

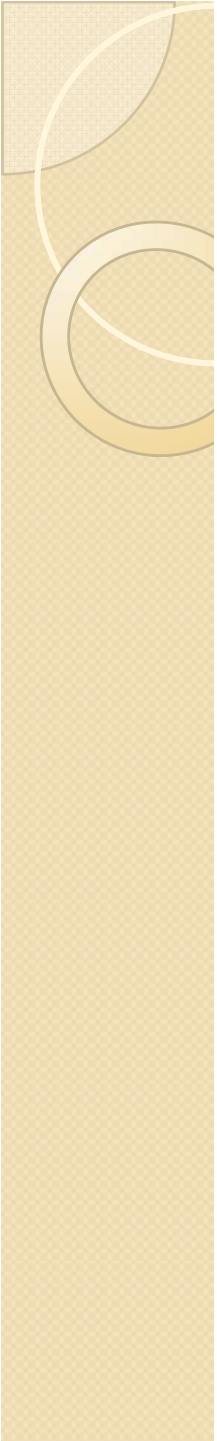
Geologia area urbana di Cagliari



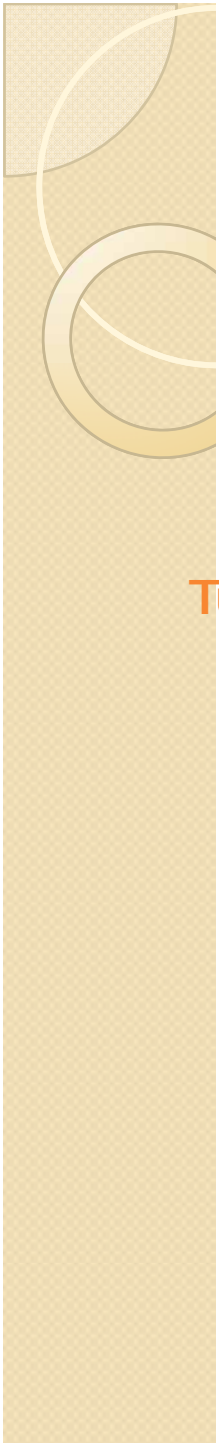
Roberta Lai

Geomorfologia

L'area urbana di Cagliari comprende un sistema morfologico collinare determinato dalla presenza dei "**dieci colli**", che, pur non essendo molto elevati altezza spiccano netti sul restante territorio pianeggiante, con il loro profilo trapezoidale. In prevalenza affiorano **sequenze sedimentarie** appartenenti al Miocene medio- superiore. Tale serie è stata interessata durante il Plio-Quaternario da una **tettonica distensiva (orogenesi alpina)** con formazione di strutture a **Horst -Graben** ed apertura della "Fossa Campidanese".

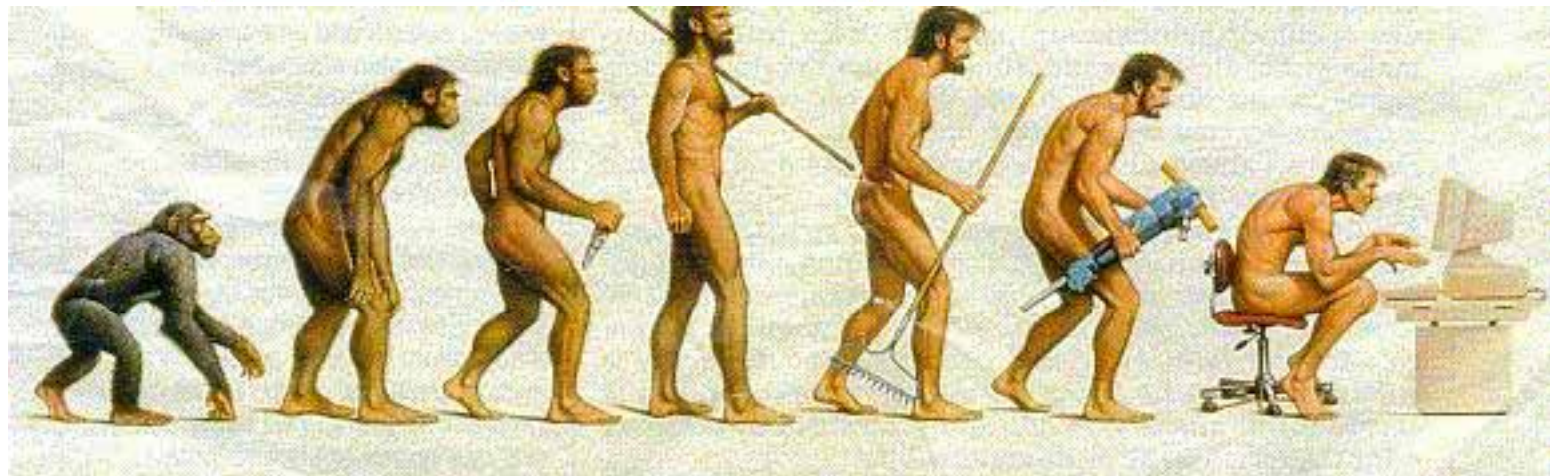


Una caratteristica dell'area urbana di Cagliari è la ricchezza di cavità prevalentemente **“artificiali”** nel sottosuolo, realizzate dall'uomo nel corso dei secoli. Si va dalle **necropoli** di epoca punica, agli **acquedotti** di epoca romana, a **gallerie, cisterne** e **pozzi** di epoca medievale e, in epoca più recente, ad acquedotti e **rifugi anti-aerei**. Non mancano **cave** per l'estrazione di materiale da costruzione, attive fin dall'epoca punico-romana. Riempite spesso da materiale clastico incoerente o debolmente cementato, o da depositi antropici, tali cavità possono costituire un serio pericolo per le costruzioni sovrastanti, a causa delle condizioni di instabilità legate a cedimenti differenziali.



Scala cronologica

ERA	PERIODO	EPOCA	MILIONI di anni fa	
CENOZOICO	QUATERNARIO	OLOCENE	0,01	
		PLEISTOCENE	1,8	
	TERZIARIO	Neogene	PLIOCENE	5
			MIOCENE	26
		Paleogene	OLIGOCENE	37
			EOCENE	53
			PALEOCENE	65

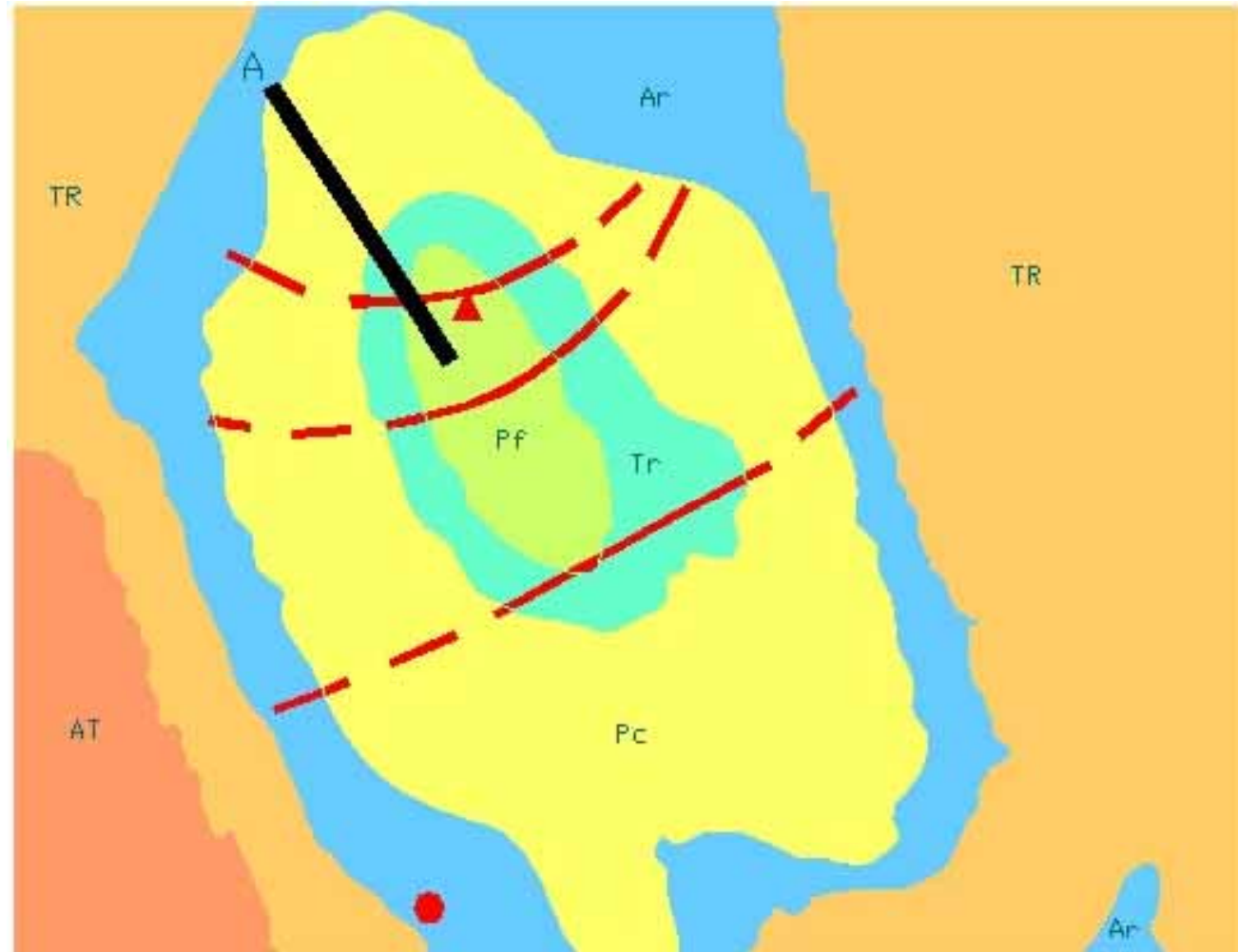


Sequenza sedimentaria

Miocene

- **Pietra forte (Pf)** : calcari organogeni di scogliera molto compatti .
- **Tramezzario (Tr)**: calcare argilloso, biancastro, con clasti minuti e frammenti organogeni; si ritrova in bancate, talvolta intercalate e talvolta sottostanti la formazione della Pietra Forte, in strati lentiformi.
- **Pietra cantone (Pc)**: calcare argilloso localmente arenaceo, di colore giallognolo, mediamente cementato non stratificato. Verso la parte alta della successione si notano letti conglomeratici di potenza variabile da 20 centimetri ad 1 metro.
- **Arenarie di Pirri (Ar)**: arenarie medio-fini color grigio giallastro.
- **Argille di Fangario**: argille e marne grigie più o meno scure.

Geologia e stratigrafia del Colle di San Michele



NEOZOICO

PLEISTOCENE

Vurmlano

TR

DEPOSITI IN PEDIMENTO costituiti da elementi grossolani e spigoli vivi degli orizzonti più elevati della serie pliocenica, più o meno abbondanti in matrice limo-argillosa, ferruginizzata, poco consistente, localmente fossilifera.

CENOZOICO-NEOZOICO

PLIOGENE-PLEISTOCENE

Villafranchiano-Interglaciale Mindel-Riss

AT

DEPOSITI ALLUVIONALI di ciottoli (sietti,paradi,upnoati,parafino) in matrice di sabbia ad argilla con incrociature colorate rosse.

Formazione spesso dilatasta e gradita in terreni fratturati per effetto di fratture recenti.
Caratteristiche geotecniche variabili in funzione della percentuale di argilla.

CENOZOICO

MIocene

Tortoniano-Messiniano

Pf

CALCARE CRISTALLINO in fucina di bitumina e Mastromaggi colore bianco con resti organogeni di molluschi ed alghe e a grossi porositari e colonie di briozoi zone di calcinacci localmente laminata.
Molto compatto,alta resistenza meccanica, nell'ottimo pietra da taglio permeabile per fratturazione, carbonata.

Tr

CALCARE AREOLLOSI Colore bianco sporco di superficie fucina, con clasti calcarei minuti e frammenti organogeni pattostrati la pietra forte ma localmente in questo intercalata in banchi lenti verticali.
Densità ma localmente molto fratturata, con presenza di cavità artificiali furtive come in sotterranea.
Eccellente permeabile per fratturazione.

Pc

CALCARE AREOLLOSI ARENACEO Formazione di colore giallo-avvato, con intercalazioni sabbiose nella parte basale, abbondanti resti di molluschi (brachiopodi, bivalvi, nautilus, etc.) Molto teneri, grossolani, granulari all'atto, praticamente impermeabili.

Ar

ARENACEO Afferenza di sabbie e argille ad elementi di quarzo, feldspato e mica, e subordinatamente di calcare clastico e cemento calcareo di colore grigio-verdastro, localmente fossilifero (vedi Villafranchiano e Interglaciale Mindel-Riss).
Granulometria mediamente esosa con prevalenza della frazione media e fine soprattutto verso gli strati superiori, moderatamente addensata nei primi e talvolta anche molto compatte a profondità superiori. Permeabili per porosità e localmente per fratturazione, costituiscono un importante acquifero con livello idrostatico prossimo alla superficie.



DAVE QUATTRO



SECONDE

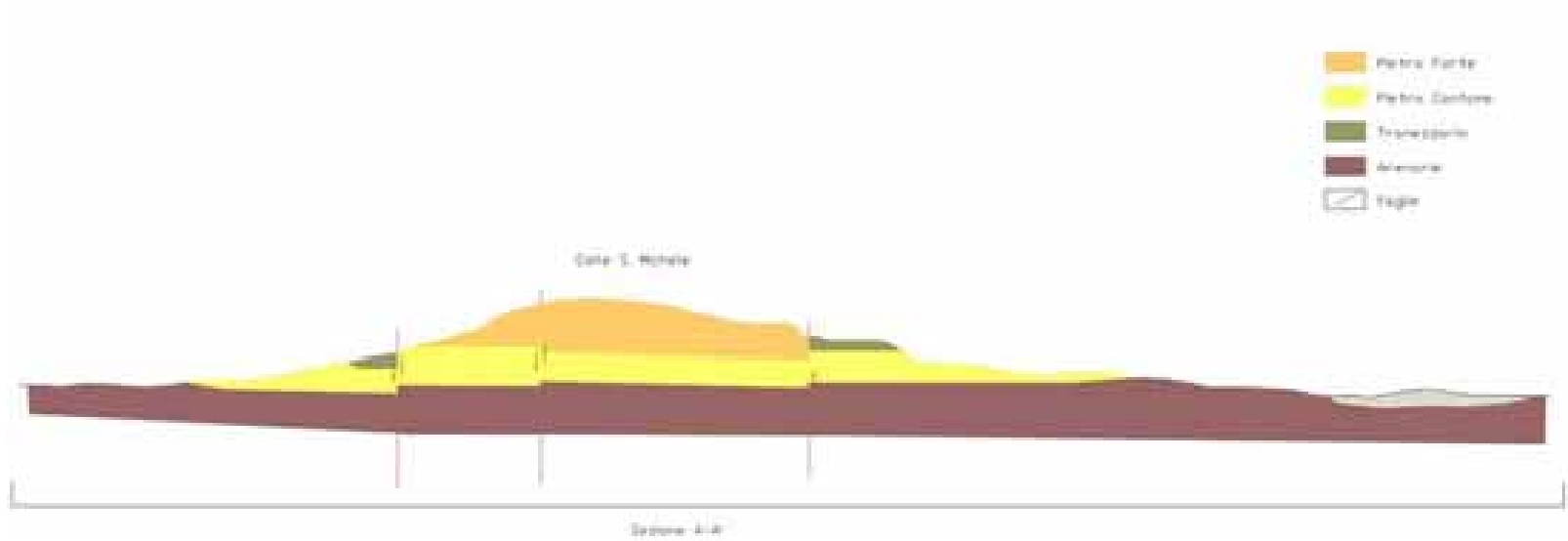


FRATTURE PRINCIPALI



LOCALITÀ ESPLORATE CON INDAGGI IDRAULICI E PROVE PENETRIMETRICHE IDRAULICHE

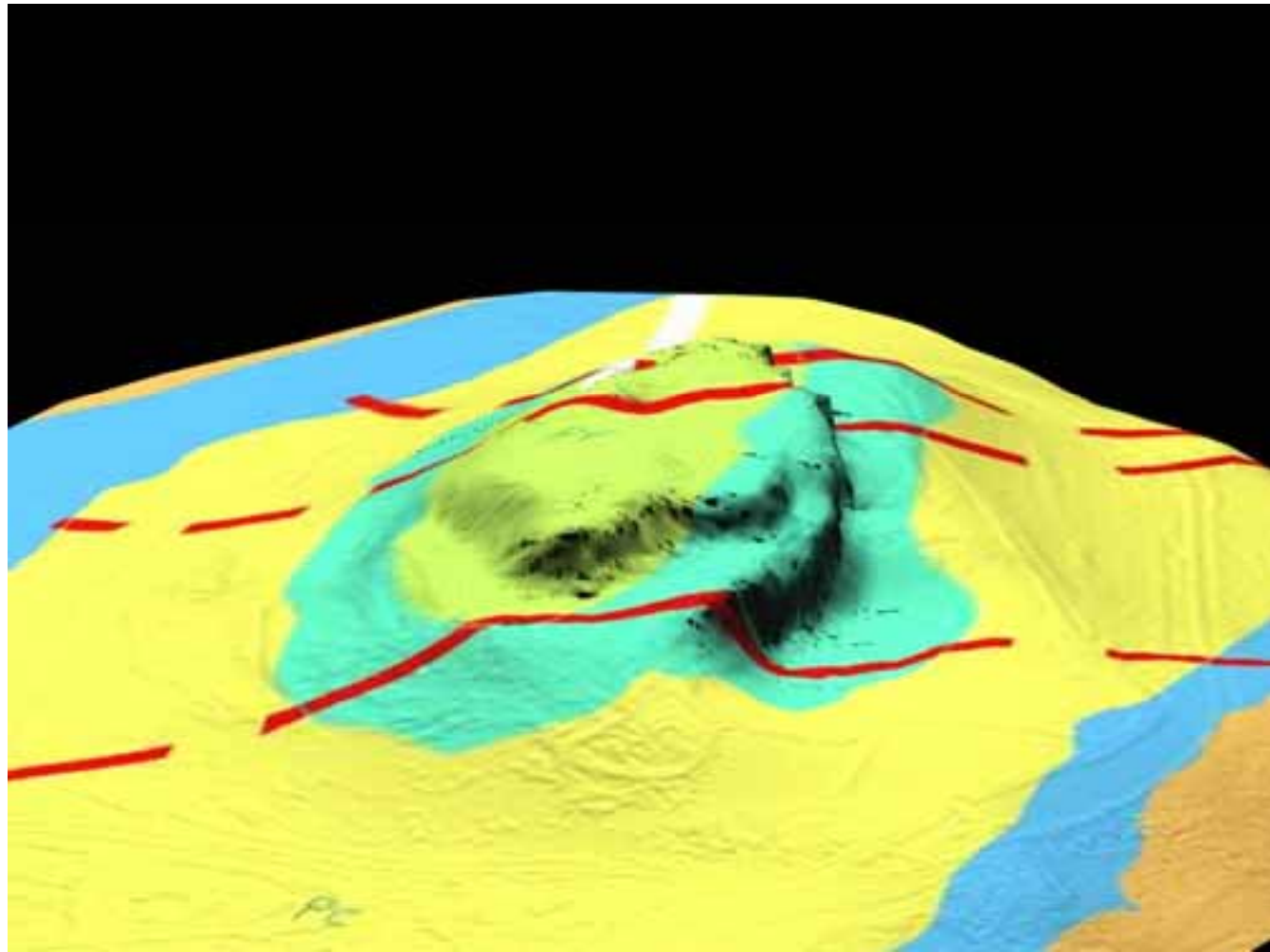
Sezione

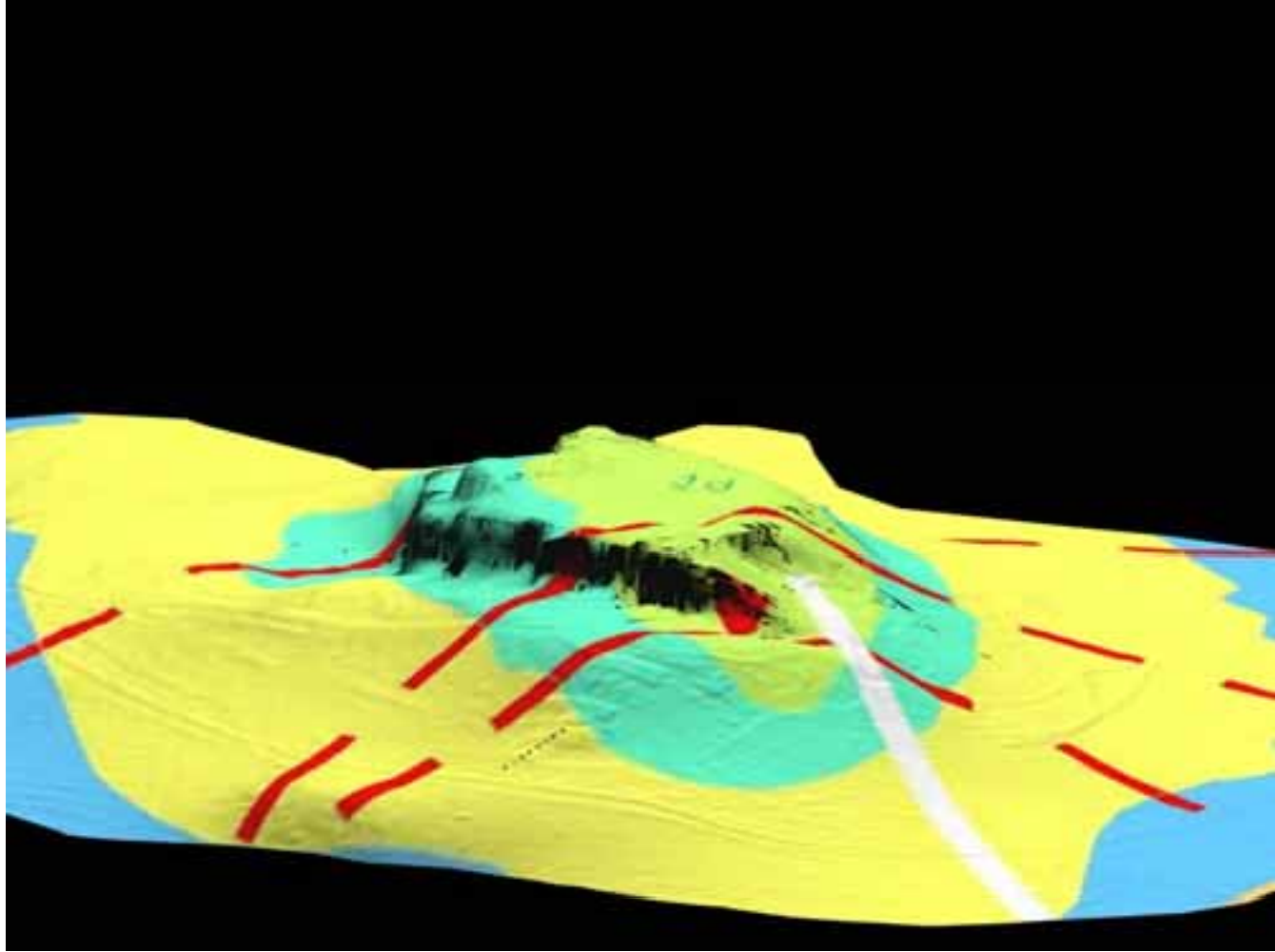


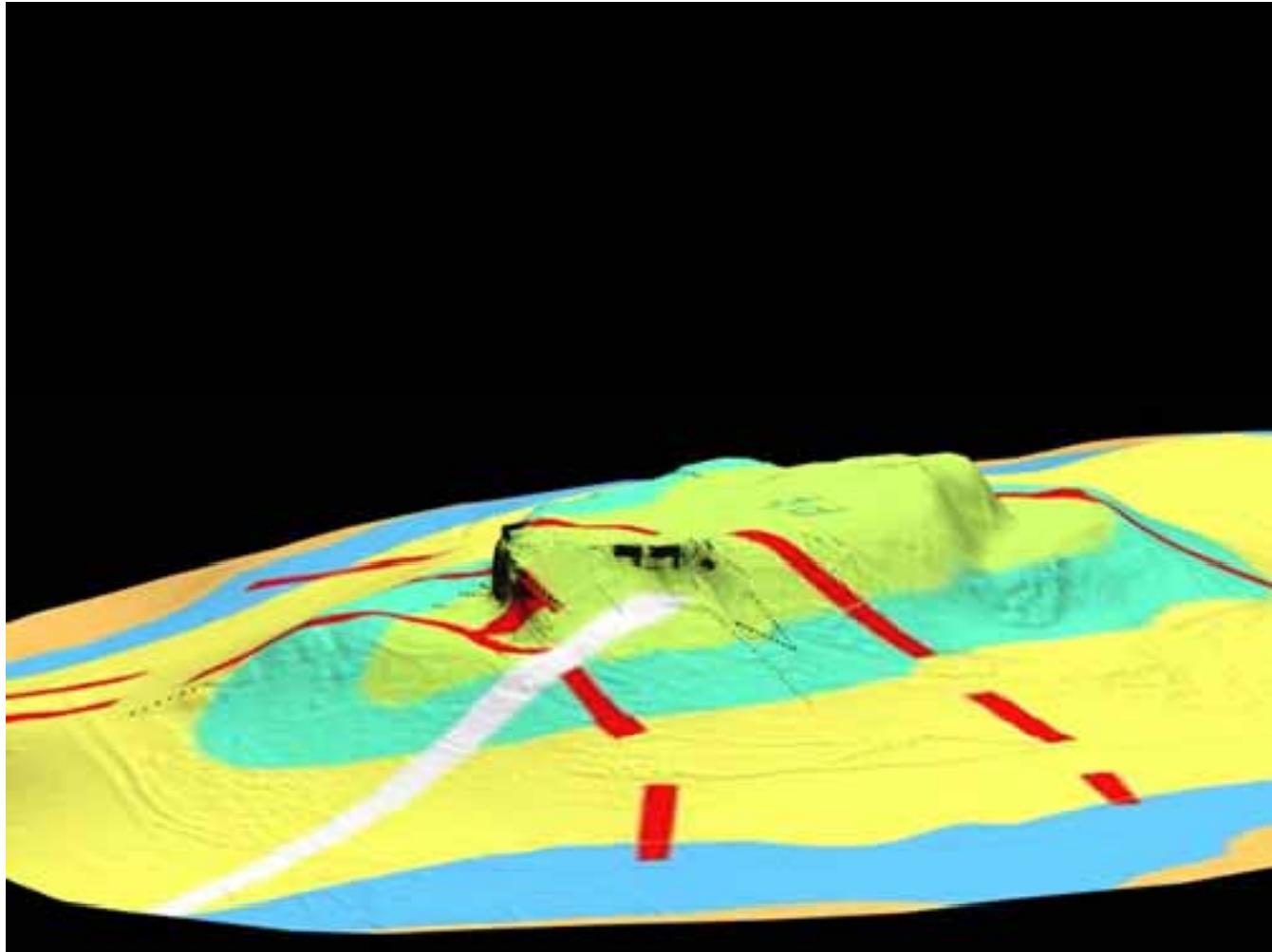
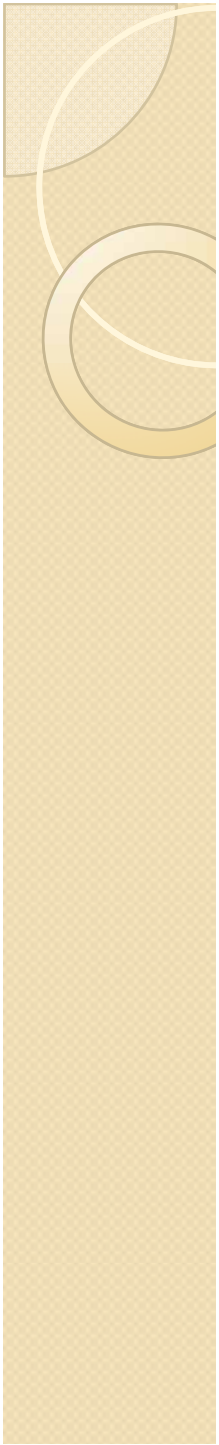
Elementi strutturali

- Il colle di San Michele, rappresenta **un pilastro tettonico** emerso dalla fossa del Campidano. Questo, così come pure gli altri **pilastricolline** di Cagliari, risulta suddiviso in blocchi secondari per effetto delle fratture con rigetti decimetrici, che smembrano la serie miocenica. Nei termini inferiori della serie (Arenarie, Pietra Cantone) non si riscontrano estesi fenomeni di fatturazione, data la loro plasticità; mentre nella Pietra Forte, si ritrovano spesso evidenti **zone cataclasiche** (sono rocce frantumate dal movimento delle zolle e ricementate dai carbonati ad opera dell'acqua di percolazione) e **fasce millonitiche**. È diffusa una ricementazione a carbonati ad opera delle acque di percolazione. Le direzioni preferenziali di fatturazione sono NE-SW e NW-SE.

Applicazione al modello virtuale









Caratteristiche tecniche

- **Pietra cantone:** il nome della formazione deriva dall'uso per formare spigoli di edifici, **i cantoni** appunto. A Cagliari la roccia è erroneamente chiamata **tufo**, per via della cattiva traduzione dal sardo "tuvu" (prefisso presente nel nome di alcuni colli) che significa "caverna". Infatti all'interno di questa roccia tenera sono presenti delle cavità naturali, più o meno allargate dall'uomo, fin dai tempi preistorici, per ricavarne abitazioni e necropoli.
- Nei quartieri di castello, Stampace, Marina, Vilanova, imponenti edifici sono stati costruiti con l'impiego della pc.



Caratteristiche tecniche

- **Tramezzario:** così denominato dall'impiego per costruire tramezzature.
- **Pietra forte:** i blocchi di questa pietra sagomati dagli scalpellini sono stati ampiamente impiegati per la costruzione dei più imponenti manufatti della città: la cinta muraria, le torri pisane, la basilica di Bonaria, il Municipio, ecc. Formazione di cavità naturali.

Argilla

Poteva accadere che all'interno di una cava man mano che si procedeva in profondità venissero intercettate nuove stratigrafie che offrivano altre possibilità di lavorazione.

Per esempio l'**argilla** in grado di assorbire l'acqua è stata impiegata fin dall'antichità per creare **ceramiche**, per l'impasto di malte utili per impermeabilizzare le **cisterne** e i serbatoi dell'acqua. Es: Cocciopesto (calce e frammenti di laterizi)

Assetto idrologico

Per quel che riguarda l'assetto idrogeologico, l'acquifero principale è costituito dalle *arenarie di Pirri*. Acquiferi secondari sono costituiti dalle litologie più calcaree dei "*calcari di Cagliari*", dalla "*panchina tirreniana*" e dai depositi litoranei.

Dato che le sorgenti naturali scarseggiano e che l'acquifero principale è costituito dalle arenarie, sottostanti alle formazioni calcaree, l'uomo per raggiungere l'acquifero ha dovuto scavare pozzi profondi centinaia di metri. Es Pozzi di San Pancrazio e Santa Lucia m.77

Caratteristiche degli acquiferi

Un acquifero è una roccia che per le sue caratteristiche consente l'infiltrazione, il deflusso verticale ed orizzontale, l'immagazzinamento e la restituzione delle acque sotterranee in quantità apprezzabili e/o utilizzabili.

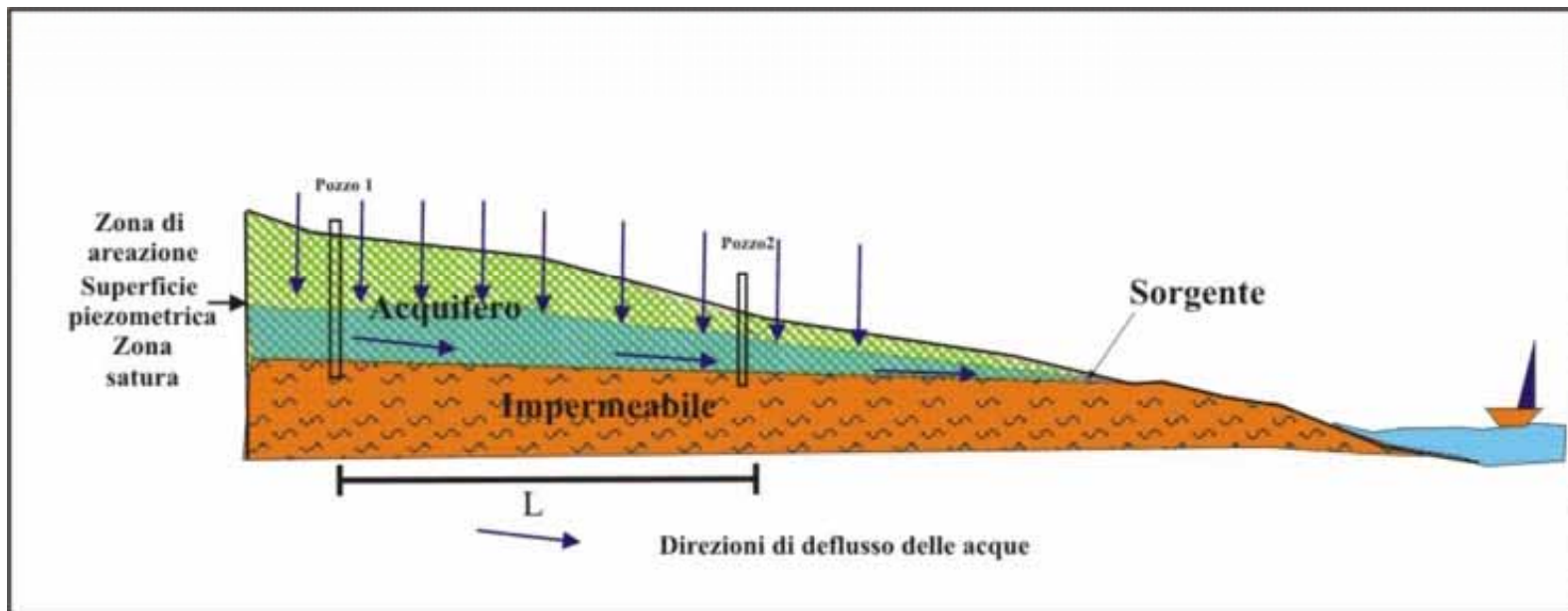
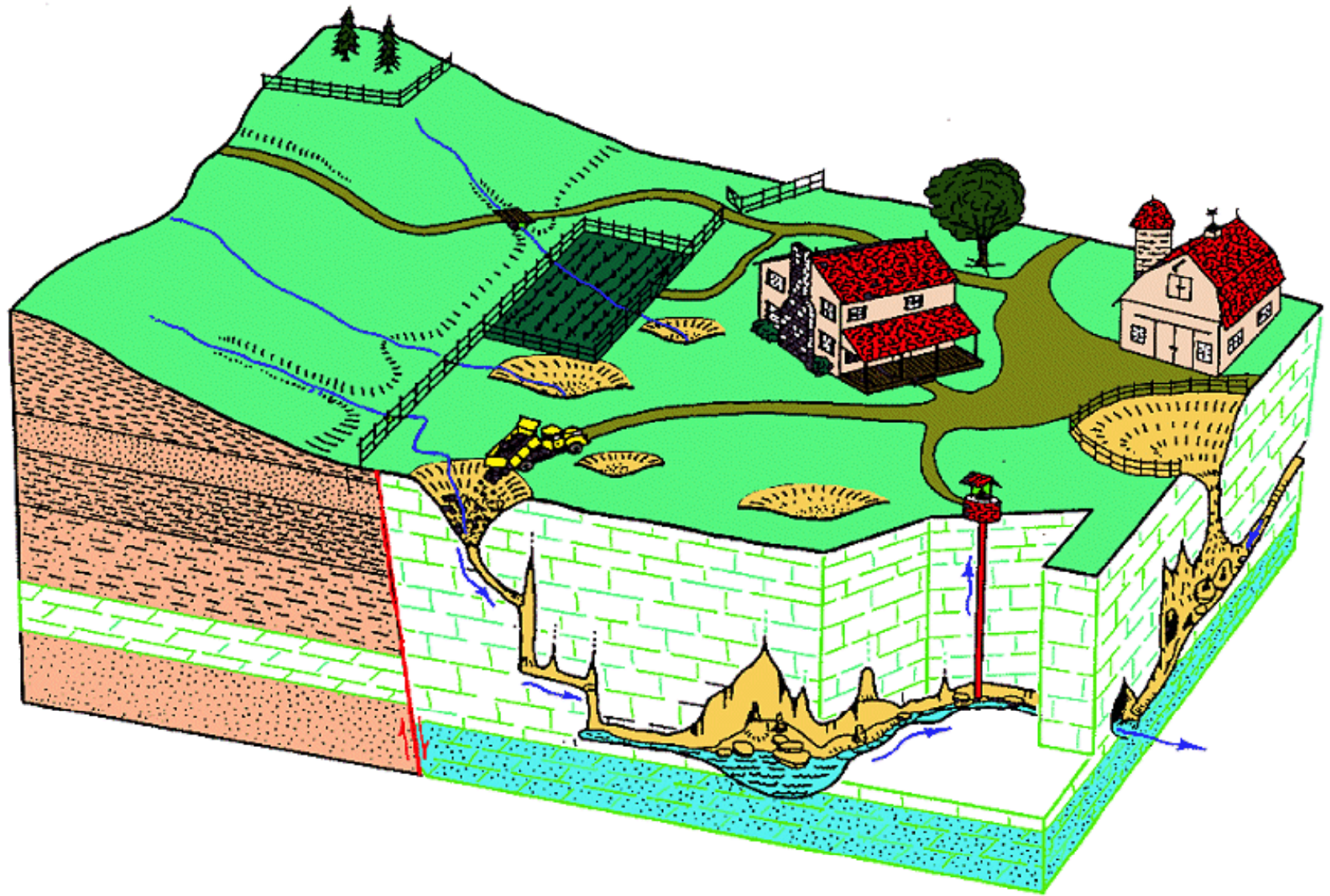


Figura 1: Esempio di un acquifero, la roccia impermeabile impedisce l'infiltrazione delle acque oltre una certa quota, ne consente l'accumulo e ne produce il deflusso suborizzontale.

Carsismo

- Con **carsismo** si indica l'attività chimica esercitata dall'acqua, soprattutto su **rocce calcaree**, sia di dissoluzione che di precipitazione.
- La **fase *dissolutiva*** è operata dallo scorrimento superficiale o ipogeo di acque meteoriche rese acide dall'anidride carbonica presente nell'atmosfera.
- $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- La **fase *costruttiva*** si ha quando l'acqua sotterranea, arricchita (fino alla saturazione) di carbonato acido di calcio, sfociando per esempio nell'atmosfera di una grotta, lo rilascia sotto forma di carbonato di calcio insolubile.





Geologia sardegna

In Sardegna la percentuale di calcari è molto bassa il 5% del territorio, nonostante questo il fenomeno carsico sia sotterraneo che superficiale è molto intenso.

- 
- 7 SEDIMENTI IN PREVALENZA CONTINENTALI DEL PLEISTOCENE-OLOCENE
- 6 ROCCE VULCANICHE DEL PLIOCENE-PLEISTOCENE
- 5 ROCCE VULCANICHE DELL'OLIGOCENE SUP.-MIOCENE MEDIO
- 4 ROCCE SEDIMENTARIE CONTINENTALI E MARINE DEL PALEOCENE SUP.-PLIOCENE
- 3 ROCCE SEDIMENTARIE CONTINENTALI E MARINE DEL PERMO-CARBONIFERO E DEL MESOZOICO
- 2 ROCCE MAGMATICHE INTRUSIVE E VULCANICHE DEL CARBONIFERO SUP.-PERMIANO
- 1 ROCCE METAMORFICHE DEL PRECAMBRIANO SUP.-CARBONIFERO INF.
- Faglie cenozoiche
- Sovrascricimenti paleozoici principali

0 40 km