangelo non sempre hanno avuto elementi di organicità poiché svolti in tempi differenti con metodologie non uniformi e soprattutto aventi diverse finalità.

Il primo ad interessarsi agli ipogei in una veste storica ed archeologica fu **Luigi Renato Pedretti** il quale a partire dagli anni '20 del '900, iniziò un lungo percorso di ricerca (documentale e storica) tendente a promuovere la conservazione delle grotte tufacee, coinvolgendo altri studiosi, ricercatori e politici affinché si arrivasse ad un riconoscimento della valenza storica e culturale del sistema di ipogei del colle Giove.

Le ricerche del Pedretti, archeologo autodidatta e spinto dalla passione per l'esplorazione e il mistero, assumono un valore ulteriore in quanto rappresentano uno dei primi esempi di azioni di tutela di un patrimonio culturale che nei secoli era stato relegato a funzione di "cantina" e di magazzino, riconoscendo invece nelle grotte, e nelle loro peculiarità architettoniche, un unicum stilistico e storico da preservare e valorizzare.

Molte delle ipotesi del Pedretti rimangono però nell'ambito di supposizioni e di ricostruzioni a volte anche fantasiose non supportate da riscontri scientifici certi, tanto che per anni vi fu un acceso dibattito (ricostruito e ripercorso con l'acquisizione dei materiali documentali disponibili) tra lo stesso Pedretti e alcuni studiosi di storia dell'arte e archeologici, alcuni anche di fama internazionale.

Se da un lato queste ricerche non possono essere assunte come base scientifica per la valorizzazione degli ipogei, è da rimarcare lo sforzo attuato dal Pedretti per oltre 40 anni per un riconoscimento delle "grotte del colle Giove" e per una divulgazione di tipo culturale che ha avuto come fine quello di sensibilizzare cittadini e istituzioni sulla necessità di tutelare e preservare il patrimonio geologico e la sua integrità strutturale, essendosi reso conto che la carenza di manutenzione e in alcuni casi l'abbandono ne poteva comportare la perdita o essere pericoloso anche per la pubblica incolumità.

Raccontava il Cavalier **Pedretti**: *"Visitavo, nel 1936, quegli oscuri ambulacri illuminati a sezione dalla tenue luce d'una gocciolante candela di stearica, sfidando un intreccio di ragnatele, svegliando i pipistrelli che a gruppi, con la testa in giù e le zampette attaccate alle crociere delle volte, sorpresi, riprendevano il loro volo pazzesco, sfiorandomi... Il silenzio qui regna sovrano, giacchè un vuoto di tomba ti dà l'impressione che il suo abitatore sia fuggito da qualche parte. Continuando però ad aleggiare lì, tutt'attorno, tra una nicchia e l'altra, provocando in tal maniera un tremito di paura e di segreta angoscia"*.

Una immersione, la sua, nel mistero, custodito nelle viscere del **colle Giove** e che il Cavaliere cercò di "svelare" con ogni mezzo,

chiamando a consulto perfino grandi esperti italiani e olandesi. “Di certo – confermò dopo la visita del 1949 l’archeologo campano **Amedeo Maiuri**, delegato dal Ministero – , si tratta di un piccolo **monte Athos** con basilichette rupestri che richiamano al rito orientale di San Basilio. Basilichette e, perché no?, fors’anche qualcosa di ancor più antico, di pagano addirittura, almeno negli ‘abbozzi’ originari ormai irrecuperabili.”

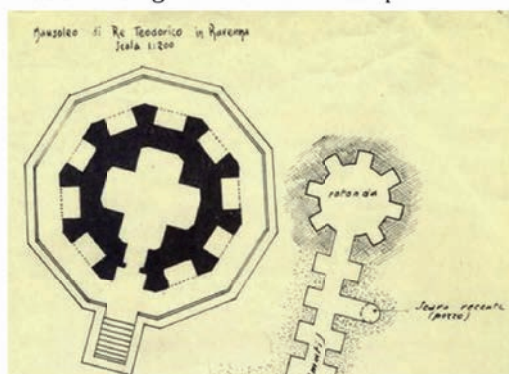


Fig. 4 – Comparazione della pianta della grotta Amati con la pianta del Mausoleo di Teodorico di Ravenna – L.R. Pedretti 1953, fondo Pedretti Bibl. Gambalunghiana Rimini

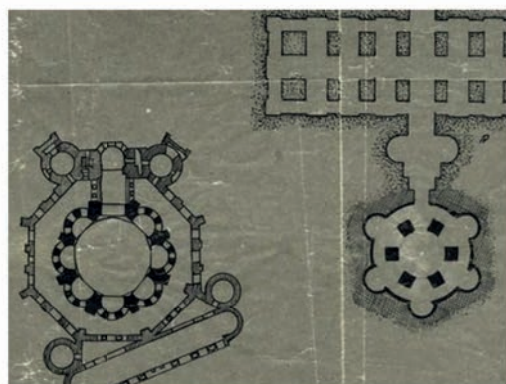


Fig. 5 – Comparazione della pianta della grotta Felici con la pianta di San Vitale di Ravenna – L.R. Pedretti 1953, fondo Pedretti Bibl. Gambalunghiana Rimini

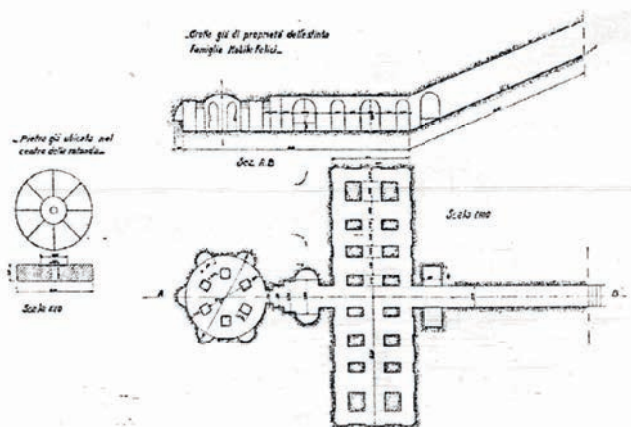


Fig. 6 – Rilievo della “grotta Felici” (cavità n. 1 in Piazzetta delle Monache) eseguito da L.R. Pedretti nel 1937 (tratto da “Monumenti pagani e cristiani in Santarcangelo di Romagna”, L.R. Pedretti 26 maggio 1937).

4. I DATI ED I NUMERI DELLE CAVITÀ IPOGEE

Lo studio generale sulle cavità ha permesso anche di riorganizzare il censimento degli ipogei presenti sia nelle sabbie ed arenarie del colle Giove, sia nelle alluvioni ghiaiose alla base del rilievo (nel cosiddetto “borgo”).

Sono stati apportati degli aggiustamenti al censimento, togliendo alcune numerazioni doppie e inserendo nuovi ipogei anche di recente individuazione.

Ad esempio alcune cavità sono state nel tempo rilevate più volte attribuendo a queste un diverso numero del catasto; in alcuni casi nelle mappe del censimento comparivano alcuni ipogei con una doppia planimetria di rilievo (anche differente) ed una numerazione doppia o tripla (la stessa cavità censita e rilevata più volte veniva anche mantenuta come segnalazione con una diversa numerazione). Si è proceduto quindi ad una analisi dei documenti di archivio e di tutte le planimetrie dei rilievi a disposizione, pervenendo ad una organica numerazione con la correzione degli errori e delle sovrapposizioni.

In totale le cavità censite sono **166** (dopo gli ultimi ritrovamenti del 2019; 133 rilevate, cioè delle quali si dispone di planimetrie e sezioni e sulle quali sistematicamente si eseguono controlli e verifiche (soprattutto in termini di stabilità e conservazione) e 33 segnalate, cioè delle quali si conoscono l'esistenza ed una sommaria ubicazione ma il rilievo non è stato realizzato perché o inaccessibili (per svariate motivazioni), o crollate.

Il numero delle cavità censite è continuamente variato negli anni; i rilievi topografici eseguiti tra il 1987 e il 1988 avevano restituito planimetrie e sezioni di 100 ipogei, più altri 49 censiti e non rilevati. Dal 1988 ad oggi, in più riprese, il numero di ipogei censiti e rilevati è progressivamente aumentato fino al dato attuale. I ritrovamenti più recenti sono datati al 2016 (a seguito di una prospezione radar in via Saffi) e al 2019 (durante i lavori di ristrutturazione di un edificio in contrada dei Fabbri).

Delle 133 censite e rilevate 33 cavità sono realizzate nelle ghiaie alla base del rilievo (nel “borgo”), 100 nelle sabbie ed arenarie del Colle Giove.

Lo sviluppo complessivo dei cunicoli è pari a circa 2300 metri dei quali 1820 metri nelle sabbie ed arenarie del colle e 480 metri nelle ghiaie della “piana”

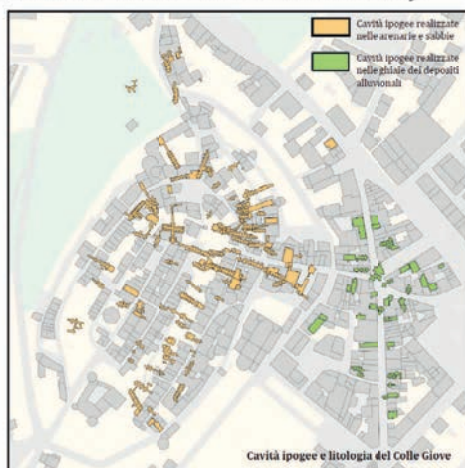
La lunghezza massima è di 7 metri nella cavità n. 10 “grotta Teodorani”.

L'area complessiva delle cavità (desunta dai rilievi topografici) è

di 7028 m², all'interno di un areale territoriale pari a 77490 m² (7.75 ettari circa)

Le fosse granarie censite sono circa 300 (dati bibliografici) delle quali 10 rilevate e segnalate.

Sono stati rilevati 17 pozzi e cisterne per la raccolta dell'acqua piovana e 2 fonti interne alle cavità (punti dai quali sgorga acqua in maniera pressoché continua durante l'anno).



5. IL GEOSITO

Per quanto attiene alla valorizzazione degli ipogei, la Regione Emilia-Romagna ha approvato, nel luglio 2006, le "Norme per la conservazione e valorizzazione della geodiversità dell'Emilia-Romagna e delle attività ad essa collegate" (L.R. 9/2006). Questa legge ha istituito il catasto dei geositi, nel quale sono compresi i geositi ipogei, riconoscendo il pubblico interesse della geodiversità regionale e del patrimonio geologico, in quanto depositari di valori scientifici, ambientali, culturali e turistico-ricreativi. Il testo promuove la conoscenza, la fruizione pubblica nell'ambito della conservazione del geosito e il suo utilizzo didattico.

La normativa prevede infine che i catasti dei geositi, approvati dalla Giunta regionale, siano inseriti nei quadri conoscitivi degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica.

Con la **DGR 1302/2016 della Regione Emilia Romagna** è stato approvato il "catasto dei geositi di importante rilevanza scientifica, paesaggistica e culturale" e il "catasto delle grotte, delle cavità artificiali e delle aree carsiche" sempre ai sensi della legge regionale 9 del 2006.

Le cavità ipogee di Santarcangelo di Romagna vengono catalogate come geosito di rilevanza regionale identificato al n. **2102** la cui scheda descrittiva è consultabile sul sito della Regione Emilia

Romagna e della quale, di seguito, se ne riporta uno stralcio cartografico.



Fig. 7 – Perimetro del geosito nella cartografia della Regione Emilia Romagna



Anche il catalogo nazionale dei geositi, curato da ISPRA, ricomprende le cavità artificiali di Santarcangelo con il **n. 3034** ed un grado di interesse di tipo locale.

Lo studio realizzato si connota quindi come la prima fase di un più ampio progetto di valorizzazione del geosito, che ha quale obiettivo primario quello di promuoverne la conoscenza e la “consapevolezza”, sia in termini scientifici, sia in termini storico-testimoniali, sia turistici.



Cavità artificiale di Santarcangelo di Romagna	
Denominazione	Cavità artificiale di Santarcangelo di Romagna
GruppoGeositi	Null
ID_Geosito_x	3034
GradoInteresse	Locale
ESRI_OID	1
Geositi correlati	Cerca
Scheda	Apri

Fig. 8 - ISPRA, catalogo nazionale dei geositi. Il geosito “grotte artificiali di Santarcangelo di Romagna” è censito nel catalogo nazionale al numero 3034 con un grado di interesse locale.

6. IL CONTESTO TERRITORIALE

Santarcangelo di Romagna è un comune di 21.899 abitanti della provincia di Rimini, posto sulla via Emilia, al confine con la provincia di Forlì-Cesena.

Il cuore del paese, il centro storico, chiamato anche “*le contrade*”, è adagiato sul Colle Giove, un rilievo dolce, proteso verso il mare; qui ancora oggi è ben riconoscibile la tipica struttura del borgo fortificato medievale, su cui domina, imponente, la Rocca Malatestiana e si eleva la torre dell’orologio, il “Campanone”.



Fig. 9 – Il Colle Giove, centro storico di Santarcangelo.

6.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Santarcangelo di Romagna è posizionato all’estremità orientale del Foglio 256 “Rimini” della Carta geologica d’Italia in scala 1:50.000 in un contesto geologico dove affiora essenzialmente la Successione post – evaporitica del margine padano – adriatico in posizione autoctona (neoautoctono), che non ha subito in sostanza, nessuna traslazione orizzontale come invece avviene per i depositi più antichi.

L’agglomerato urbano è ubicato in corrispondenza di un piccolo rilievo che si erge dalla pianura circostante e si sviluppa longitudinalmente in direzione prevalentemente SO–NE in senso appenninico.



Fig. 10 – Foto aerea del centro storico di Santarcangelo (*le “contrade”*).

La sommità è semi pianeggiante mentre il versante sud - orientale ha un andamento rettilineo quasi uniforme tipicamente prodotto da erosione fluviale con evidenti modificazioni di tipo antropico (scavi in particolare), il versante nord - occidentale presenta rientranze e sporgenze.

Il cosiddetto "Colle di Giove" rappresenta l'ultima propaggine collinare dello spartiacque fra i bacini idrografici del Fiume Marecchia e del Fiume Uso. La dorsale, a monte dell'abitato, tende ad assottigliarsi acquisendo una conformazione morfologica a "sella" in corrispondenza della quale, si verifica il raccordo tra le pianure alluvionali sub - pianeggianti dei due corsi d'acqua.

6.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Un sottosuolo composto da rocce resistenti e difficili da scavare, si presta principalmente ad opere di estrazione, ovvero cave e miniere.

Dove il substrato è più "tenero" e più facilmente lavorabile, come ad esempio nei tufi e nelle arenarie, si riscontra una maggiore presenza di cavità artificiali.

In terreni sciolti, come in una pianura alluvionale dove prevalgono le ghiaie e le sabbie, si può invece rilevare l'esistenza di opere ipogee estese orizzontalmente, di tipo superficiale, dal momento che in queste condizioni la falda freatica si può incontrare a pochi metri di profondità. I depositi incoerenti sono relativamente facili da scavare, seppure obblighino a costruire robuste armature e rivestimenti quando non sono in grado di "auto sostenersi".

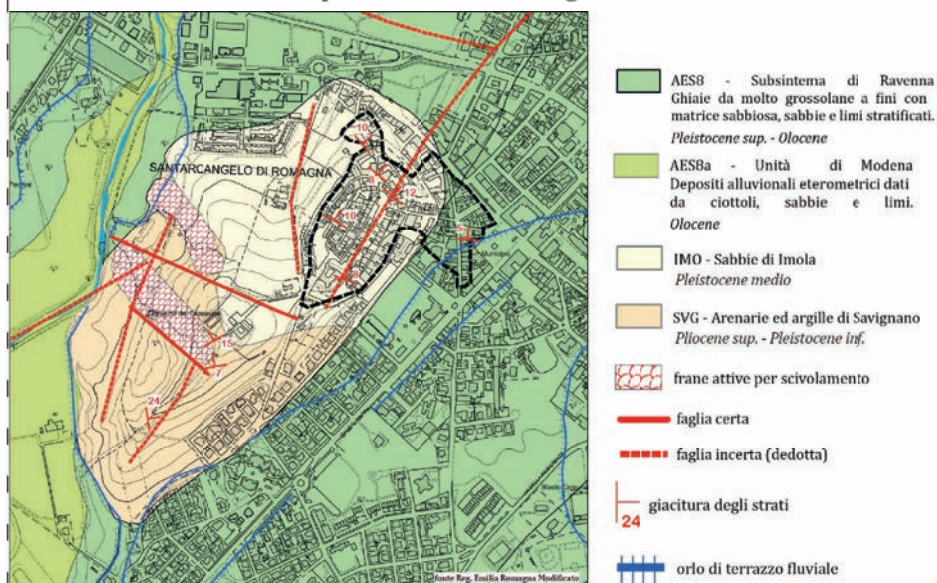


Fig. 11 - Carta geologica del Colle Giove

La conoscenza geologica del sottosuolo è di fondamentale importanza in particolare per identificare le condizioni di stabilità degli ipogei. Sono importanti quindi le caratteristiche del sottosuolo quali la granulometria, la proprietà coesiva, il grado di costipamento e d'imbibizione del terreno stesso, le geometrie e le dimensioni delle cavità, le discontinuità (fratture e faglie), il sistema di circolazione idrica per falde o per venute d'acqua effimere.

Il colle è costituito dalla formazione delle **Sabbie di Imola (IMO)** appartenenti alla Successione Plio - Pleistocenica del margine padano - adriatico. Questa formazione è caratterizzata da arenarie e sabbie da medie a finissime, generalmente poco cementate, giallastre all'alterazione, in strati spessi e molto spessi, mal definiti, frequentemente amalgamati fra loro. La parte inferiore dell'unità è generalmente costituita da arenarie e sabbie fini e medie con rari livelli conglomeratici contenenti ciottoli silicei bruni; sono presenti rare intercalazioni pelitiche, spesse fino ad alcune decine di centimetri. Le arenarie sono caratterizzate da stratificazione incrociata ad alto angolo e piano-parallela; localmente sono presenti ripples (ondulazioni della sabbia nella zona



Fig. 12 - Ripples (ondulazioni da onde e vento) su una spiaggia attuale

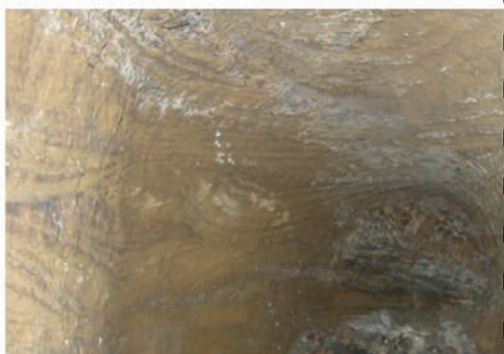


Fig. 13 - Laminazione incrociata e megaripples nella cavità n. 72



Fig. 14 - Tipica stratificazione delle sabbie di Imola, rilevabile nelle cavità del colle Giove (cavità n. 34)



Fig. 15 - Strutture di tipo "hummocky" nella cavità n. 78

di battigia e spiaggia) e megaripples da onda drappeggiati da sottili intercalazioni pelitiche.

La parte superiore è generalmente costituita da arenarie e sabbie fini e finissime in cui sono presenti sporadici livelli centimetrici di peliti grigie frequentemente interessate da formazione di concrezioni carbonatiche.

Le arenarie sono caratterizzate da stratificazione piano-parallela e strutture tipo hummocky (laminazioni di tipo “gibboso” dovute a forti correnti marine).

La potenza della formazione affiorante è variabile fino ad un massimo di circa 60 metri, mentre nel sottosuolo supera i 150 metri.

Il limite inferiore è una discordanza angolare su SVG e SVGa (arenarie ed argille di Savignano) ed il limite superiore è erosivo e discordante con i depositi alluvionali quaternari.

L'età della formazione è stimata 0,8-0,65 milioni di anni, corrispondente alla parte basale del Pleistocene medio. Questi depositi sono riferibili ad un ambiente litorale, variabile da spiaggia sommersa a laguna di retrospiaggia.

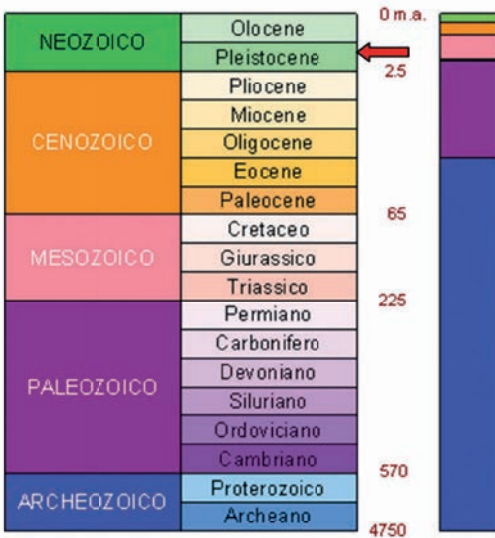


Fig. 16 – Scala dei tempi geologici. La freccia rossa indica il periodo durante il quale si sono depositate le sabbie del colle Giove, circa 800.000 anni fa.



Fig. 17 - Sabbie di Imola di colore verde nella cavità n. 105. Il colore verde delle sabbie è dovuto alla presenza di glauconite un minerale “tidale” (delle maree) ambienti deposizionali di mare molto basso, ambiti di spiaggia con forti influenze delle maree.

La formazione nella parte alta del colle è caratterizzata dalla presenza di glauconite nelle sabbie, un minerale tipico dell'ambiente tidale (di marea), che conferisce alle stratificazioni un colore verdastro.



Fig. 18 - Livello arenaceo di colore grigio con presenza di piccoli inclusi carbonatici e frustoli vegetali carbonizzati (di colore nero); cavità n. 78



Fig. 19 - Livello conglomeratico nella cavità n. 35 (ciottoli di piccole dimensioni in matrice pelitica fine).



Fig. 20 - Livello conglomeratico con ciottoli di grandi dimensioni, alternati a livelli sabbiosi più grossolani (cavità n. 101).



Fig. 21 - Livello conglomeratico in matrice pelitica fine e molto fine alternata a livelli argillosi plastici nella cavità n. 3.

A SO della Rocca Malatestiana il substrato è formato dalle **Arenarie e Argille di Savignano (SVG)**, una alternanza ordinata tra livelli lapidei (arenarie cementate, calcareniti, calcilutiti ecc.) e livelli pelitici. Tali depositi sono riferibili a facies di piattaforma marina. La formazione è databile dal Pliocene superiore al Pleistocene inferiore. Nelle arenarie ed argille di Savignano non sono censite cavità ipogee, data l'impossibilità di realizzare scavi che possano "autosostenersi". La giacitura degli strati del colle, nel versante Nord, è tendenzialmente a franapoggio rispetto alla topografia locale (gli strati degradano in direzione del mare Adriatico), nel versante Sud - orientale la giacitura è a reggipoggio. L'orientamento degli strati risente della tettonica locale (faglie e fratture).

Tale conformazione ed assetto, conferiscono ai luoghi condizioni statiche differenti: il versante Nord - occidentale si pone in con-

dizioni di precarietà statica più evidente aggravata anche da attività estrattive intensive praticate in passato nei depositi argillosi in destra idrografica del Fiume Uso (ora parco dei Cappuccini). Alla base del colle affiorano i Depositi continentali del Pleistocene medio-attuale del Gruppo del Santerno ricompresi nel Super-sistema Emiliano-Romagnolo (AES) che raggruppa tutti i depositi quaternari alluvionali (e parzialmente, marini).

Questo Sistema, del Pleistocene medio - Olocene, è a sua volta suddiviso in vari Subsistemi, dei quali, nel territorio di Santarcangelo di Romagna, affiorano:

- il Subsistema di Ravenna (AES8)
- l'Unità di Modena (AES8a);

Gli affioramenti del Subsistema di Ravenna (AES8), del Pleistocene superiore - Olocene, sono ampiamente estesi nel territorio. Trattasi di depositi fluviali intravallivi e di piana alluvionale, di piana di sabbia litorale e, nel settore a mare, di prodelta e transizione alla piattaforma. Il limite superiore di questo Subsistema coincide talvolta con la superficie topografica oppure direttamente con l'Unità di Modena (AES8a).

L'Unità di Modena (AES8a), di età post romana, è costituita generalmente: da ghiaie, sabbie, limi ed argille di canale fluviale, argine e piana inondabile; da sabbie e ghiaie di cordone litorale e di barra di foce; da argille e limi di prodelta e di transizione alla piattaforma. Il limite superiore coincide sempre col piano di campagna.

Alla base del colle Giove, nella zona del centro storico conosciuta come "il borgo" sono ubicate 33 cavità artificiali realizzate nelle ghiaie e sabbie ascrivibili al Subsistema di Ravenna (AES8). Queste cavità hanno tutte uno sviluppo orizzontale e si trovano subito al di sotto del piano campagna (o del piano stradale), proprio perché la presenza della falda è più facilmente riscontrabile. La singolare presenza di queste cavità scavate nelle ghiaie alluvionali ha, come detto, suggerito l'abbandono del termine "tufacee", termine riferibile solo ad arenarie molto friabili e facili da scavare (nel gergo dei cavaatori ancora oggi le arenarie e sabbie facilmente estraibili sono indicate come "arenarie tufacee" o "tipo tufo").

Le cavità realizzate nelle alluvioni non sono completamente rivestite al loro interno, permettendo l'osservazione della stratificazione e della consistenza degli strati,



Fig. 22 - Affioramento di ghiaie in una nicchia della cavità n. 123

in una fitta alternanza di sabbie, ghiaie e limi, tipica, come detto, di ambienti deposizionali fluviali al limite della piana litorale e di settori delta e prodelta.

Tipicamente, proprio per la minore propensione alla stabilità, le cavità scavate nelle ghiaie sono tutte rivestite nella volta e delle pareti laterali "portanti", lasciando libere le parti terminali delle nicchie.

6.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il colle Giove si presenta come un'ultima appendice dell'*Appennino* che si protende nella pianura alluvionale tra il Fiume Uso e il Fiume *Marecchia*. Su questo colle è sorto il nucleo più antico. Gli ipogei offrono, quindi, sul versante geologico, una possibilità unica di osservazione dei sedimenti di cui il colle di Santarcangelo è costituito. Caratteristica poi è *'l'originaria morfologia a terrazzi'*.

Se si conteggiano le cavità con ingresso alla stessa quota si scopre un numero elevato di queste proprio *in corrispondenza dei pianori degli antichi terrazzamenti*. È dunque in un contesto remoto, complesso, ma anche scarsamente analizzato che si colloca l'enigma delle motivazioni alla realizzazione delle cavità di Santarcangelo.



Fig. 23 - Carta geomorfologica con individuazioni dei terrazzi. Da G.C. Parea 1988 (originale a mano).

Le pendici Nord - orientali del Colle di Giove sono caratterizzate da una serie di pianori riconducibili a diversi terrazzi di erosione a testimonianza di altrettante fasi di regressione marina.

Per interpretare al meglio la geologia del colle di Santarcangelo di Romagna è necessario richiamare alla memoria le variazioni del clima e del paesaggio che si verificarono nel periodo più prossimo a noi dell'era quaternaria.

Nel tardo quaternario sono scientificamente attestate numerose oscillazioni e variazioni della temperatura media dell'ordine di qual-

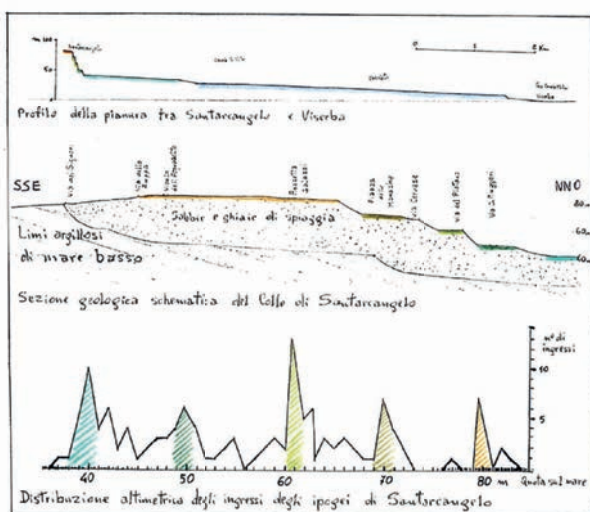


Fig. 24 - Profilo Geomorfológico, sezione geológica schematica e distribuzione degli ingressi rispetto alle quote del Colle Giove. Da G.C. Parea 1998.

che grado al di sopra e al di sotto della temperatura media attuale. Negli ultimi 700.000 anni sono inoltre attestati almeno 10 periodi caldi alternati a 9 periodi freddi. Anche se le variazioni climatiche possono essere considerate limitate, le conseguenze paesaggistiche, geologiche e geomorfologiche furono veramente notevoli. Durante l'ultima oscillazione fredda, che ebbe il suo culmine circa 20.000 anni fa, l'Adriatico si abbassò di circa 120 metri lasciando "scoperto" l'attuale fondo marino fino all'altezza di Pescara, al largo della quale è stato individuato (De Marchi, poi Ciabatti, Curzi e Ricci Lucchi nel 1986) il delta formato dal Po che scorreva in una "fossa" profonda circa 200 metri.



Fig. 25 - L'Italia nel Pleistocene; il livello del mare circa 100 metri inferiore a quello attuale. La pianura Padana si estendeva sino a sud di Ancona (indicata in rosso) e il fiume Po sfociava nell'attuale fossa di Pomo, oggi colma di sedimenti.

In tale situazione morfologica il Marecchia molto probabilmente sfociava direttamente nel Po al largo di Pesaro e dovette approfondire la sua valle per adeguare il profilo dell'alveo ad una foce notevolmente più bassa.

Negli ultimi 20.000 anni la temperatura è quindi gradualmente risalita, i ghiacci sono diminuiti di volume ed il livello del mare è progressivamente aumentato fino ad arrivare all'attuale linea di costa.

Allo stesso modo vi furono periodi di mare alto e i vari livelli non furono tutti alla stessa quota; le tracce di questi innalzamenti sono da ricercare quindi sulle ultime propaggini dell'Appennino verso l'Adriatico, tra le quali appunto si colloca il colle Giove.

Contemporaneamente, con un fenomeno che non si è mai arrestato durante la storia geologica d'Italia, si assiste all'innalzamento lento e graduale dell'Appennino, che porta ad elevare formazioni geologiche e rocce rispetto alla piana alluvionale circostante.

La morfologia del colle Giove è quindi derivata da un insieme di fattori; primariamente la deposizione di sedimenti di paleo-spiaggia e di battigia marina, l'innalzamento di questi (per effetto del sollevamento tettonico) rispetto al profilo originario, la successiva erosione operata durante i cicli più caldi con livello del mare molto più alto dell'attuale.

Ecco quindi l'origine dei terrazzamenti che bordano il colle Giove, sui quali si localizzano in via preferenziale gli accessi alle cavità ipogee e sui quali si sono primariamente impostati i cicli evolutivi dell'insediamento.

A questi processi, che in via naturale hanno formato la fisionomia del colle, vanno poi aggiunti gli interventi antropici con scavi e riporti e le frane che, in particolare sul versante Ovest verso il Fiume Uso, hanno modificato le forme.

Come accennato un ruolo importante nello sviluppo della morfologia del colle Giove lo ha avuto l'intervento dell'uomo, sotto vari aspetti:

- Gli scavi per l'impianto urbanistico
- Le opere di contenimento del terreno
- Gli scavi e i rinterri per la fortificazione del borgo
- L'attività estrattiva (le cave)

Se i primi tre aspetti attengono più alla ricerca storica, l'ultimo, le cave, sono più consoni alla disciplina geologica e geomorfologica. Santarcangelo ha storicamente sempre avuto una notevole importanza come centro per la produzione di laterizi, pratica ancora oggi presente.

Sono state numerose le fornaci per la produzione di mattoni, te-

gole e più anticamente anche di terrecotte e suppellettili. Lo stesso nome antico di Santarcangelo (Acervulis, Pagus Acervulanus o Acerbolis) richiama la presenza i cumuli di laterizi (dal latino acervus, pila, mucchio, cumulo, ma anche grande quantità).

È testimoniata la presenza di un piccolo complesso di tre fornaci di epoca romana, affiancate, di cui due parzialmente sovrapposte e quindi di epoca diversa e successiva nella zona "Spina" ad Est del Colle Giove. Le fornaci (solo individuate ma non esplorate) producevano ceramica da mensa a vernice nera di epoca romana repubblicana e ceramica rossa (terra sigillata) della primissima epoca imperiale, di notevole interesse scientifico.

Sono inoltre testimoniate fornaci per la produzione di anfore per il trasporto e la conservazione delle derrate alimentari.

Il Museo storico archeologico di Santarcangelo espone una importante ed interessante collezione di reperti, oltre ad un percorso storiografico che descrive lo sviluppo delle attività legate alla produzione di terrecotte e ceramiche in vari periodi storici. Per la produzione di terrecotte e ceramiche è indispensabile l'utilizzo di una percentuale di sabbie meglio se silicee; è quindi presumibile che, data la facilità di scavo delle sabbie del colle, vi sia stata anche la presenza di cave e di zone estrattive per il reperimento di materiale "sciolto". Alcune cave sul versante Ovest del colle sono state attive fino agli anni '70 del 900, ad alimentare la fornace per laterizi posta proprio a ridosso del colle stesso. Le stesse sabbie, essendo molto classate, ben si prestavano anche alla produzione di malte e cementi.

Ottime argille per laterizi e ceramiche sono presenti poco distanti dal colle Giove, tra le località di Spinalbeto (in comune di Santarcangelo) e Ripa Bianca in Comune di Poggio Torriana.

La connessione delle cavità ipogee con l'attività estrattiva è di difficile ricostruzione, essendo le arenarie materiali disponibili in affioramento senza la necessità di approfondire scavi in sotterraneo per l'estrazione.



Fig. 26 - Vasellame ritrovato nei pressi di Santarcangelo (MUSAS, Museo Storico Archeologico di Santarcangelo).

7. I RILIEVI E LE INDAGINI

In un territorio soggetto alle attività umane le cavità artificiali sono perlopiù concentrate nelle aree urbane, le quali conservano un maggior numero di ipogei rispondenti a molteplici e differenziate esigenze. Se il divenire di un insediamento è sostanziato di distruzioni, riedificazioni e ampliamenti è ovvio che questi processi vadano a coinvolgere preesistenti sotterranei, che possono quindi rimanere di volta in volta inglobati in nuove cavità, riutilizzati con diversa funzione, oppure interrati o semplicemente obliterati.

Data la varietà e talora lo sviluppo planimetrico delle opere sotterranee, la ricerca in ambito urbano riveste senza dubbio carattere di forte interesse. Specie se, come spesso accade, le vengono affiancate indagini di superficie con l'obiettivo di comprendere l'evoluzione di un sito nel tempo.

Un manufatto sostanzialmente integro è più facilmente studiabile ed eventualmente recuperabile. Di contro, eventuali riutilizzi e conseguenti cambi di funzione lasciano più difficile la ricostruzione delle forme originarie.

Il rilievo sistematico delle cavità ipogee di Santarcangelo di Romagna ha avuto inizio verso la fine degli anni '80, con la finalità principale di ricavarne informazioni sulla stabilità e sul grado di conservazione sia degli ambienti, sia più in generale del Colle Giove.

Il maggior contributo fu quello della DAM SpA di Ravenna incaricata del rilievo topografico e geologico-strutturale dell'intero complesso di ipogei, rilievo che fu poi in parte ripreso ed ampliato nel 1994 dall'ex Genio Civile di Rimini.

Fino al 1988 quindi i rilievi delle cavità erano limitati sia in numero sia in estensione e principalmente rivolti alle cavità più significative sotto il profilo architettonico e "scenografico".

Sono da citare i rilievi del Cavallier Luigi Renato Pedretti, grande appassionato di storia ed archeologia, il quale produsse anche il primo censimento delle cavità ipogee del Colle Giove già nel 1936.



Fig. 27 - Stralcio della mappa del primo censimento delle "grotte" di Santarcangelo (R.L. Pedretti 1936).

Il lavoro di Pedretti e le sue ricerche storiografiche costituiscono una notevole mole documentale ed una importante base testimoniale e culturale.

Tra il 1970 e il 1980 sono inoltre da citare i rilievi dei Geom. Giudici e Sartirani che da Bergamo per alcuni estati vennero di loro iniziativa a passare alcune settimane di vacanza lavoro a Santarcangelo, producendo alcune mappe, sezioni e prospetti delle grotte più importanti, oltre alla raccolta di informazioni dai proprietari e dagli abitanti delle "contrade" incuriositi dalla loro presenza.

Lo studio generale, realizzato nell'ambito della valorizzazione del patrimonio geologico (geosito) ha permesso di riorganizzare la mole di informazioni di tipo tecnico e geologico a disposizione dell'Amministrazione comunale, provvedendo anche alla sistemazione del censimento complessivo delle cavità ipogee, alla loro rinumerazione, alla correzione di errori.

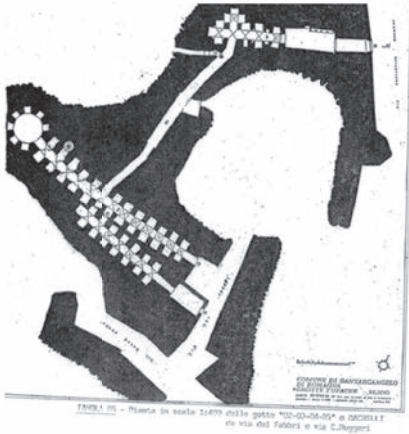


Fig. 28 – Stralcio della tavola 5 del rilievo Giudici-Sartirani

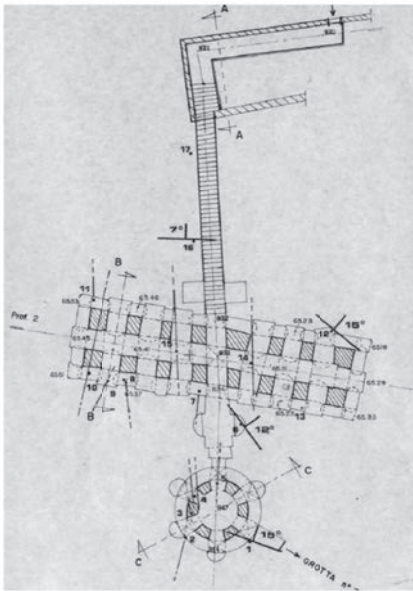


Fig. 29 – Rilievo topografico e strutturale della cavità n. 1 (DAM 1987-1988). Nella cavità sono riscontrabili più evoluzioni nell'utilizzo, passando sicuramente da ipogeo "rituale" nella parte con pianta circolare a cantina (realizzata successivamente) nella parte con pianta rettangolare a colonne.

8. LE TIPOLOGIE DI CAVITÀ

In generale le cavità ipogee di Santarcangelo di Romagna possono essere suddivise in funzione della loro tipologia e conformazione dalla quale è possibile stabilirne (in linea generale) una loro funzione principale originaria o successivamente acquisita. I numerosi e ripetuti rimaneggiamenti avvenuti nel corso dei secoli possono comunque portare ad interpretazioni a volte non proprio certe circa il loro utilizzo, così come risulta sicuramente problematico ricostruire con certezza una loro evoluzione nel tempo dalla originaria funzione per la quale furono realizzate.

Si è ritenuto quindi opportuno non generalizzare l'approfondimento su tutte le cavità censite e rilevate, ma concentrarsi sui singoli utilizzi (e tipologie) con l'ausilio di esperti dello specifico settore.

Gli ipogei hanno infatti sicuramente avuto una funzione:

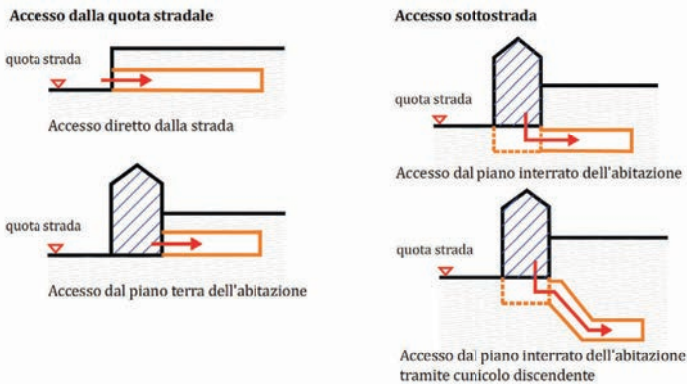
1. Religiosa (culti pre-romani e/o culti pre-cristiani)
2. Militare (di difesa, di deposito)
3. Di deposito e magazzino (cantine, neviere, ghiacciaie, cisterne per acqua, ecc.)
4. Di rifugio (testimonianze dirette nella seconda guerra mondiale ad esempio)
5. Cave (depositi sabbiosi per la produzione di laterizi in varie epoche storiche)
6. Laboratori artigianali
7. Abitazioni

Nessuna di queste funzioni assume una accezione principale; tutti gli ipogei presentano infatti caratteristiche geometriche e architettoniche molteplici rientranti in più categorie (ciò soprattutto in ragione appunto dei numerosi e ripetuti rimaneggiamenti durante i secoli).

Dal momento dell'affermazione del loro uso, le cavità furono realizzate quasi ovunque, in pianura come in collina: scavate nel "tufo" (arenarie molto facili da scavare) o nelle ghiaie, si differenziano per il rivestimento in laterizio che, di norma, era realizzato a incamicciare e contenere terreni meno "stabili", mentre è spesso assente nel caso di gallerie incise nell'arenaria e in strati di roccia più resistenti. Dall'esame delle planimetrie generali si può rilevare che buona parte delle cavità, pur partendo da una ben individuata proprietà, sconfinano nelle strade e nelle piazze e al di sotto di fabbricati di altre proprietà.

In alcuni casi, ed in alcune zone, vi è poi una sovrapposizione di due, tre e fino a quattro livelli di cunicoli, facendo presupporre che un tempo potessero anche essere comunicanti fra loro.

La partenza dei cunicoli avviene dai piani seminterrati dei fabbricati; normalmente tramite una scala si raggiunge la quota necessaria per avere un franco di terreno al di sopra della volta che nella prima parte è comunque rinforzata (foderata) con la costruzione di pilastri e volte in mattoni in cotto.



I cunicoli si dirigono verso l'interno del colle Giove e, raggiunta una profondità ritenuta di "salvaguardia" rispetto all'esterno, le pareti e le volte non sono più rivestite con mattoni in cotto.

Possano individuarsi due configurazioni planimetriche principali:

1) Configurazione planimetrica **a sala** con forma geometrica vicina al parallelepipedo e faccia superiore curva (riguarda un gran numero di cavità). Questa semplice tipologia suggerisce una destinazione d'uso a cantina, o deposito in genere.

2) Galleria **a pettine** (di dimensione di circa 1,20 mt di larghezza per 2,00 mt di altezza) con ai lati nicchie di identiche dimensioni intervallate da tratti pieni. La lunghezza del corridoio ed il conseguente numero delle nicchie varia da 1 a 24. In alcune delle nicchie vennero collocate botti di vino e di tale uso ne abbiamo ampia testimonianza nei documenti storici.

Tipologie



Fig. 30 - Tipologie principali dello sviluppo planimetrico delle cavità ipogee

Quando i cunicoli a pettine confluiscono in cavità a "sala" si originano forme più complesse, sommatoria delle due forme principali sopra descritte, con cupole e/o volte a crociera la cui perfezione e simmetria risultano in alcuni casi stupefacenti (le più conosciute "**grotte monumentali**").

Le cavità che fanno parte di questa tipologia più complessa sono essenzialmente cinque:

“Grotta Amati”, cavità n. 2b

“Grotta Contradina”, cavità n. 2a

“Grotta Teodorani”, cavità n. 10

“Grotta Felici”, cavità n. 1

“Grotta delle Monache”, cavità n. 23

Le cavità definite “monumentali” non hanno una data di costruzione certa; i cunicoli sono stati scavati a mano con l'utilizzo di utensili e tecniche costruttive di un certo pregio, più volte rimaneggiate e collegate ad altre vicine come ad esempio per il complesso delle cavità 2a, 2b e 2c, di proprietà comunale e visitabili (con visite guidate gestite dalla Pro Loco).



Fig. 31 – Complesso delle cavità monumentali comunali (2a, 2b e 2c). Nell'areale esistono quattro livelli di cavità ipogee sovrapposti. Le cavità 166a, 166b e 166c sono state scoperte nel 2019 durante lavori di ristrutturazione di un edificio).

La direzione delle cavità nelle sabbie ed arenarie, è principalmente perpendicolare alla immersione degli strati; si veda l'esempio della fig. 9 cavità 24.



Fig. 32 – Volta della cavità n. di via Ruggeri (comunale visitabile) scavata nelle arenarie e non rivestita; al centro della volta affiora un livello di conglomerati (visibile in parte nella foto).



Fig. 33 – Rivestimento delle pareti e delle volte nella cavità n. 27.



Fig. 34 – Volta realizzata nelle sabbie/arenarie nella cavità n. 96.

La perforazione e la simmetria dei cunicoli, delle nicchie laterali, delle sale in cui si allargano le grotte dove la tecnica costruttiva si identifica con procedure di asporto di materiale, il fatto quindi che eventuali errori non siano facilmente correggibili, fa sì che queste architetture siano più vicine ad opere di scultura; la loro perfezione a volte stupisce e porta a pensare che le maestranze impiegate per l'esecuzione di queste opere fossero maestranze di grande manualità e raffinata cultura.

Non vi è quindi logica che giustifichi tanta accuratezza di lavorazione per un semplice uso a cantine, almeno per quelle cavità “monumentali”.



Fig. 35 – Esempio di alloggiamenti per travi di sostegno di botti per vino in una nicchia laterale nella cavità n. 3

Il primo censimento organizzato delle cavità ipogee fu realizzato nel 1988 dalla società DAM su incarico dell'Amministrazione comunale, nell'ambito del generale progetto di studio e caratterizzazione delle condizioni di stabilità dell'abitato da consolida-

re. Il fine quindi dell'importante ed imponente studio fu quello di produrre informazioni utili alla individuazione delle zone del colle Giove con più problemi in termini di stabilità ed individuare i possibili interventi da porre in atto.

La banca dati delle cavità ipogee del 1988 è stata quindi assunta come punto di riferimento per lo studio generale di approfondimento del patrimonio geologico, nel quale si è operata una riorganizzazione del catasto degli ipogei, integrando il primo elenco con gli aggiornamenti ed aggiustamenti operati negli anni successivi, fino all'attuale.

Negli anni infatti l'elenco delle cavità individuate, censite e rilevate è aumentato con metodologie di accatastamento diversificate, il che ha portato ad una sovrapposizione nelle numerazioni di alcune cavità e nella duplicazione di informazioni riferite in realtà allo stesso ipogeo.

La banca dati ottenuta è stata informatizzata, potendo così sovrapporre più tematiche tecniche e scientifiche ottenendo una "stratificazione" di più aspetti relativi alla geologia, alla topografia, alle condizioni di conservazione delle cavità.

Lo sviluppo planimetrico delle cavità ipogee (riorganizzato anche in base ai rilievi del 199 operati dall'ex Genio Civile), è stato associato ad informazioni più specifiche per ogni singola cavità (dati prima dissociati in vari documenti ed elaborati):

- numerazione "storica" delle cavità
- la nuova numerazione del censimento (rielaborata nel presente studio)
- l'area delle singole cavità (sviluppo planimetrico)
- indicazioni sulla necessità di interventi di consolidamento e/o manutenzione
- la possibilità di visita
- la litologia del substrato nella quale la cavità è scavata
- l'orientamento delle fatturazioni rilevate nelle cavità
- le giaciture (stratigrafia e geologia)
- la presenza di cavità superiori o inferiori
- la quota topografica all'ingresso e al fondo della cavità
- la lunghezza del cunicolo principale
- la posizione e la numerazione delle segnalazioni delle cavità non rilevate.

9. LA CONSERVAZIONE

La presenza degli ipogei e il grado di conservazione di questi, rappresentano le motivazioni per le quali il centro storico di Santarcangelo di Romagna (il colle Giove e la zona al piede) è stato

dichiarato “abitato da consolidare”. Il perimetro è individuato nella cartografia del Piano Stralcio per l’assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino Marecchia – Conca del quale se ne propone uno stralcio nella figura seguente.



Fig. 36 – Delimitazione dell’abitato da consolidare




<p>Dichiarato da consolidare con Del. Cons. Reg. n. 465 del 8 aprile 1981, perimetrata e normativa approvata con Del. Giunta Reg. n. 2015/97 del 11 novembre 1997</p>	
<p>LEGENDA</p>	
<p>ZONA B1:</p> 	<p>Area urbanizzata ad elevata concentrazione di cavità collocate spesso su più livelli (superficiali-medi-profondi) presentante diffusi ed estesi dissesti statici alle cavità, con disposizioni della stratificazione cosiddetta a frangipoggio (versante di faccia), la quale favorisce i moti di filtrazione delle acque nello stesso senso</p>
<p>ZONA B2:</p> 	<p>Area urbanizzata a moderata distribuzione di cavità superficiali poste quasi sempre su un solo livello. Presenza di fratturazione e faglie nella roccia. Scarse venute d’acqua trattandosi di un versante di testata (cosidetto a reggipoggio)</p>
<p>ZONA B3:</p> 	<p>Area urbanizzata pianeggiante con presenza di cavità, prevalentemente carine poste al di sotto dell’area di sedime dei fabbricati e grotte molto superficiali scavate entro i depositi alluvionali (ghiaie debolmente cementate in matrice sabbiosa). Alcune di esse si presentano in grave dissesto statico</p>

Fig. 37 – Suddivisione delle zone interne al perimetro dell’abitato da consolidare In rosso la zona B1, in azzurro la zona B2, in verde la B3 (cfr. legenda seguente).

La perimetratura per la quale valgono le norme approvate con la delibera di Giunta Regionale n. 2015/1997 : “Legge 9 luglio 1908 n.445. piano territoriale paesistico regionale. perimetratura e zonizzazione, con normative di uso del suolo, delle aree in dissesto dell’abitato di Santarcangelo di Romagna (RN)” è riportata nella scheda 1.1_R allegata al PAI, la quale riprende la perimetratura della dichiarazione di “centro abitato instabile” effettuata con delibera di Consiglio Regionale dell’Emilia Romagna n. 465 del 08/04/1981.

Le indicazioni generali per la conservazione delle cavità ipogee non possono quindi prescindere dalla necessità di operare con le opportune cautele imposte dalle condizioni complessive del colle Giove.

La presenza di infiltrazioni d’acqua che interessano direttamente le murature e le pareti delle cavità rappresenta senza dubbio

il principale motivo di preoccupazione, sia per l'ammaloramento delle strutture architettoniche interne, sia per le generali condizioni di stabilità delle volte e dei piedritti, soprattutto in quelle cavità direttamente scavate nel substrato sabbioso/arenaceo.

La presenza anche di sistemi di fratturazione e fagliazione che intercettano gli ipogei rende quindi necessari ulteriori approfondimenti di tipo geologico ed idrogeologico con i quali stabilire, in base a misurazioni e monitoraggi, le dirette dipendenze tra circolazioni idriche interne, sistemi di fratturazione/fagliazione, quota e profondità delle cavità, piezometrie.

Vista la situazione di complessiva instabilità del colle le generali norme di conservazione dovrebbero mirare ad una più stringente limitazione degli interventi di ammodernamento e/o modifica degli ipogei.

Nel seguito viene riportata una breve rassegna fotografica delle principali lesioni e degli ammaloramenti alle volte e alle pareti delle cavità.



Fig. 38 - Distacco di materiale da una volta scavata in arenarie glauconitiche nella cavità n. 5



Fig. 39 - Distacchi di materiale lungo superfici di strato nella cavità n. 12



Fig. 40 - Frattura "beante" (aperta) nella volta e in una parete della cavità n. 23

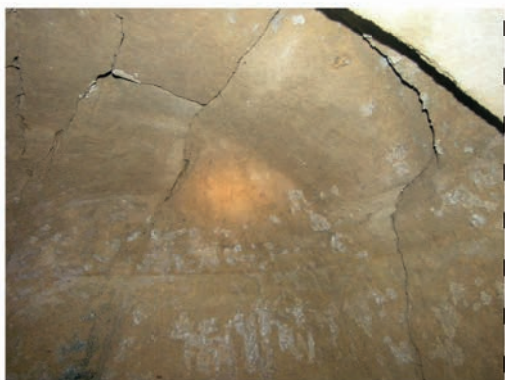


Fig. 41 - Insieme di fratture in una volta della cavità n. 61



Fig. 42 – Fratture nelle pareti e nella volta con presenza di radici nella cavità n. 95



Fig. 43 – Accumulo di detrito (sabbioso) per lenta erosione e distacco da pareti e volte nella cavità n. 19

10. PROPOSTE PER LA VALORIZZAZIONE STORICO-CULTURALE

Le grotte di Santarcangelo costituiscono una realtà cittadina connaturata con il centro storico di Santarcangelo al punto tale da essere considerate una presenza pressoché normale per la cittadinanza.

C'è una mancanza, anche nell'immaginario collettivo, di un vero e puro interesse culturale verso queste architetture sotterranee, eccetto quello pratico-funzionale che rivestivano e rivestono tuttora per le soprastante abitazioni e per le attività che le utilizzano.

È indubbio che la loro utilizzazione a cantine vinarie, derrate alimentari o a depositi-ripostigli ha fatto sì che acquisissero nel tempo anche un valore economico quale pertinenza accessoria al fabbricato. Ed è forse questo l'aspetto che si può cogliere in modo più evidente a Santarcangelo.

L'uso eminentemente funzionale nel corso dei secoli, ha quindi demotivato l'interesse verso queste "cantine", finite nell'uso comune ad essere identificate come "grotte", tanto che solo a Santarcangelo si dice "andare nella grotta" e non "scendere in cantina".

Chi si trova a visitare la città non si può rendere conto della realtà

che si trova al di sotto dei suoi stessi piedi. Solo due cavità (grotta Amati e grotta Contradina), oggi di proprietà del Comune, sono aperte al pubblico. Altre, private, lo sono solo in determinate occasioni o per eventi particolari come feste, manifestazioni, ecc. Si perde così la consapevolezza di quella che in realtà è una vera e propria cittadina sotterranea, ricca di mistero, fascino e storia. Valorizzare l'intero sistema della cavità ipogee di Santarcangelo deve quindi partire necessariamente dalla consapevolizzazione ed informazione dei cittadini del comune e dei visitatori, elevando l'importanza di questa realtà sotterranea spesso dimenticata. Si ritiene necessario:

- Sviluppare un sistema di informazione visibile e di impatto utilizzabile anche da fruitori "occasionalmente"
- Connettere visitatori, abitanti, privati ed enti di promozione turistica, promuovendo un insieme sistematico di circuiti di visita tematici
- Rendere disponibili ed accessibili i documenti storici e tematici relativi alle cavità ipogee, con la divulgazione anche attraverso rete internet
- Promuovere la valorizzazione in circuiti di collaborazioni con altre realtà italiane ed estere che possiedono patrimoni geologici sotterranei equiparabili a questo
- Valorizzare le visite anche virtuali dando la possibilità anche alle persone con disabilità sia tramite rete internet, sia con pubblicazioni informatizzate (modello tridimensionale completo del colle, delle cavità e della geologia).

Promuovere azioni dirette di recupero alla fruizione pubblica di altri ipogei, non solo nell'ottica di visite turistiche, ma anche scientifiche, con circuiti tematici specifici che possano riguardare la storia e l'architettura, la tipologia di cavità e il suo utilizzo, la geologia e la geomorfologia.

In nessun luogo, come a Santarcangelo, è possibile camminare all'interno di una formazione geologica ed osservarne nel dettaglio forme e strutture sedimentarie. Un potenziale culturale e scientifico di enorme valore sul quale gli interventi di valorizzazione dovranno necessariamente tendere.

Gli sviluppi del presente studio, che rappresenta una prima fase di sistematica raccolta e riorganizzazione degli archivi tematici esistenti, potranno riguardare anche elementi più tecnici, utili alla definizione di un modello geologico più approfondito da utilizzarsi come base di valutazione per gli interventi di conservazione e di manutenzione degli ipogei.

11. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

L'interno delle cavità ipogee viene documentato da alcune fotografie che rappresentano le caratteristiche geologiche e costruttive qui descritte (foto archivio comunale e Pro Loco Santarcangelo).



Fig. 44 – Interno della cavità n. 2 comunale (visitabile)



Fig. 45 – Interno della sala principale della cavità n. 2 comunale (visitabile)



Fig. 46 - Particolare forma di un cunicolo nella cavità n. 2 comunale (visitabile)



Fig. 47 - Stratificazioni di arenarie più compatte, siltiti e peliti e arenarie glauconitiche (verdastre) in una nicchia laterale nella cavità n. 5



Fig. 48 - Interno della cavità n. 11. Strutture sedimentarie delle sabbie e livelli pelitici alternati a livelli arenacei a diversa consistenza.



Fig. 49 - Tracce degli utensili utilizzati per lo scavo nella cavità n. 19



Fig. 50 - Interno della cavità n. 19



Fig. 51 - Stratificazioni nella cavità n. 23 ("grotta delle monache"). Sono visibili anche due alloggiamenti di travi per il sostegno di botti che attestano nel passato un utilizzo come cantina



Fig. 52 - Colonna centrale nella "sala" principale nella cavità n. 23 ("grotta delle monache")



Fig. 53 - Stratificazioni in una nicchia laterale alla sala principale nella cavità n. 23 ("grotta delle monache")



Fig. 54 - Livello siltoso biancastro e frattura beante nella cavità n. 23 ("grotta delle monache")



Fig. 55 - Nicchie laterali e colonna centrale nella sala principale della cavità n. 23 ("grotta delle monache")



Fig. 56 - Cavità n. 24; il cunicolo si sviluppa perpendicolarmente alla immersione degli strati sabbioso-arenacei. Nella cavità 24 è ben osservabile l'andamento stratigrafico piano-parallelo delle sabbie di Imola.



Fig. 57 - Patine ed incrostazioni calcaree biancastre in una nicchia della cavità n. 24. Le incrostazioni sono dovute alla dissoluzione operata dall'umidità dei carbonati e dei sali presenti nelle sabbie



Fig. 58 – Nicchie laterali rivestite in mattoni e malta cementizia nella cavità n. 27



Fig. 59 – Livelli di conglomerati e sabbie grossolane nella cavità n. 29



Fig. 60 – Cavità n. 29; tipica "ripresa" con mattoni e pietre di un angolo di una nicchia probabilmente crollato.



Fig. 61 – Stratificazione nella cavità n. 34; si evidenziano tre spessi strati di sabbie, alternati a livelli centimetrici di silti e peliti.



Fig. 62 – Stratificazione nella cavità n. 34



Fig. 63 – Nicchia laterale nella cavità 39-111; contatto tra le ghiaie e un livello di sabbie nelle alluvioni della piana



Fig. 64 - Cavità n. 39; contatto tra ghiaie fini (in alto), sabbie e ghiaie grossolane nella parte bassa (alluvioni della piana)



Fig. 65 - Stratificazione e segni di scavo nella cavità n. 41



Fig. 66 - Stratificazione nella cavità n. 43



Fig. 67 - Volta realizzata nelle ghiaie dei depositi alluvionali della piana nella cavità n. 44



Fig. 68 - Stratificazione e segni di scavo nella cavità n. 63



Fig. 69 - Ghiaie grossolane al fondo di una nicchia nella cavità n. 71



Fig. 70 - Laminazione incrociata e strati pelitici nella cavità n. 78



Fig. 71 - Nicchia laterale nella cavità n. 106; i ciottoli delle ghiaie diminuiscono di dimensione procedendo dal basso verso l'alto



Fig. 72 - Cunicolo nella cavità n. 112; la stratificazione evidenzia livelli di sabbie grossolane e ciottoli di piccole dimensioni.



Fig. 73 - Segni di scavo e stratificazione nella cavità n. 113



Fig. 74 - Chiaie grossolane nella cavità n. 123



Fig. 75 - Venuta d'acqua (fonte) nella cavità 124



Fig. 76 - Stratificazione incrociata e livelli glauconitici nella cavità n. 124



Fig. 77 - Interno della nevaia scoperta nel 1994 in via Saffi ed inserita nel censimento delle cavità con il numero 128 (comunale). Sono in corso valutazioni progettuali per l'apertura della nevaia a fini turistici.

12. DOCUMENTI DI ARCHIVIO E BIBLIOGRAFIA DISPONIBILE

Tavole, **Grotte esistenti in Santarcangelo - loro ubicazione ed orientamento**, Luigi Renato Pedretti, 1936

Volume, **Monumenti Pagani e cristiani in Santarcangelo di Romagna (con tre tavole illustrative)**, Luigi Renato Pedretti, 1937

Volume, **Archeologia e miti in Santarcangelo di Romagna**, Luigi Renato Pedretti, 1957

Volume, **Santarcangelo di Romagna ed i cento millenari Ipogei Tufacei nella trattazione storica**, Luigi Renato Pedretti, 1961

Articolo rivista "Vivaio - (mensile di arte cultura scienze attualità)", **"Santarcangelo di Romagna "Acerboli" Centro turistico"**, J.Carrè, 1965

Lettera, **Lettera al Sindaco Romeo Donati in merito ai lavori farsi a retro della mura "della Bosca"**, Luigi Renato Pedretti, 1965

Relazione, **Relazione del sopralluogo compiuto nell'abitato di Santarcangelo di Romagna - Grotta Fabbri - Grotta Teodorani**, Tino Lippardini, Geologo capo Comune di Santarcangelo, 1966

Planimetria, **Progetto di sistemazione della grotta contradina - Pianta della grotta e delle sue adiacenze**, Comune di Santarcangelo U.T., Anni 70

Planimetrie, **Grotta delle Monache e altre**, Comune di Santarcangelo U.T., Anni 70

Articolo Giornale "Il resto del Carlino", **Le "Grotte Pedretti a Santarcangelo" - Sono di costruzione etrusca gli ipogei tufacei del monte jovis?**, Amedeo Montemaggi, 1973

Relazione/Tavole, **Grotte tufacee o ipogei di Santarcangelo di Romagna**, Sergio Giudici e Alberto Sartirani, 1970-1980

Relazione tecnica - Tavola 1 - Tavola 2 - (con ubicazione indagini eseguite), **Indagine geofisica e geognostica per l'ubicazione delle cavità nel centro storico di Santarcangelo di R. , ai fini di una eventuale bonifica della parte superficiale del sottosuolo interessante in particolare il piano di**

- appoggio delle strutture antropiche**, Redazione: Org. Geomar s.n.c. Dir. Tec. Prof. Sergio Pericoli Committenza: RER -Genio Civile di Rimini ↓, 1979
- Relazione, **Opere di consolidamento abitati L. 9/7/1908: Progetto generale delle opere per il consolidamento del Centro storico del Capoluogo di Santarcangelo di Romagna**, RER -Genio Civile di Rimini, 1980
- Tavola, **Carta Geologica Capoluogo - Santa Giustina - Variante PRG 1982**, Ruggero Amadei - Maurizio Zaghini, 1982
- Planimetria, **Frana rilevata il 21/02 Grotta del ristorante "Lazaroun" con sovrastante abitazione**, ?, 1884
- Relazione; **Programma di consolidamento delle grotte tufacee di Santarcangelo di Romagna in concomitanza alla realizzazione di un nuovo sistema fognario**, DAM S.p.a., 1986
- Rilievo piano - altimetrico Pianta generale, **Idrogeologia, litostratigrafia, geotecnica, controllo dei cedimenti, calcoli di stabilità**, individuazione delle modalità tecniche della stabilizzazione delle grotte tufacee pubbliche e private del centro storico del Comune di Santarcangelo di Romagna - III - fase - Verifica stabilità - modalità consolidamento, DAM S.p.a., 1988
- Relazione generale, **Idrogeologia, litostratigrafia, geotecnica, controllo dei cedimenti, calcoli di stabilità**, individuazione delle modalità tecniche della stabilizzazione delle grotte tufacee pubbliche e private del centro storico del Comune di Santarcangelo di Romagna - II - fase - Rilievi idrogeologici, litostratigrafici e geotecnici, DAM S.p.a., 1988
- Relazione generale controllo dei cedimenti, **Idrogeologia, litostratigrafia, geotecnica, controllo dei cedimenti, calcoli di stabilità**, individuazione delle modalità tecniche della stabilizzazione delle grotte tufacee pubbliche e private del centro storico del Comune di Santarcangelo di Romagna II - fase - Controllo dei cedimenti, DAM S.p.a., 1988
- Tavola 3a + 3b, **Idrogeologia, litostratigrafia, geotecnica, controllo dei cedimenti, calcoli di stabilità**, individuazione delle modalità tecniche della stabilizzazione delle grotte tufacee pubbliche e private del centro storico del Comune di Santarcangelo di Romagna II - fase - Carta Tettonica, DAM S.p.a., 1988
- Carta Geologica, **Idrogeologia, litostratigrafia, geotecnica, controllo dei cedimenti, calcoli di stabilità**, individuazione delle modalità tecniche della stabilizzazione delle grotte tufacee pubbliche e private del centro storico del Comune di Santarcangelo di Romagna II - fase - Carta Geolito-logica, DAM S.p.a., 1988
- Planimetria, **Indagine Geologica sulle grotte tufacee di Santarcangelo. Rilievo interno delle grotte analisi litostratigrafica strutturale, ubicazione delle discontinuità n. 100 grotte**, DAM S.p.a., 1988
- Planimetrie e Sezioni, **Rilievo topografico delle grotte tufacee di Santarcangelo di Romagna n. 100 grotte**, DAM S.p.a., 1988
- Relazione e schede, **Rilievo topografico delle grotte tufacee di Santarcangelo di Romagna - n. 47 schede delle segnalazioni**, DAM S.p.a., 1988
- Lettera al Comune, **Trasmissione manuale per censimento centri abitati instabili - Oggetto: Gruppo Nazionale difesa dalle catastrofi idrogeologiche - Programma S.C.A.I.**, RER Dip. Amb. E Terr. Ufficio Assetto idrogeologico, 1988
- Pubblicazione, **Studio dei fenomeni di dissesto e criteri di intervento nel centro storico di Santarcangelo di Romagna**, Mastellari Mauro RER - Servizio circondariale difesa del suolo, 1988

- Relazione/lettera, **La Geologia del colle di Santarcangelo di Romagna**, Gian Clemente Parea, 1988
- Relazione, **Prime osservazioni geologico tecniche del Colle Giove su cui sorge il centro storico dell'abitato di Santarcangelo di Romagna - CNR Progetto SCAI**, Geol. G. Toni - Geol. M. Zaghini, 1988
- Relazione tecnica, **Progetto per il recupero strutturale ed architettonico delle cavità sotterranee sottostanti il centro storico**, Comune di Santarcangelo di Romagna - Genio Civile, 1989
- Lettera al Comune, **Richiesta documentazione per ricerca universitaria sulle grotte, con particolare riferimento alla Grotta Felici**, Arveda - Beccarini, 1990
- Pubblicazione, **Le Grotte di Santarcangelo - atti della giornata di studi - Santarcangelo 1988**, Vari, 1994
- Relazione, **Relazione risanamento, bonifica e consolidamento dell'area di Contrada dei Nobili a seguito del crollo ai civici 30/32**, E-Consult /UTC Santarcangelo, 1996
- Pubblicazione, **Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio 256 RIMINI**, Martelli, Quagliere, Severi et. Al.ii, 2005
- Pubblicazione, **Archeologia del sottosuolo: ricerca e documentazione delle strutture sotterranee**, Roberto Basilico et Al.ii, 2007
- Pubblicazione, **Conservare il cibo da Columella ad Artusi. I luoghi della conservazione anno 2009**, Annamaria Ciarallo, Barbara Vernia, 2009
- Tesi di Dottorato, **Studio della maturazione di formaggi pecorino stagionati in stabilimento e in grotta** Università di Bologna, Elena Caffarri, 2009
- Pubblicazione, **Le tane del vino - Cantine, "volte profonde", grotte . Secoli XIII - XIX**, Maria Lucia De Nicolò, 2010
- Pubblicazione, **Viaggio nell'Italia sotterranea**, Fabrizio Ardito, 2010
- Banca dati, **Report e schede dei sopralluoghi eseguiti dal settore Lavori Pubblici e Manutenzione del Comune di Santarcangelo. N. 105 schede e report**, Comune di Santarcangelo, 2011 - 2012
- Tesi di Laurea, **Upside Town - sistema di valorizzazione delle grotte di Santarcangelo di Romagna - Università di San Marino - IUAV Venezia**, Lucia Pracucci, 2014
- Pubblicazione, **Itinerari geologico - ambientali nella valle del Marecchia**, RER, 2015
- Tesi di Laurea, **Santarcangelo di Romagna: studi e proposte per la reintegrazione delle lacune urbane - Università di Ferrara - Facoltà di Architettura**, Mirko Petruzzi e Matteo Piscicelli, 2016
- Tesi di laurea, **Georeferenziazione e rilievo tridimensionale di beni culturali in sotterraneo: gli ipogei di Santarcangelo di Romagna**, Relatore: Prof. Bittelli, 2017
- Slide Convegno, **Il patrimonio storico culturale delle cavità di origine antropica pugliesi. Analisi della pericolosità per la giusta valorizzazione**, Antonio Monte, 2017

Alluvioni - depositi alluvionali: materiali provenienti dall'azione erosiva dei corsi d'acqua che non riescono a raggiungere il mare, ma vengono abbandonati lungo il percorso per perdita di energia da parte della corrente. All'interno di tali depositi, gli elementi più grossolani (ciottoli) appaiono smussati e in parte arrotondati, a causa del continuo sfregamento subito durante il trascinarsi e il rotolamento lungo l'alveo, mentre quelli più fini vengono trasportati in sospensione e ridotti alle dimensioni di granuli di sabbie o di argille.

Conglomerati: roccia sedimentaria costituita da ciottoli arrotondati (clasti) cementati da una matrice fatta di calcite, ossido di ferro o silice

Geosito: indica i beni geologici di un territorio intesi quali elementi di pregio scientifico ed ambientale. I geositi sono luoghi che presentano aspetti geologici di rarità e unicità, restituendo informazioni fondamentali per la conoscenza del territorio.

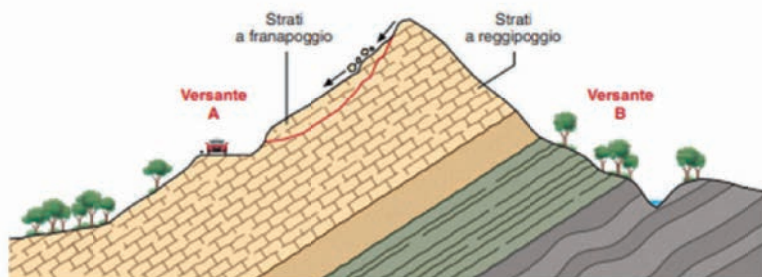
Faglia: Frattura di masse rocciose accompagnata da spostamento di una delle parti (lembi) lungo il piano di frattura (piano di faglia).

Frattura: spaccatura di un corpo roccioso dovuta a sollecitazioni tettoniche (come terremoti) ma anche a contrazione per raffreddamento di masse magmatiche o per disidratazione. Se i blocchi rocciosi separati sono interessati da spostamenti relativi la frattura è detta faglia.

Giacitura: orientamento degli strati di una massa rocciosa. Viene definita sulla base di tre parametri: direzione, immersione e inclinazione (o pendenza). La direzione è l'orientamento, rispetto al Nord geografico, di una retta orizzontale che giace sulla superficie geologica. L'immersione è l'orientamento di una retta perpendicolare alla precedente e giacente anch'essa sulla superficie geologica; l'inclinazione è l'angolo compreso tra il piano orizzontale e quello della superficie geologica stessa.

Giacitura a franapoggio: strati di roccia che si immergono con inclinazione circa uguale (parallela) rispetto a quella del versante, creando condizioni di potenziale instabilità del pendio (versante A fig.)

Giacitura a reggipoggio: strati di roccia che si immergono con inclinazione opposta rispetto a quella del versante. Tale giacitura rende il versante più stabile rispetto alla evoluzione di possibili dissesti. (versante B fig.)



Margine Padano - adriatico: per margine si intende il limite di una placca o microplacca tettonica (placca Adria) . Il margine padano adriatico si colloca in una zona che corrisponde alla costa lungo la pianura padana e il mare adriatico, coinvolta nella genesi dell'Appennino

Peliti: Roccia sedimentaria con dimensioni dei granuli inferiore a 0,062 mm (limi ed argille).

Prodelta: Il delta rappresenta il deposito di materiali detritici, fini o grossolani, formato da un fiume allo sbocco nel mare o in ampi bacini lacustri in condizioni aeree e subacquee. La parte emersa del delta costituisce la piana del delta, continuazione della piana alluvionale, mentre quella subacquea comprende, spostandosi dalla costa verso il largo, la piattaforma e la scarpata frontale di *prodelta*.

Ripples e Megaripples : si definiscono ripple o ripples delle particolari strutture sedimentarie a forma di cresta, derivate dall'azione di trazione delle particelle di sedimento sul fondale, esercitata da correnti o dalle oscillazioni del moto ondoso. I Megaripples si formano a profondità maggiori dei ripples ed hanno dimensioni che vanno, per l'altezza, tra 10 e 200 cm e per la distanza tra le creste tra 1 e 4 m. Le loro dimensioni aumentano con l'aumentare della profondità.

Stratificazione hummocky o Stratificazione gibbosa: tipica e peculiare di una spiaggia sommersa; generata da eventi eccezionali quali tempeste (*tempestiti*) ed è solitamente dovuta alla presenza di ripples.

Stratificazione incrociata: stratificazione caratterizzata da set di lamine o di strati inclinati rispetto alle superfici di strato principali generate da correnti che hanno una direzione circa perpendicolare alla giacitura degli strati.

Successione post- evaporitica: circa 5 milioni di anni fa, si è verificato un drastico cambiamento delle condizioni climatiche ed ambientali in tutta l'area del Mediterraneo. Durante tale evento conosciuto come "crisi di salinità Messiniana", le acque del mar Mediterraneo evaporarono quasi completamente. Le formazioni geologiche generate durante questo evento sono di tipo evaporitico (generate per precipitazione chimica in acque poco profonde). Questo evento e i sedimenti che si sono depositati in questo periodo, in campo geologico, vengono utilizzate quale riferimento per definire tutti gli eventi geologici che si sono verificati temporalmente prima e dopo. Per successione post- evaporitica si intende quindi la serie di formazioni geologiche che hanno avuto origine in tempi più recenti, dopo la fase evaporitica messiniana.

Tettonica: ramo della geologia che si occupa, cercando di investigarne le cause, della struttura, degli sconvolgimenti e delle deformazioni della crosta terrestre, e in particolare della forma e giacitura delle rocce sedimentarie, delle dislocazioni che possono aver subito (faglie, pieghe, discordanze tettoniche, ricoprimenti, ecc.)



stampato nel mese di gennaio 2022 - rilievi delle cavità di novembre 2020