Zeitschrift: Quaderni grigionitaliani
Herausgeber: Pro Grigioni Italiano
Band: 73 (2004)
Heft: 4

Artikel: Geologia e morfologia del Grigioni Subalpino
Autor: Codoni, Antonio
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-55741

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ANTONIO CODONI

Geologia e morfologia del Grigioni Subalpino

La relazione tenuta al simposio si articolava su una presentazione in PowerPoint di 33 immagini commentate, con i seguenti obiettivi:

- *Gettare uno sguardo introduttivo e generale sulla geografia e sulla geologia della regione. (L'intervento posto all'inizio dei lavori suggeriva di fornire spunti di riferimento ai partecipanti e forse anche ai successivi relatori).*
- *Il titolo del contributo fa riferimento specificatamente agli aspetti naturalistici del territorio, ma poi nell'elaborazione dell'esposizione mi preoccupai di evidenziare le interdipendenze tra i dati naturalistici e gli interventi di gestione antropica del territorio. Questi orientamenti pluridisciplinari fondamentali per un approccio efficiente alle ricerche d'ambiente volevano essere indicati anche se, sia le competenze specifiche, sia le diversità degli ambiti di ricerca e principalmente il limitato tempo a disposizione per le relazioni, forzavano a contenere il discorso su problematiche meno vaste e complesse.*
- *L'intervento è focalizzato su tematiche diverse, studiate a partire da contesti regionali e indicando linee di sviluppo su scale spaziali più ampie.*

ESEMPI D'INDAGINE GEOLOGICA TERRITORIALE

Studio d'ambiente della zona del Massiccio del San Gottardo

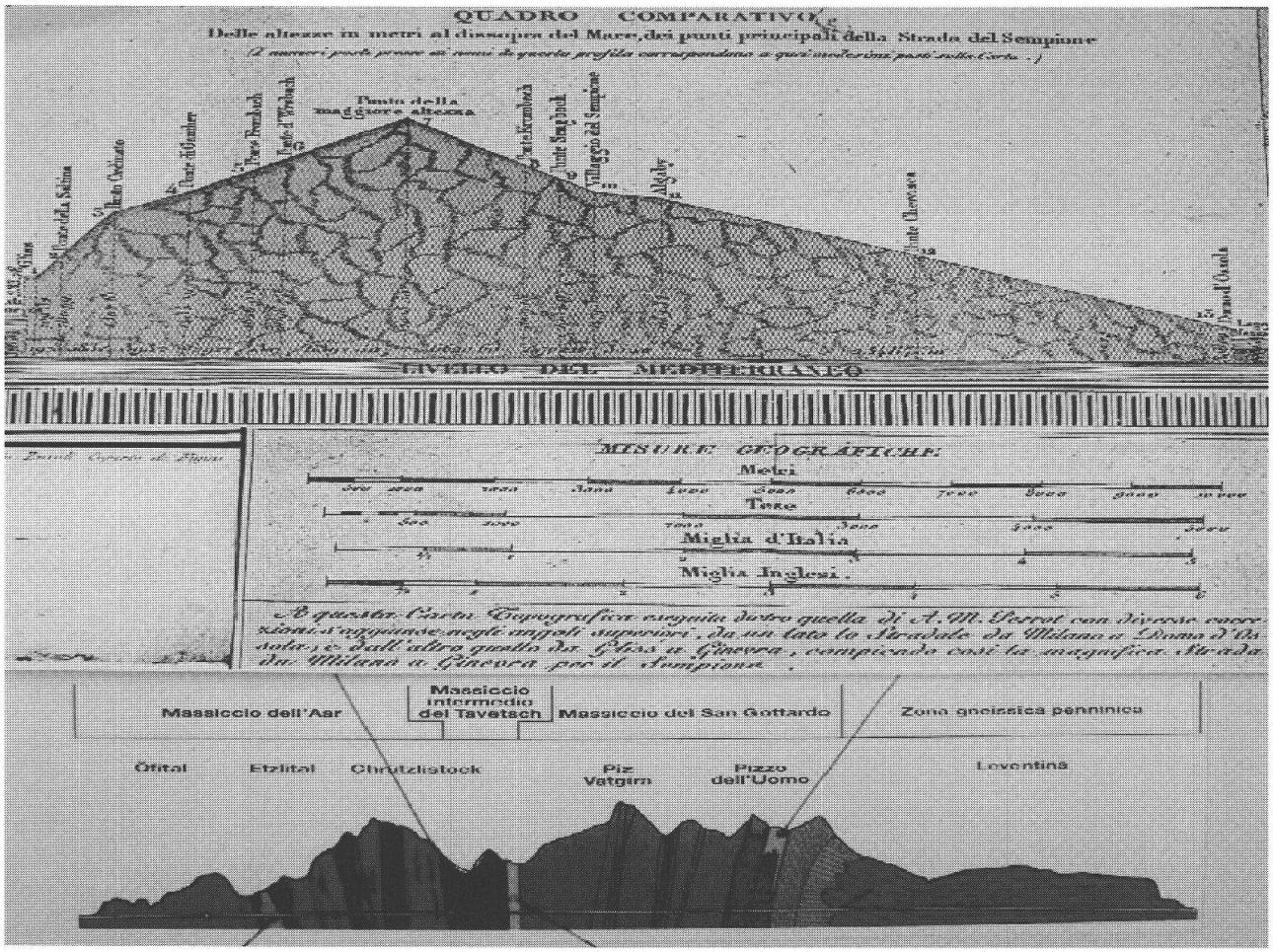
a: La geologia della zona del Piora

Si può affermare che in 150 anni di ricerca nelle Alpi Svizzere si sono susseguite perlomeno sette generazioni di studiosi, che indagando il nostro territorio su scale spaziali sempre più dettagliate ne hanno gradualmente ricostruito la struttura e la storia. Col tempo le ricerche si sono allargate ad altre zone e con le collaborazioni internazionali, le ipotesi formulate per le Alpi sono state applicate agli studi delle catene montuose a livello mondiale. La generalizzazione delle conoscenze locali ha evidenziato che tutte le catene montuose di formazione recente (riconoscibili dal fatto che sono ancora attive e marcano i rilievi più elevati del pianeta) costituiscono un unico sistema esteso su tutte le terre emerse, e sono originate dalla compressione di grandi placche della crosta continentale. Quest'insieme geologico generale, riassunto nella teoria della «tettonica a zolle» è denominato «sistema alpino».

La regione del San Gottardo, è stata oggetto di grandi manufatti pionieristici d'ingegneria civile – strade alpine, ponti e gallerie –, che hanno fatto progredire le conoscenze geologiche e hanno fornito stimoli innovativi all'ingegneria geotecnica.

Un confronto tra la sezione geologica legata al piano della strada del Sempione del 1835 e quella della ferrovia di base del San Gottardo mostra quest'evolversi delle conoscenze. La prima interpreta la montagna come una catasta di biglie, simile ad un mucchio di ghiaia. La seconda, sviluppatasi a seguito della galleria ferroviaria del San Gottardo negli anni 1850-70, mostra una struttura a ventaglio degli strati che dalla superficie si estendono ripidi nell'interno del complesso roccioso. Ciò permette di intravedere delle relazioni tra le osservazioni di superficie e gli strati attraversati nell'allestimento della galleria nel profondo della montagna, a diversi chilometri di distanza. Operazione essenziale per la scelta della tecnologia, per il calcolo dei costi e la valutazione dei rischi nella costruzione.

La galleria di base della Neat oggi ripropone l'argomento con estrema attualità: il traforo più lungo e più profondo al mondo fresato con le tecnologie più moderne si confronta lo stesso ancora con difficoltà dovute all'imprevedibilità comunque insita nella natura geologica per i molteplici parametri che devono essere avvicinati con l'intuito affinato dall'esperienza, mentre l'ingegnere civile vorrebbe dati concreti per eseguire i suoi calcoli statici ecc.



Profili geologici del Sempione e del tracciato NEAT

b: Agricoltura, ricerca scientifica, tempo libero

A livello dettagliato la sezione che comprende gli strati nella zona dell'Alpe di Piora evidenzia la varietà delle tipologie petrografiche delle rocce e le diverse formazioni recenti di superficie:

- le morene delle glaciazioni pleistoceniche
- i depositi lacustri olocenici
- i recenti detriti di falda.

Queste formazioni costituiscono i suoli e sono influenzate dal chimismo delle rocce sottostanti: le calcaree formano terreno basico, le silicee generano suoli acidi; la coltre vegetativa ne è condizionata in modo importante. Diverse sono le attività umane in relazione con questa ricchezza e varietà. L'uso agricolo del territorio – l'alpeggio, il rinomato formaggio del Piora; la ricerca scientifica sui laghetti e nelle conche glaciali, – il lago di Cadagno; il turismo alpino.

MEDIA MESOLCINA, FIANCO DESTRO DELLA VALLE

Una potente frana attiva dall'interglaciale al postglaciale copre il pendio dallo spartiacque fino al fondovalle. In essa circolano una serie di falde freatiche e probabilmente delle masse d'aria. Le falde danno origine a vari livelli di sorgenti con portate di centinaia di litri d'acqua al secondo. Esse affiorano dove degli strati glaciali fini intermediari impermeabilizzarono la frana. Parte dell'acqua però scorre al contatto tra le rocce e la frana sovrastante fino nel fondovalle dove in parte riaffiorano come sorgenti caratterizzate da temperature costanti tutto l'anno e da gettate che si susseguono ai ritmi delle piogge temporalesche con un ritardo di diversi giorni, dimostrando così che defluiscono lentamente e per un tratto d'alcuni chilometri attraverso i depositi del pendio.

L'acqua che scorre negli interstizi dei massi di frana comprime l'aria che pure vi circola. Assieme affiorano nella zona dei «grotti di Cama», delle cantine scavate sotto i blocchi, nel cosiddetto «boff», soffio d'aria a temperatura costante dai 9 ai 12 gradi e dall'umidità relativa al 100% che rimane tale tutto l'anno. Di questi depositi o cantine da vino e formaggio forse risalenti ai Romani, sicuramente medievali, se ne sono recensiti un centinaio tra Verdabbio e Cama. Queste strutture collegate al ciclo del vino e del latte, hanno perciò una precisa origine o condizionamento idrogeologico e sono state sapientemente scavate e usate dall'uomo lungo i secoli. In altre regioni la costruzione e la gestione di «nevere» con funzioni analoghe erano alquanto più dispendiose e precarie.

Al riguardo di questo collegamento (acqua = alimento + fonte energetica), si è conservato nella regione un microterritorio a Valdort frazione di Verdabbio, documento di cultura materiale, dell'economia agricola d'autosufficienza. Vent'anni fa, nell'ambito di un corso d'aggiornamento di studio d'ambiente sul campo organizzato per docenti di scuola media ticinesi, il rilievo cartografico delle strutture superstiti, in parte non più usate, formava un mosaico completo di tessere, riconducibili ai quattro principali cicli produttivi del mondo agricolo-pastorale: (pane, latte, vino e castagna).

A completare il quadro della genesi del territorio sono significativi i rilievi di Franco Binda sui massi cupellari preistorici (ad es. il *Sass da l'Orch*, figura 2) che, benché non siano per ora databili, indicano per analogia con altri ritrovamenti simili in regioni vicine (Carschenna e Valcamonica) e più lontane (Monte Bego, Scozia, ecc.) insediamenti dell'epoca del bronzo e del neolitico. A queste si aggiungono i reperti archeologici di Castaneda (Reti, Etruschi e Romani) che completano il quadro d'un insediamento umano antico, intenso e continuo fino ad oggi.

Sass da l'Orch, *un masso erratico in bilico su una roccia montonata piallata dal ghiacciaio pleistocenico. Sulla sua superficie superiore ha delle serie di coppelle scavate dall'uomo. Il sasso, che pesa ca. 25 t., si lascia dondolare con la semplice pressione di una spalla.*

Tra Verdabbio e Valdort a fianco della *carràa* medievale che collega il paese sito a metà pendio con la sua frazione del fondovalle, detta Piani di Verdabbio, si trova una cappelletta settecentesca eretta su un muretto dove spicca un masso cupellare, che mostra come la sensibilità sacrale sia stata espressa e ripresa a millenni di distanza.

Esempio Mesocco-Piz Pian Grand, potenziale deposito di scorie radioattive

In territorio del Comune di Mesocco negli anni '80 fu proposto l'allestimento di un deposito delle scorie radioattive prodotte dagli ospedali, dai centri di ricerca e principalmente dalle centrali nucleari attive nell'Altipiano Svizzero.

Questo progetto illustra in modo esemplare le interdipendenze tra la geologia e l'economia e in particolare lo stato di conflitto tra lo sviluppo regionale e la politica nazionale.

Su 100 siti Svizzeri inizialmente catalogati dalla società Cisra-Nagra su incarico della Confederazione per individuare la fattibilità di un luogo preciso atto a confinare le scorie radioattive secondo un'ideologia che programmaticamente intendeva «seppellire-isolare e dimenticare» le scorie, premessa per ulteriori ampliamenti del parco di centrali termonucleari, in un processo di selezione tendenzioso, poiché non condivisibile, la Nagra ha scelto tre siti, in Cantoni e in tipi di rocce diverse. Prontamente sia le comunità toccate dal progetto che i rispettivi Cantoni hanno promosso ricerche scientifiche e logistiche per verificare l'operato contestato della Nagra. Siccome la comunità scientifica geologica Svizzera non è numerosa e tutti si conoscono per aver frequentato gli stessi ambienti accademici, la diatriba è passata dal piano geotecnico a quello politico.

Come rappresentante del Comune di Mesocco ho partecipato ad innumerevoli incontri con gli esponenti delle autorità cantonali, con i funzionari federali degli organismi coinvolti e con i tecnici e direttori della Nagra. Ricostruendo l'itinerario selettivo, anche con l'apporto dei geologi della Nagra, miei compagni di studi, si è vieppiù confermato che

1. i manager della Cisra erano legati all'antiquata credenza che usando i mezzi idonei – in essenza un capitale milionario –, tutto era tecnicamente possibile. Un'ipotesi di lavoro fortemente contestata dagli ecologisti, sulla base d'innumerevoli incidenti registrati in situazioni analoghe.

2. Il conflitto tra i geofisici e i geologi. Per i primi le rocce del Piz Pian Grand risultavano in laboratorio impermeabili, ma per i geologi non erano tanto le rocce il problema, quanto i numerosi sistemi di faglia, che tranciano gli strati e che, qualora fossero stati aperti, sarebbero stati dei conduttori d'acqua dal deposito verso la biosfera. Sia nella galleria autostradale del San Bernardino, sia nella galleria di trasporto dell'acqua della Calancasca da Valbella-Alta Calanca a Spina-Pian San Giacomo, si trovano delle fratture che conducono acqua attraverso il sistema roccioso considerato in teoria impermeabile. Si noti che proprio la galleria Valbella-Spina era all'origine della scelta del sito. Il geologo che aveva seguito a suo tempo i lavori aveva risposto alle domande della Cisra assicurando che la galleria era «relativamente asciutta».
   La galleria è stata messa fuori esercizio per un periodo onde poterla percorrere e verificare lo stato delle cose. Abbiamo fotografato dei getti d'acqua sotto pressione che entrano dalla roccia circostante nella galleria, con formazione di depositi minerali.
   Inoltre il geologo della Nagra che ha minuziosamente cartografato la geologia della regione ha notato delle faglie che dovrebbero colmarsi con il detrito di falda e invece formano uno stretto incisivo avvallamento, che lascia supporre l'azione di movimenti neotettonici, ossia la dislocazione attiva recente e persistente di parte della montagna. Sappiamo che la catena alpina è attiva e nella regione essa si alza di ca. 1 mm l'anno e che il deposito dovrebbe isolare le scorie per la durata della loro radioattività, ossia per centinaia di migliaia di anni; risulta che la zona può subire in questi «tempi geologici» dei movimenti verticali dell'ordine di centinaia di metri.
   Nonostante la contestazione scientifica e le perplessità logistiche di situare un deposito in cima e nel bel mezzo dello spartiacque europeo e degli organi di polizia canto-

nali grigionesi che contestavano il trasporto di scorie dall'Altipiano alla zona del San Bernardino, nota per i suoi limiti di sicurezza al traffico su strada, alla fine fu importante e forse decisivo l'intervento delle autorità delle Province Italiane di Lombardia e Piemonte, che temendo un coinvolgimento inquinante attraverso il bacino imbrifero della Moesa, intervennero direttamente presso le autorità federali a Berna, per allontanare la minaccia del deposito.
Incisivo fu pure l'incidente di Tschernobil e il conseguente spargimento d'inquinanti (il Cesio radioattivo) con una nube radioattiva anche sulle Alpi per sospendere le mire delle grandi multinazionali energetiche sul futuro dell'energia nucleare.
La diatriba si protrasse per anni tra conflitti d'interessi nazionali e regionali e anche internazionali. Al momento si è giunti ad una soluzione provvisoria; solo pochi paesi hanno depositi finali, ad es. la Svezia, ma in una catena montagnosa molto più antica del sistema alpino e inoltre ad una quota sotto il livello del mare.
Generalmente i materiali radioattivi sono stoccati nell'areale delle centrali che le producono ed è cambiata l'ideologia, essendo passati dal concetto iniziale «sigillare e dimenticare» a quello più ponderato di «stoccare ed osservare».

Il discorso riassunto nel testo si esemplifica meglio con le immagini che formavano la struttura portante del contributo al convegno, ottenibili presso il relatore per verifiche, approfondimenti ed eventuali utilizzi didattici, su CD in PowerPoint.

Spero comunque che gli esempi scelti contribuiscano ad inserire le problematiche in attuali contesti di sinergie di ricerca tra le scienze naturali e quelle sociali.