



Squadra Comunale
di Protezione Civile



Comune di
Pozzuolo del Friuli



Rete Sismica Sperimentale
del Friuli Venezia Giulia



Distretto Cormor
Protezione Civile

Pozzuolo del Friuli *una storia lunga milioni di anni*

La storia geologica di Pozzuolo del Friuli è stata descritta sabato 21 novembre scorso nella Sala Consiliare del Municipio, tramite interventi di esperti che, partendo dai concetti base della geologia, sono arrivati a spiegare diversi perché della particolare conformazione geologica e geomorfologica del territorio di Pozzuolo, che contiene peculiarità uniche rispetto all'intera pianura friulana.

Dopo i saluti del Sindaco e l'introduzione del dott. geol. Sergio Beltrame, il quale ha organizzato la serata avvalendosi della collaborazione della F.E.S.N., il primo intervento è stato a cura del prof. Giovanni Battista Carulli, docente di geologia dell'Università di Trieste e autore di diverse pubblicazioni sulla geologia del Friuli. Il prof. Carulli ha esordito citando il padre dell'*attualismo*, ovvero il principio dal quale si può evincere che osservando le condizioni del presente si può risalire ai processi geologici che hanno portato a tale situazione. Il primo assertore di tale concetto è stato sir. Charles Lyell (1797 – 1875).



Fig. 1 – Ritratto di sir Charles Lyell

Lyell ha introdotto tale tesi in un proprio testo pubblicato nel 1833.

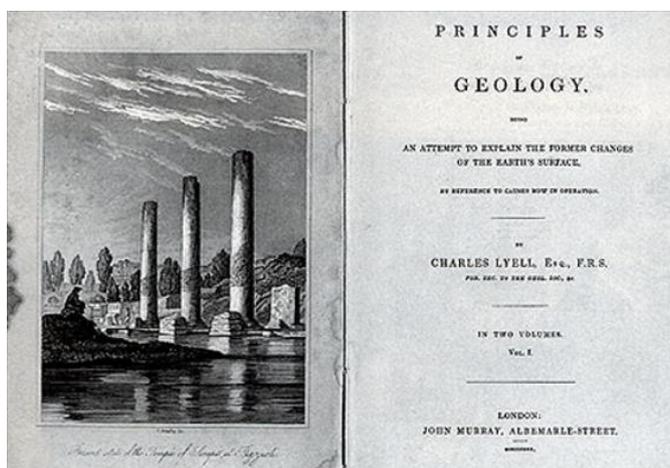


Fig. 2 La pubblicazione di Lyell del 1833 con la quale si introduceva il concetto di attualismo.

Per meglio spiegare il concetto il prof. Carulli ha mostrato l'immagine di una spiaggia odierna costellata di conchiglie e ha poi mostrato un fossile rinvenuto a Meduno (Prealpi Carniche), risalente a 7.5 milioni di anni fa, ovvero rientrante nel periodo denominato Miocene superiore nella scala geologica del tempo.



Fig. 3 – *Un esempio di spiaggia attuale*



Fig. 4 – *Il corrispettivo di una spiaggia attuale in un fossile di 7.5 milioni di anni fa*

Per meglio comprendere il significato di tempo in termini geologici, così distante da quello concepibile nella vita di tutti i giorni, Carulli ha proposto un interessante paragone: se mettiamo a confronto la storia geologica della terra, che ha un'età di circa 4.7 miliardi di anni, immaginando che tale periodo venga compresso all'interno di un anno solare, ne deriva che ogni giorno contiene 12 milioni di anni, e ogni ora contiene 500.000 anni.

La terra quindi è nata il primo gennaio dell'anno ipotetico, l'era paleozoica, ovvero il periodo geologico che inizia con la comparsa dei primi fossili dotati di parti dure che inizia 542 milioni di anni fa, corrisponde al 13 novembre, quella mesozoica, che risale a circa 251 milioni di anni fa e che inizia con la prima grande estinzione di massa, inizia il 12 dicembre, quella cenozoica, che risale a circa 65 milioni di anni fa e inizia a seguito dell'estinzione dei dinosauri, probabilmente causata dall'impatto di un meteorite con la terra, corrisponde al 26 dicembre.

Alle ore 21 del 31 dicembre dell'anno ipotetico, ha inizio l'era quaternaria, quella in cui viviamo, caratterizzata da un periodo di estrema variabilità climatica e da numerose glaciazioni.

L'inizio dell'era cristiana risale a soli 14 secondi prima dello scadere della mezzanotte, corrispondente all'attuale.

Il concetto di tempo geologico è quindi estremamente distante dal concetto di tempo umano. Parallelamente anche il concetto di velocità è legato a quello di tempo ed è strettamente legato al nostro concetto e ritmo di vita. Quando citiamo eventi dislocati nel tempo parliamo solitamente, per esempio, di ieri, di un anno fa, il secolo scorso ecc. Allo stesso modo, il concetto normale di velocità comprende ad esempio i 50 km all'ora, i 130 km/h, il mach 1 o addirittura 2 (corrispondenti alla velocità del suono nell'aria o al doppio di essa) che possono permettersi alcuni aerei cosiddetti supersonici. Il concetto di velocità, per noi, quindi, è strettamente legato alla nostra necessità di raggiungere obiettivi in tempi brevi.

Il concetto di velocità geologica, pari a quello del tempo, all'inverso è legato a dinamiche estremamente lente e a tempi lunghissimi. Quattro miliardi e settecento milioni di anni è l'età della terra, l'inizio del paleozoico, dicevamo, risale a 542 milioni di anni fa, la velocità di apertura di un oceano quale, ad esempio, l'Atlantico meridionale è pari a 10 cm all'anno, mentre una catena montuosa in assenza di eventi catastrofici ha una velocità di crescita da 1 mm a 10 mm all'anno.

Tuttavia, nonostante le velocità estremamente basse, la possibilità di sfruttare tempi enormi, porta a movimenti di portata notevole: per esempio, con una velocità di apertura di un oceano di 10 cm all'anno, in dieci milioni di anni, che geologicamente parlando sono un tempo relativamente breve, si possono raggiungere distanze di 1.000 km, pari a 100 milioni di centimetri.

Il prof. Carulli ha quindi mostrato alcune immagini che riportavano la posizione dei continenti all'inizio dell'era paleozoica e quindi i loro spostamenti fino alle posizioni attuali.



Fig. 5 – *La posizione dei continenti attuali alla fine dell'era paleozoica (Wikipedia)*

Con un simpatico aneddoto Carulli ha poi spiegato l'evoluzione delle dolomiti. Raccontando di un viaggio in Sudamerica, dall'aereo ha notato un tratto di spiaggia delle isole Bermude caratterizzato da un ambiente di deposizione dei sedimenti esattamente analogo a quello che ha generato le dolomiti attuali. Esse, formate da una roccia detta dolomia composta da carbonato di calcio e magnesio, si sono depositate in mari molto sottili ai margini di bacini oceanici nel corso di diversi milioni di anni e poi portate in superficie a causa delle spinte dovute agli spostamenti tettonici delle placche terrestri.



Fig. 6 – *La spiaggia caraibica che sarà, in un futuro lontano, parte di una nuova catena montuosa*

La curiosità, uno degli indicatori principali dell'intelligenza, spinge l'uomo moderno a studiare e a ricercare i perché delle cose e, dove non può arrivare fisicamente, come ipotizzava Jules Verne in un suo famosissimo libro: Viaggio al centro della terra, dove un gruppo di esploratori riesce a raggiungere, appunto, il centro del pianeta, si avvale dei segnali che questo emette al fine di cogliere informazioni sul suo stato di salute e sulla sua composizione interna proprio come può fare un medico con uno stetoscopio.

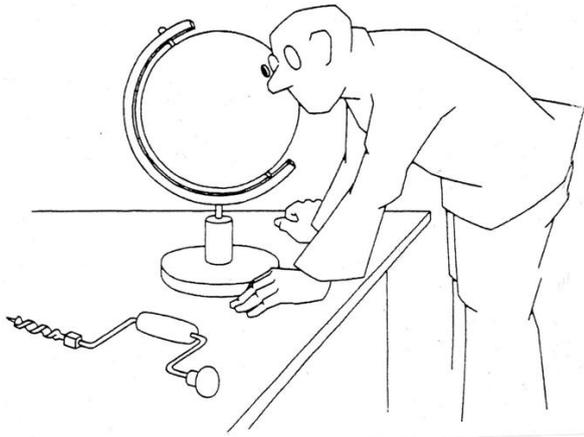


Fig. 7 – *La curiosità: sintomo di intelligenza attiva*

Ma com'è fatta la terra? Che cosa c'è nel suo interno? Quasi tutte le informazioni al riguardo derivano dai terremoti e dall'interpretazione dei sismogrammi relativi.

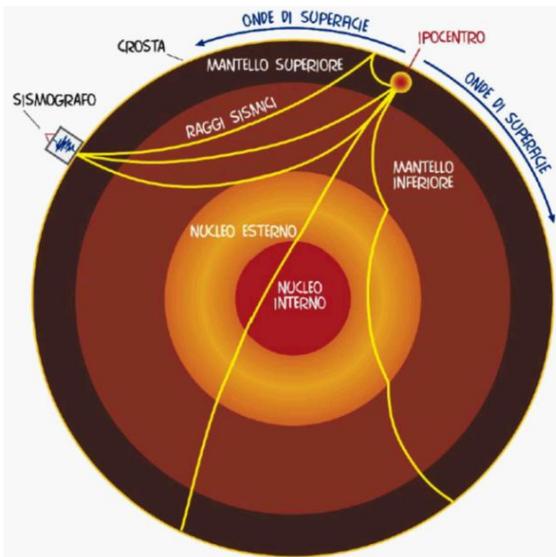


Fig. 8 – *Sezione del pianeta terra e percorsi delle onde sismiche*

Una delle caratteristiche principali del pianeta è la bassa densità delle rocce in superficie. Proprio a causa della loro relativa leggerezza, le rocce che compongono i continenti possono permettere alle terre emerse di galleggiare sopra un composto più denso e meno rigido detto *mantello*, suddiviso in due zone di diversa composizione e plasticità, che si estende al di sopra del nucleo e raggiunge la rigida crosta terrestre, a sua volta suddivisa in circa dodici placche (o zolle) similmente ad un lago ghiacciato, la cui superficie, in primavera, inizia a frantumarsi e a muoversi formando una specie di puzzle.

Proprio la diversa densità degli strati superficiali del pianeta, quella delle lave vulcaniche e quella della crosta oceanica, ha permesso di ricostruire la composizione degli strati inferiori e del nucleo, la cui composizione effettiva è stata derivata da frammenti di nuclei di altri pianeti simili frantumati a causa di esplosioni stellari. Nel dettaglio la densità media del pianeta è di circa 5,4 grammi al centimetro cubo. Tale densità è molto più alta nel nucleo, probabilmente composto da ferro e nichel, la cui densità si aggira tra i 9,7 e i 13 g/cmc comprendente il 16% dell'intero volume del pianeta.

Il mantello contiene l'82% del volume e la densità dello stesso è compresa tra circa 3,3 e 5,6 g/cmc.

La crosta, necessaria alla sussistenza della vita, comprende solo lo 0,94% del volume totale e possiede una densità compresa tra 2,6 e 3,2 g/cmc.

Carulli è poi passato a descrivere alcune delle caratteristiche della crosta continentale e oceanica, evidenziando che all'interno degli oceani esistono lunghe catene montuose, formatesi proprio in corrispondenza delle fratture che delimitano le placche tettoniche, che non hanno nulla da invidiare alle grandi catene montuose terrestri.

La crosta oceanica, la cui densità media è di circa 3,2 g/cmc, è spessa tra i cinque e i quindici chilometri, mentre la crosta continentale è spessa tra i trenta e i quaranta chilometri, ma può raggiungere anche i 60-70 chilometri al disotto delle catene montuose. La densità della crosta continentale è pari a circa 2,5 – 2,8 g/cmc.

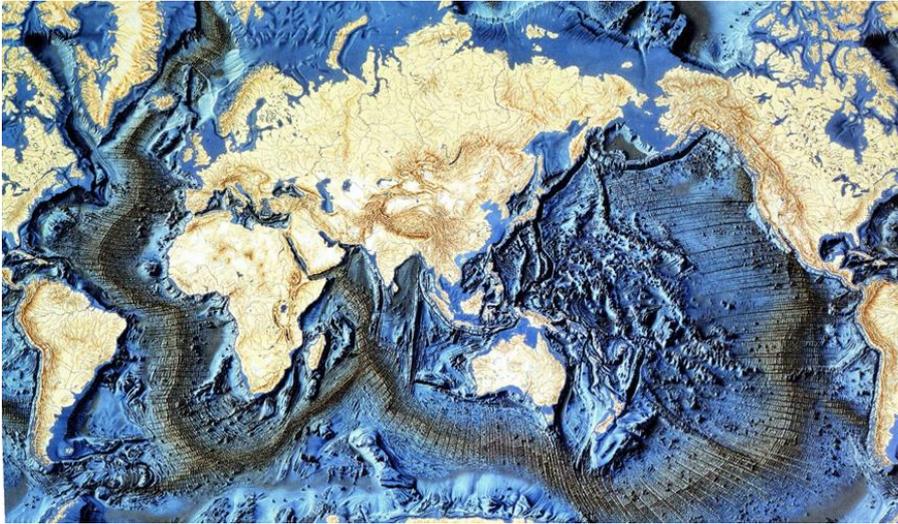


Fig. 9 – Ricostruzione globale della posizione delle dorsali oceaniche e dei loro rapporti con i continenti

Le grandi dorsali oceaniche, possiedono una lunghezza totale di oltre 65.000 km, possono avere una larghezza fino a oltre 1.500 km e possono avere una cresta che raggiunge i 2.600 – 2.800 m rispetto alla piana batiale. Il materiale plastico e caldo proveniente dal mantello, lo stesso che emerge lungo le spaccature oceaniche producendo nuova crosta e facendo emergere le catene montuose oceaniche, è causa anche dei principali processi geologici dell'intero pianeta, processi che, in mancanza, alla lunga porterebbero il pianeta a un enorme acquitrino inabitabile a seguito dell'erosione prodotta dagli agenti atmosferici che non sarebbe più compensata dalle spinte tettoniche generatrici di montagne.

La produzione di nuova crosta, lungo le dorsali oceaniche, spinge la vecchia crosta a sommergersi al di sotto dei continenti detta subduzione, causando diversi processi geologici tra cui i terremoti e il vulcanesimo.

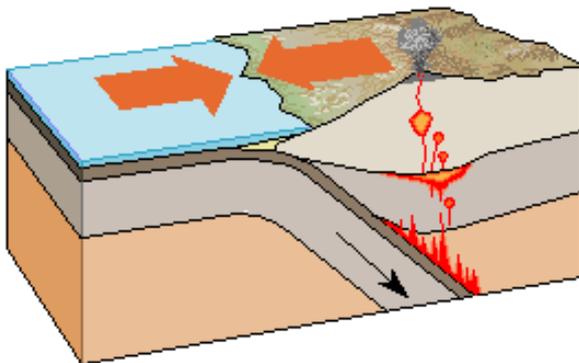


Fig. 10 – Il fenomeno della subduzione della crosta oceanica (Wikipedia)

Gli stessi fenomeni che causano lo spostamento dei continenti, qualora comportino la collisione tra due continenti producono nuove importanti catene montuose. Ad esempio la grande catena himalayana, derivata dalla collisione del continente indiano con quello asiatico.

Giungendo più vicino a noi, il racconto geologico è passato alla situazione dell'Italia e del suo forte legame con l'Africa.

Il continente africano, la cui propaggine è costituita proprio dalla microplacca adriatica, si spinge lentamente verso nord costringendo parte della placca adriatica a sommergersi sotto la Sicilia a sud e a scontrarsi con la placca europea a nord.

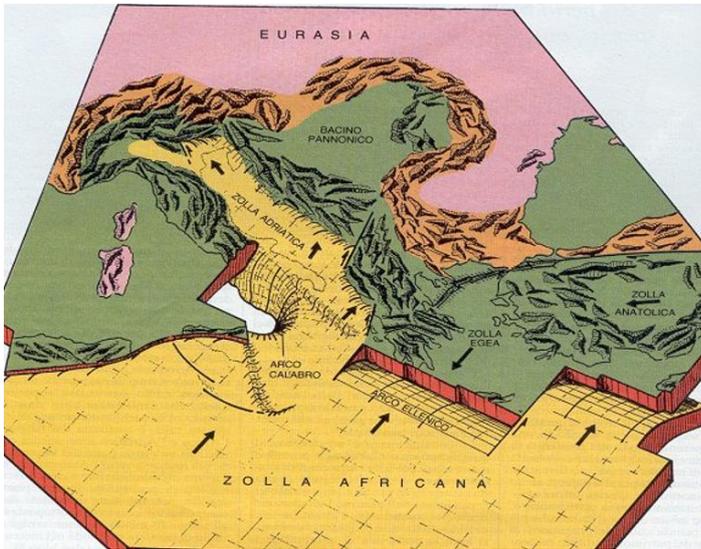


Fig. 11 – La posizione della penisola italiana nei confronti delle zolle

La complessa interazione geologica, patrimonio del Friuli, costituisce una delle sue principali particolarità. L'estrema varietà delle rocce e del territorio friulano è evidenziato proprio dai numerosi colori della carta geologica regionale esplicitanti le diverse formazioni geologiche.

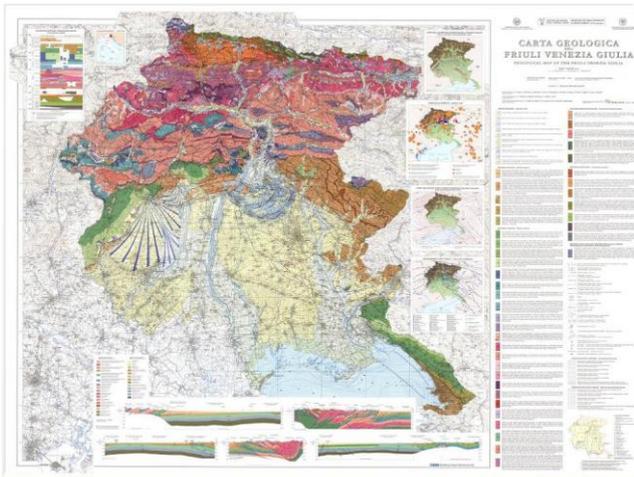


Fig. 12 – La carta geologica delle formazioni del Friuli Venezia Giulia (Regione FVG, Servizio Geologico)

La carta semplificata delle formazioni geologiche in funzione dell'età delle rocce evidenzia che i terreni più antichi sono posti, nella maggioranza a nord del territorio, in corrispondenza delle emergenze montuose.

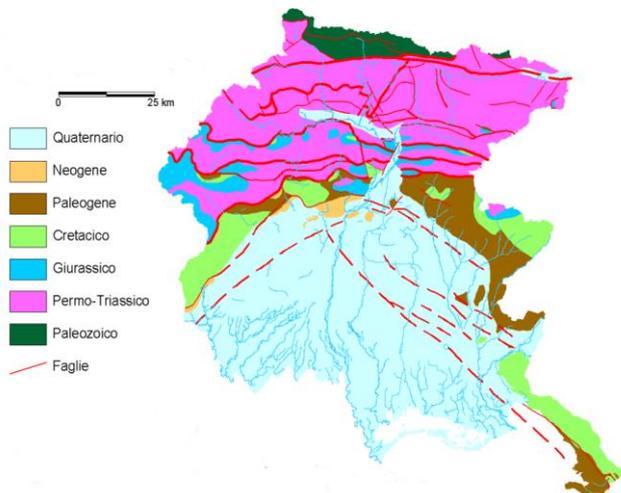


Fig. 13 – La carta geologica semplificata del Friuli Venezia Giulia (CRS - INOGS - Udine)

L'esposizione di Carulli è proseguita mostrando un esempio di come le spinte tettoniche agiscono sul territorio raccorciando, nel nostro caso, la distanza tra due località note: Salisburgo e Latisana, un tempo distanti circa 460 km mentre oggi soltanto 280 causando anche terremoti.

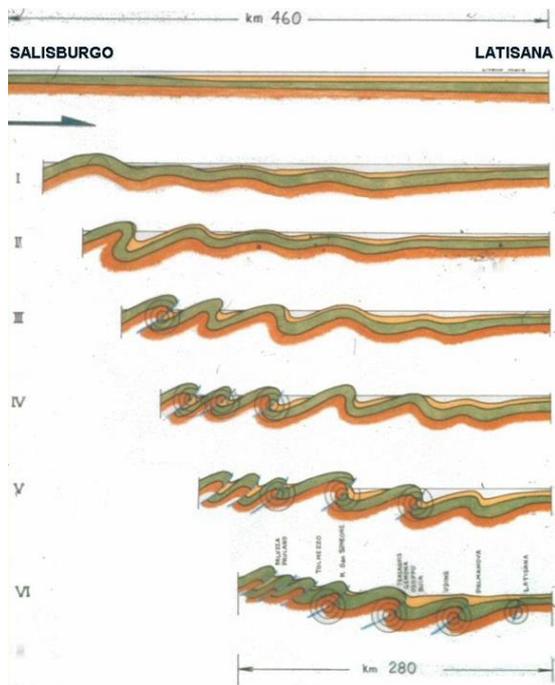


Fig. 14 – Il raccorciamento tra Salisburgo e Latisana dovuto a movimenti tettonici.

Le peculiarità del territorio comunale di Pozzuolo del Friuli sono state quindi prese in considerazione osservando, in prima analisi, che i terreni più superficiali e recenti risultano più sottili proprio in corrispondenza della zona di Pozzuolo, implicando che le rocce più antiche del substrato tendono a risalire proprio in questa località.

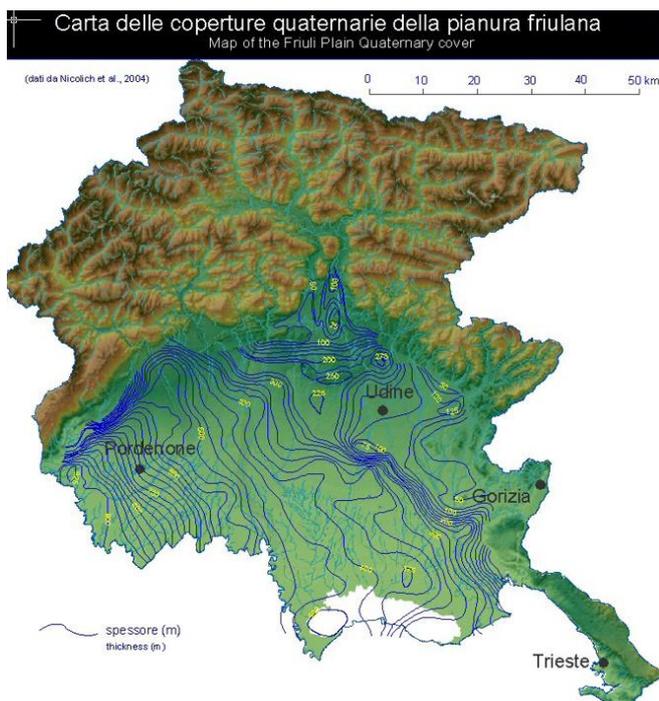


Fig. 15 – Carta delle coperture quaternarie della pianura friulana.

Un'ulteriore evidenza delle spinte tettoniche presenti nei dintorni di Pozzuolo è data, in superficie, da piccoli rilievi presenti in comune di Pasian di Prato, a Pozzuolo presso il capoluogo (i Castellieri) e a Carpeneto (la collina di Breda e il rilievo del cimitero) nonché nei pressi di Orgnano.

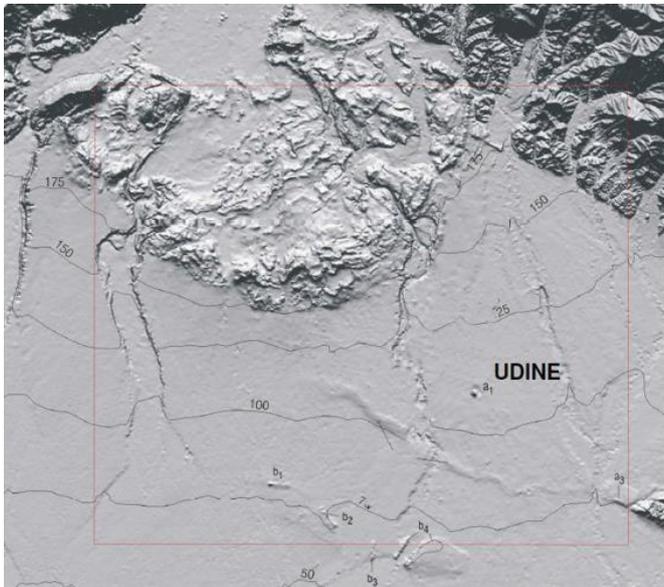


Fig. 16 – Carta evidenziante i rilievi della zona di Udine a sud dei depositi glaciali (colline moreniche) (da Poli, 2008)

Le peculiarità geologiche di Pozzuolo sono ben visibili nei pressi dei Castellieri e del Torrente Cormor, ove sono presenti affioramenti di rocce quali arenarie e calcari appartenenti al periodo geologico detto Miocene (15-20 milioni di anni fa) nonché conglomerati.



Fig. 17 – Affioramenti miocenici di calcari, arenarie e conglomerati.

La particolare conformità geologica di Pozzuolo ha spinto l'AGIP, negli anni '70, a effettuare alcune perforazioni tese alla ricerca di sorgenti petrolifere potenzialmente presenti in alcune configurazioni del sottosuolo presso Terenzano e Cargnacco. Nonostante le apparenti somiglianze con zone produttive simili, tuttavia non è stata rilevata la presenza di idrocarburi. E' stata tuttavia rilevata la presenza di acqua con una temperatura di circa 40° nel pozzo di Cargnacco, profondo oltre 7 chilometri, che potrebbe essere utilizzata a scopo di riscaldamento. Tuttavia la realizzazione di un impianto per sfruttare tale risorsa risulta essere molto costoso e pertanto attualmente non praticabile.



Fig. 18 – La trivellazione del pozzo di Cargnacco

L'intervento successivo è stato quello del prof. Fontana, le cui slides, implementate di testo esplicativo, sono scaricabili dal sito FESN.

La serata si è conclusa con l'invito a partecipare alle due giornate di verifica sul campo per valutare sul posto ciò che è stato precedentemente descritto.

POZZUOLO DEL FRIULI, DICEMBRE 2015

Riccardo Rossi