



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



DIPARTIMENTO
DI GEOSCIENZE

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

I CONGLOMERATI DELL'ANFITEATRO MORENICO DELL'ADIGE A RIVOLI VERONESE

CARLETTI MATTIA

RELATORE: PROF. PAOLO MOZZI

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

Sommario

Obiettivo

Introduzione

Contesto geografico

Metodo di lavoro

Contesto geologico

Caratterizzazione dei conglomerati

Conclusioni

Bibliografia e sitografia



Obiettivo

L'obiettivo di questa ricerca è caratterizzare i conglomerati presenti nell'anfiteatro morenico dell'Adige a Rivoli Veronese, al fine di ricostruire l'ambiente deposizionale in cui si sono formati e interpretare l'evoluzione geologica e geomorfologica dell'area.

Introduzione

Le **morene**: sono accumuli di detriti erosi, trasportati e depositati dai ghiacciai; queste si formano lungo i margini e alla base del ghiacciaio.

I **conglomerati**: sono depositi fluviali, costituiti da ghiaia e clasti che hanno subito processi di compattazione e cementazione durante la diagenesi.

I **depositi glaciali**: sono sedimenti trasportati e depositati direttamente dal ghiacciaio, caratterizzati da una miscela di materiali variabili in dimensioni e composizione, con una struttura caotica (diamicton).

I **depositi fluvioglaciali**: sono depositi formati da sedimenti trasportati e depositati da corsi d'acqua influenzati dall'acqua di fusione glaciale.



Contesto geografico

Rivoli Veronese si trova nella provincia di Verona, nel Nord-Est Italia.

Situato allo sbocco della valle dell'Adige, a Sud-Est del lago di Garda

L'altitudine media è di circa 190 metri sul livello del mare (min. 80m Max. 300m.)



Contesto geografico



Metodo di lavoro

In campagna:

Strumenti utilizzati:

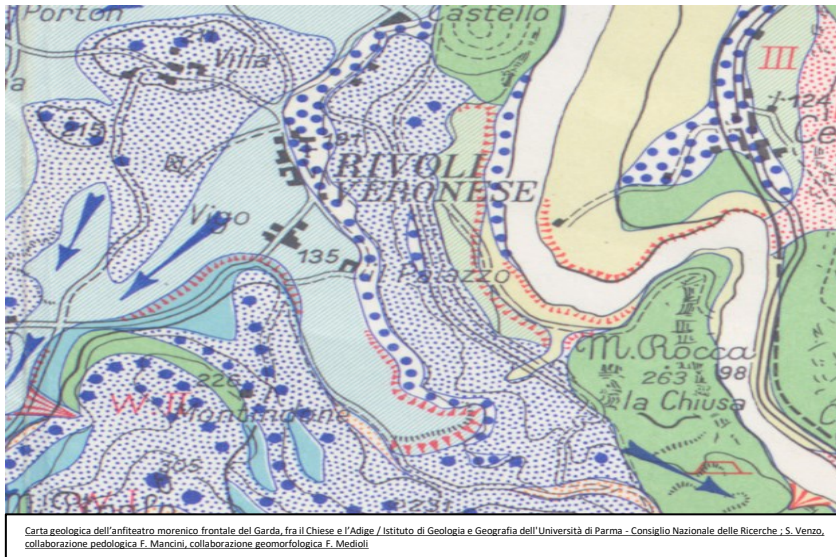
- Martello geologico
- Lente d'ingrandimento
- Carta topografica di Rivoli Veronese
- Quaderno per appunti
- Telefono



In studio:

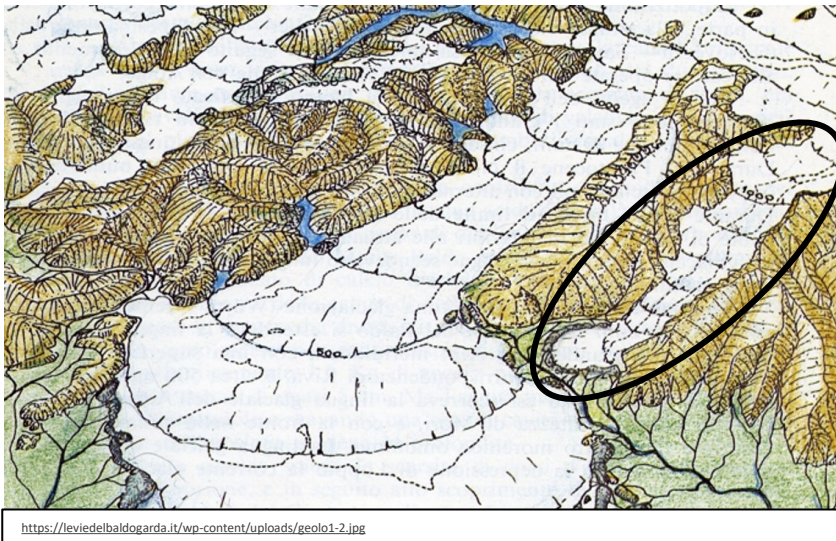
Strumenti utilizzati:

- Google Earth: per esaminare immagini satellitari e identificare aree di interesse
- ArgGIS pro: per la creazione di mappe tematiche
- Word: per la creazione della tabella degli affioramenti
- Inkscape: per la realizzazione della sezione geologica



Contesto geologico

La zona di Rivoli Veronese è caratterizzata dalla presenza di calcari mesozoici che affiorano nelle aree circostanti (Fm. Maiolica/Biancone).

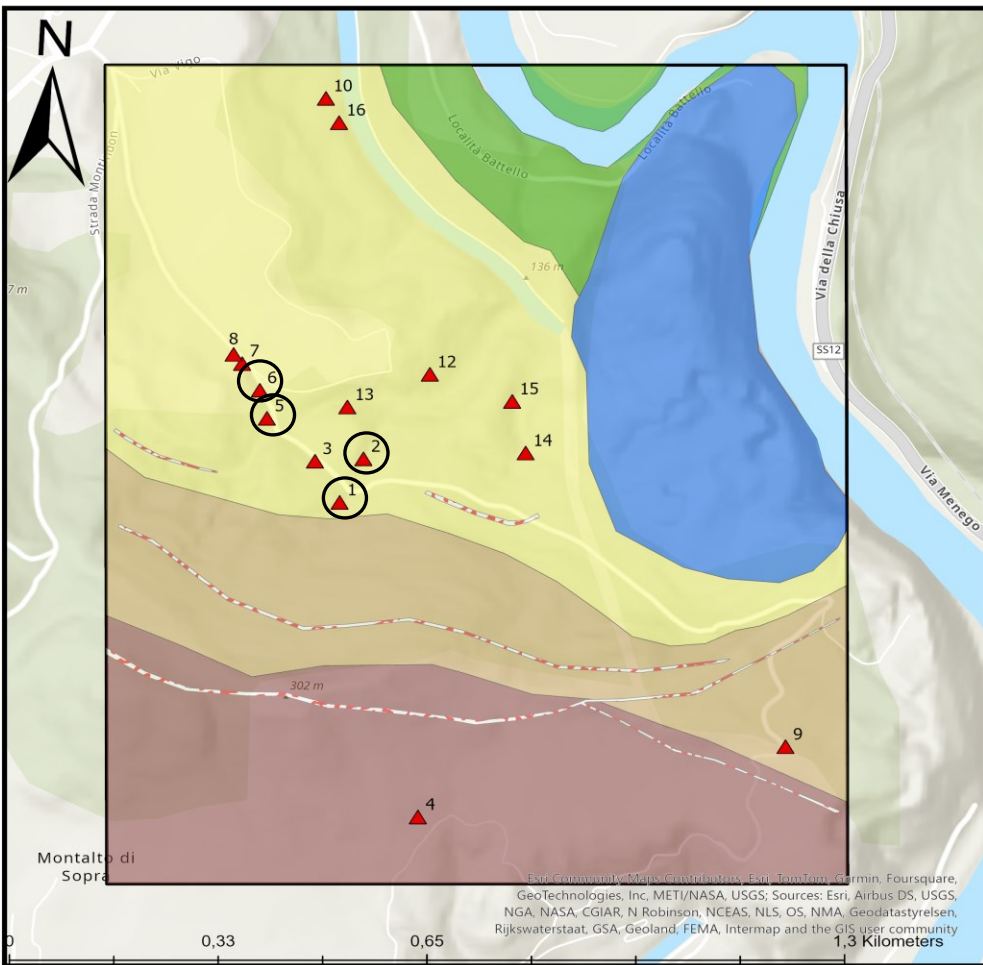


Tra 27.000 e 18.000 anni fa, durante il Last Glacial Maximum (LGM), questa area era coperta da un vasto ghiacciaio che si estendeva lungo la valle (verso Sud). L'avanzata del ghiacciaio lungo la valle ha modellato il paesaggio locale formando morene alla sua fronte.

Contesto geologico e Distribuzione affioramenti

Durante il LGM, il ghiacciaio dell'Adige fu soggetto a una serie di fasi di avanzamento e ritiro (Pezzotta et al., 2024).

- Nella **prima fase di avanzata glaciale**, la fronte del ghiacciaio raggiunse la sua massima estensione e iniziarono a formarsi una serie di colline moreniche (morene terminali).
- Successivamente ad un breve periodo di ritiro del ghiacciaio seguì una **seconda fase di avanzata**, il ghiacciaio avanzò nuovamente, ma non raggiunse la stessa distanza della fase precedente. Si formarono quindi morene più interne rispetto alle precedenti (morene frontali).
- Infine, con l'inizio del riscaldamento climatico, circa 17.000 anni fa, il ghiacciaio entrò nella **fase di ritiro**; durante questo periodo, si formarono morene di ritiro.



LEGENDA

AFFIORAMENTI

▲ AFFIORAMENTI

UNITÀ GLACIALI

■ PRIMA FASE DI AVANZATA

■ SECONDA FASE DI AVANZATA

■ FASE DI RITIRO

--- CRESTE MORENICHE

■ SUBSTRATO ROCCIOSO (BEDROCK)

■ FASE POST-GLACIALE: DEPOSITI ALLUVIONALI

□ AREA STUDIO

Caratterizzazione dei conglomerati

NUMERO DI AFFIORAMENTO	COORDINATE X (LONGITUDINE)	COORDINATE Y (LATITUDINE)	QUOTA (m s.l.m.)	DESCRIZIONE	LOG	FOTO
1	173585,2	5053965,6	205.3	L'affioramento si presenta come un conglomerato clasto-sostenuto, a matrice sabbiosa-ghiaiosa, di colore grigiastro. I clasti di questo conglomerato sono di diverso tipo da calcari (maggior parte) a (in quantità ridotta): porfidi, dolomia, basalti. Le dimensioni dei clasti variano, in media il loro diametro è di circa 2-4 cm con una dimensione massima di 8 cm; questi si presentano con un grado di arrotondamento moderato. Osservando la struttura in lontananza si può notare una stratificazione "grossolana" (visibile da lontano, ma quando ci si avvicina, i limiti tra gli strati diventano meno evidenti). In generale la struttura è fortemente cementata, tenace. È riconducibile ad un deposito fluviale pre-glaciale .		
2	173622,2	5054040,0	193.2	L'affioramento si presenta come un conglomerato clasto-sostenuto, a matrice sabbiosa-ghiaiosa, di colore grigiastro. I clasti di questo conglomerato sono di diverso tipo da calcari (maggior parte) a (in quantità ridotta): porfidi, dolomia e basalti; le dimensioni dei clasti variano, in media il loro diametro è di circa 1-3 cm con un massimo di 7 cm; questi si presentano con un grado di arrotondamento da moderato a medio. In questo affioramento si può notare un livello intermedio dove le dimensioni dei clasti diminuisce, con un diametro medio di 0.8 cm e un massimo di 2 cm. La struttura mostra una stratificazione sub-orizzontale quasi netta dei clasti. L'affioramento è fortemente cementato, tenace, simile all'affioramento numero 1. È riconducibile ad un deposito fluviale pre-glaciale .		

Caratterizzazione dei conglomerati

NUMERO DI AFFIORAMENTO	COORDINATE X (LONGITUDINE)	COORDINATE Y (LATITUDINE)	QUOTA (m s.l.m.)	DESCRIZIONE	LOG	FOTO
5	173472,0	5054109,1	191.3	<p>L' affioramento è caratterizzato da sottili alternanza di sabbie e fanghi; Questi sono intercalati da letti più rari, ma più spessi (spessore compreso tra 20 e 60 cm) di sabbie e ghiaie sabbiose. I clasti sono di diversa origine, la maggior parte di tipo carbonatico, ma con minore presenza si trovano anche clasti di porfidi e rioliti. Il diametro medie di circa 0.2-0.5 cm ed un diametro massimo di circa 5 cm; i clasti sono tipicamente ben arrotondati (con qualche eccezione dove spigolosi). La struttura è una struttura matrice sostenuta; il grado di compattazione è medio. Riconducibile ad un deposito glaciolacustre.</p>		
6	173461,0	5054157,0	197.8	<p>L' affioramento si presenta come un diamicton a matrice sostenuta, con una matrice sabbiosa di colore grigiastro. I clasti di questo conglomerato sono di diverso tipo per lo più carbonatici, ma con minore presenza si trovano anche clasti come porfidi e rioliti, con dimensioni medie del diametro di circa 3-8 cm e massime di circa 75 cm; i clasti sono mediamente/poco arrotondati. La struttura è mediamente addensata con un aspetto caotico. Riconducibile ad un deposito glaciale.</p>		

Caratterizzazione dei conglomerati

NUMERO DI AFFIORAMENTO	COORDINATE X (LONGITUDINE)	COORDINATE Y (LATITUDINE)	QUOTA (m.s.l.m.)	DESCRIZIONE	LOG	FOTO
7	173433,5	5054202,7	201.3	L'affioramento si presenta con un diamicton a matrice sostenuta, con una matrice sabbiosa di colore grigiastro. I clasti di questo conglomerato sono di diverso tipo per lo più carbonatici, con presenza minore anche di clasti riolitici e porfidi. Le dimensioni medie del diametro di circa 2-6 cm e massime di circa 10 cm; i clasti sono tipicamente poco arrotondati. Si noti un livello di fango (dal colore più scuro) nella parte inferiore. La struttura è moderatamente addensata, con un aspetto caotico. Riconducibile ad un deposito glaciale .		
8	173420,2	5054218,4	201.5	L'affioramento si presenta come un conglomerato da matrice a clasto sostenuta, con una matrice ghiaiosa di colore grigiastro. I clasti di questo conglomerato sono per lo più carbonatici, con presenza minore anche di porfidi. Le dimensioni medie del diametro sono di circa 2-4 cm e massime di circa 8 cm; i clasti sono ben arrotondati. La cementazione di questo conglomerato è moderata. Si può notare (con difficoltà) che i clasti non sono disposti in modo caotico ma seguono una organizzazione strutturale sub orizzontale. È riconducibile ad un deposito fluvioglaciale .		

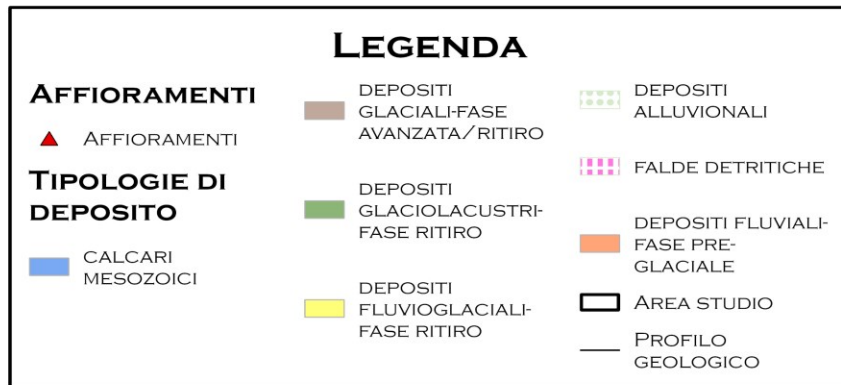
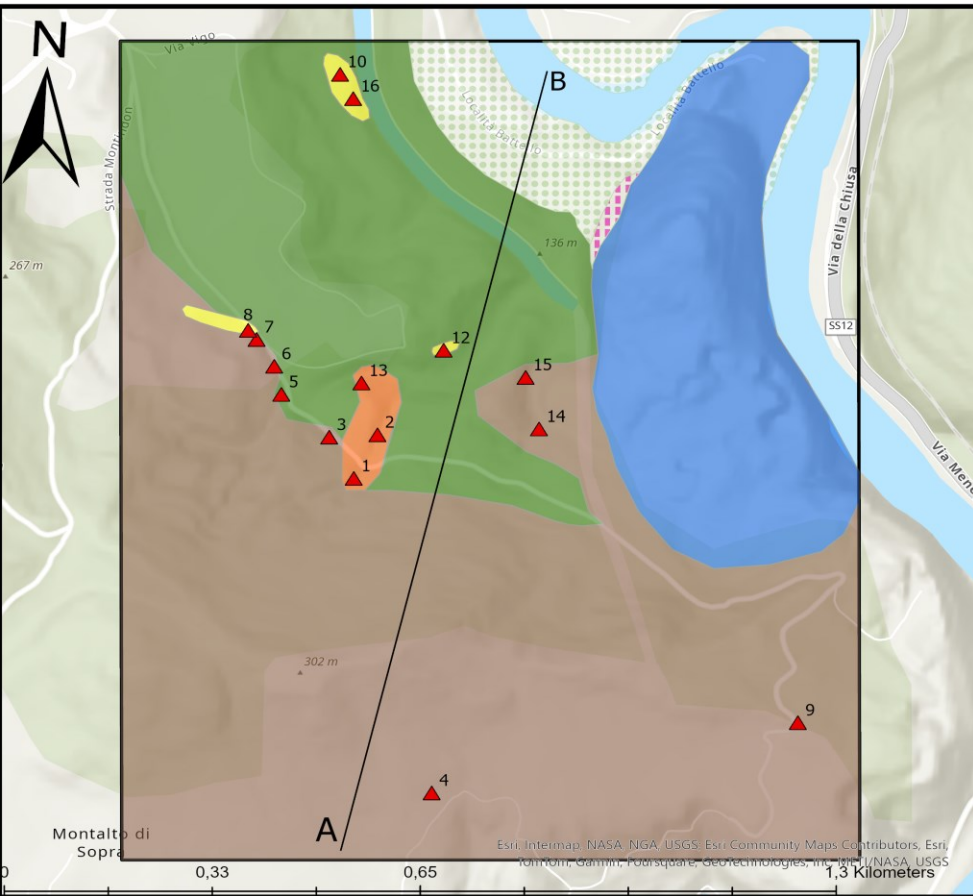
Caratterizzazione dei conglomerati

NUMERO DI AFFIORAMENTO	COORDINATE X (LONGITUDINE)	COORDINATE Y (LATITUDINE)	QUOTA (m s.l.m.)	DESCRIZIONE	LOG	FOTO
10	173563,9	5054655,3	153.9	L'affioramento si presenta come un conglomerato da clasto a matrice sostenuta, con una matrice ghiaiosa di colore grigiastro-rossastro. I clasti di questo conglomerato sono di diverso tipo per lo più carbonatici con presenza minore di clasti di rioliti. Le dimensioni medie sono di circa 3 -6 cm e massime di 11 cm; i clasti sono arrotondati. Si può notare una stratificazione "grossolana" inclinata. La cementazione varia da debole a moderata. Riconducibile ad un deposito fluvioglaciale .		
15	173853,8	5054138,0	155.9	L'affioramento si presenta come un conglomerato clasto sostenuto nella parte superiore, mentre nella parte inferiore un diamicton matrice sostenuta, con una matrice sabbiosa-ghiaiosa di colore grigiastro. I clasti in generale sono di diverso tipo, per lo più carbonatici, con presenza minore anche di clasti come porfidi e rioliti, mentre le dimensioni variano tra zona superiore e inferiore, la dimensione media del diametro dei clasti nella zona superiore è di circa 3-4 cm con un massimo di 15 cm mentre per la zona inferiore le dimensioni medie dei clasti sono di circa 0.2-1.3 cm con un massimo di 5 cm; la parte inferiore è uguale all'affioramento numero 14, nella struttura generale i clasti sono mediamente arrotondati. La struttura è moderatamente addensata. Riconducibile ad un deposito glaciale per la parte inferiore, mentre a un deposito fluvioglaciale per quella superiore.		

Caratterizzazione dei conglomerati

Nella mia ricerca ho identificato quindi diversi affioramenti, derivati da differenti ambienti deposizionali:

- **Ambiente fluviale pre-glaciale:** riconducibile a sistemi fluviali attivi prima dell'avanzata glaciale (prima del LGM)
- **Ambiente glaciale:** riconducibile alla deposizione diretta da parte del ghiacciaio durante la fase di avanzata e ritiro.
- **Ambiente glaciolacustre:** riconducibile a laghi proglaciali che si formarono nelle aree marginali del ghiacciaio durante la fase di ritiro.
- **Ambiente fluvioglaciali:** riconducibile a sistemi fluviali alimentati dall'acqua di fusione del ghiacciaio che trasporta e deposita sedimenti durante la fase di ritiro.
- Depositi alluvionali: riconducibili alla deposizione di sedimenti da parte del fiume Adige nella fase post-glaciale.
- Falde detritiche: riconducibili a processi gravitativi di accumulo di materiali al piede dalla scarpata.



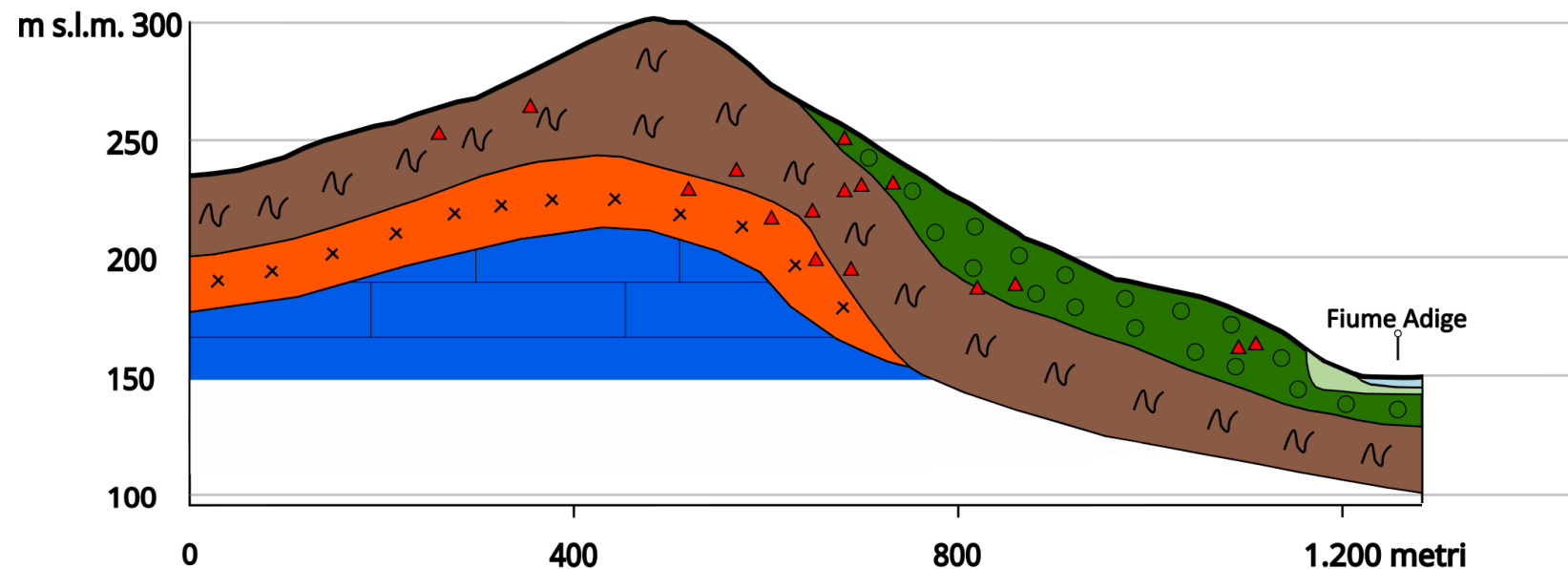
Sezione geologica

SW (205°)


A

NE (25°)

B



Legenda:

-  Fiume Adige
-  Depositi alluvionali post-glaciali
-  Depositi glaciolacustri/fluvioglaciali
-  Depositi glaciali LGM
-  Conglomerati pre-glaciali
-  Calcarei mesozoici
-  Affioramenti

Conclusioni

La mia ricerca ha raggiunto l'obiettivo di comprendere l'ambiente deposizionale dei conglomerati e depositi glaciali associati nell'anfiteatro morenico dell'Adige a Rivoli.

L'analisi ha identificato e caratterizzato diversi ambienti deposizionali:

- **depositi fluviali pre-glaciali:** conglomerati clasto-sostenuti con matrice sabbiosa-ghiaiosa, i clasti sono principalmente carbonatici e arrotondati. La stratificazione è tipicamente grossolana e la cementazione è tenace.
- **depositi glaciali:** diamicton a supporto di matrice, con clasti spesso poco arrotondati e disposti in una struttura caotica. La matrice è prevalentemente sabbiosa, con un grado di addensamento variabile.
- **depositi glaciolacustri:** caratterizzati da sottili alternanza di sabbie e fanghi, con clasti prevalentemente arrotondati e supporto di matrice, con un grado di compattezza moderato.
- **depositi fluvioglaciali:** caratterizzati da ghiaie a supporto clastico e a supporto di matrice, con clasti arrotondati. Questi sedimenti mostrano una stratificazione sub-orizzontale o inclinata e una cementazione da debole a moderata.

Bibliografia e sitografia

BIBLIOGRAFIA:

- Pezzotta, A., Mariani, G. S., Marini, M., Cremaschi, M., & Zerboni, A. (2024). Last Glacial Maximum glaciolacustrine deposits from the Adige River Glacial Amphitheatre (Rivoli Veronese, Northern Italy): Distribution, sedimentary facies, and significance. *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 37(1), 33-35, 42-44.
<https://amq.aiqua.it/index.php/amq/article/view/667>
- Venzo, S. (1961). Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: tratto orientale Garda-Adige e anfiteatro atesino di Rivoli Veronese. *Memorie della società italiana di scienze naturali e del museo civico di storia naturale di Milano*, 13(1), 29-35, 48-53.
https://galileodiscovery.unipd.it/permalink/39UPD_INST/dho2k/alma990023253860206046

SITOGRAFIA:

- Foto stilizzata ghiacciaio LGM: <https://leviedelbaldogarda.it/geologia/anfiteatro-morenico-di-rivoli/#14/45.5771/10.8082>
- Carta topografica Rivoli Veronese: <https://idt2.regione.veneto.it/idt/downloader/download>
- Carte tematiche: Esri.(2024). «ArcGIS Pro (Versione 3.1)» [software] <https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-pro/overview?srsId=AfmBOoqjLnBYY6N8qgwnr5bJLnXgF22P2h80ziJDzqsZoACknC5m3Ydh>
- Immagini satellitari: Google.(2024). «Google Earth (versione 9.190)» [software] <https://earth.google.com/web>
- Sezione geologica: Inkscape.(2023). «Inkscape (versione 1.2.2)» [software] <https://inkscape.org/it/>
- Foto affioramenti: Carletti Mattia



GRAZIE PER L'ATTENZIONE