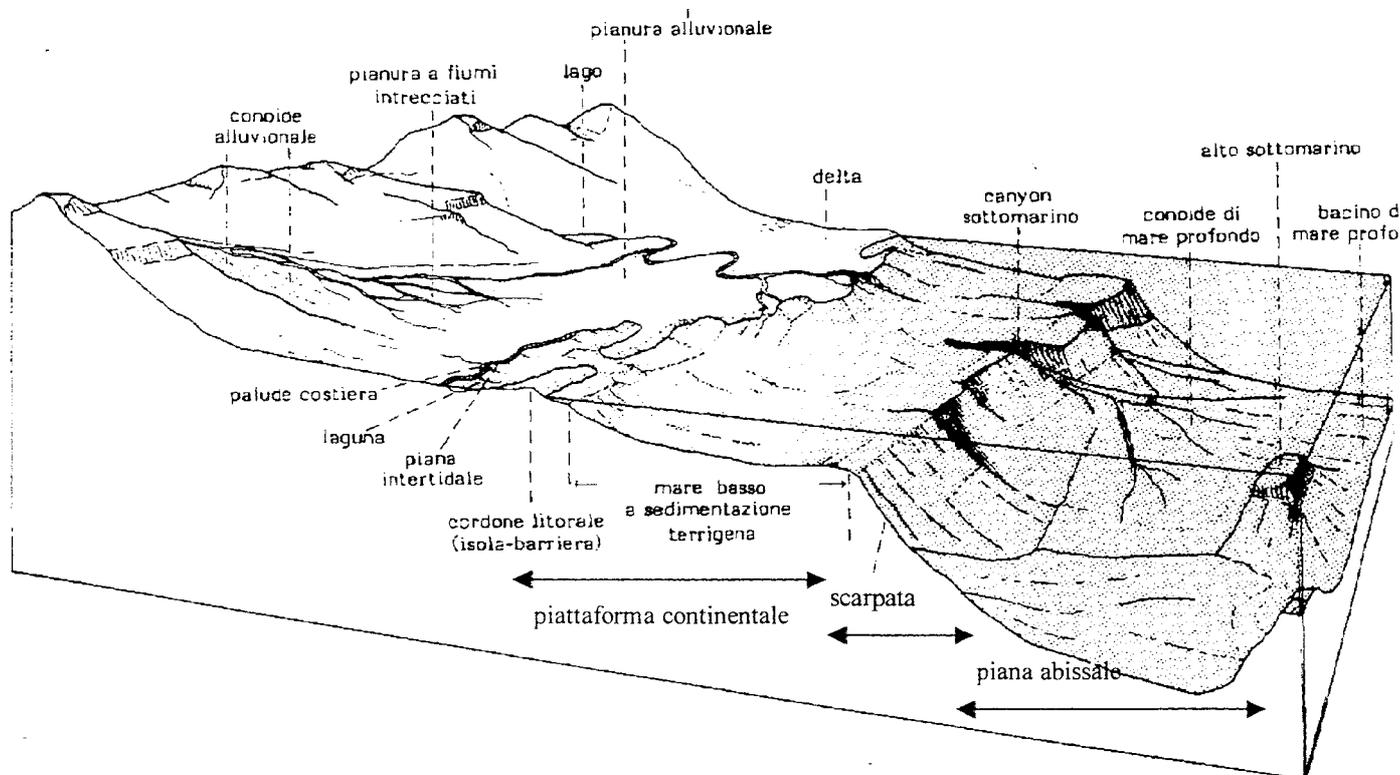


## COME SI SONO FORMATE LE ROCCE DI MONTEVECCHIA

Nel Cretaceo (137-65 Milioni di anni fa) tutta l'area compresa tra il San Genesio e i rilievi di Montevecchia era occupata da un bacino marino profondo (800-1000 m) delimitato verso nord da un'area emersa situata in corrispondenza di Sondrio. L'aspetto del bacino era molto simile a quello degli attuali mari, dalla costa verso l'interno del bacino si esisteva una piattaforma continentale, una scarpata e una piana abissale. Partendo dal concetto che i processi erosivi e le modalità di deposizione del passato si ripetono ancora oggi, se le condizioni al contorno sono le stesse, si sono studiati gli attuali sistemi piattaforma-scarpata-piana abissale, in questo modo è stato possibile capire quello che

avveniva nelle strutture piattaforma-scarpata-piana abissale del Cretaceo.

L'ampiezza media delle attuali piattaforme continentali è di 100 Km, il limite superiore del ciglio della scarpata si trova ad una profondità, in media, di circa -30 m dal livello del mare, mentre le scarpate vere e proprie hanno un'altezza media di 3500 m ed una larghezza di pochi chilometri (5-30 km). Studi recenti hanno individuato dei canyons sottomarini che solcano le principali scarpate, tali canyons sono spesso ubicati sul prolungamento di fiumi. I canyons sottomarini non sono altro che valli sottomarine con pareti alte anche centinaia di metri, molto strette con profilo a "V", hanno un corso più o meno sinuoso con tributari che entrano nel canyon principale nella zona di piattaforma.



Numerosi dati oceanografici testimoniano l'esistenza allo sbocco dei canyons sottomarini, nella zona di raccordo tra la scarpata e la piana, di grandi accumuli di sedimento a forma di ventaglio chiamate conoidi torbiditiche. Le dimensioni di queste conoidi dipendono dalla quantità di materiale coinvolto nell'evento, hanno uno spessore massimo all'apice e si assottigliano verso l'esterno. Tra le conoidi attuali si menziona quella Gange-Bengala (India), il canyon è lungo 183 km, la conoide è lunga 2500 km e larga 1100 km.

Il materiale che forma le conoidi sottomarine proviene dalle zone costiere; il materiale, non ancora consolidato, trasportato dai torrenti e dai fiumi al mare si accumula sul ciglio della scarpata continentale.

Il materiale accumulatosi sul bordo della scarpata può essere messo in moto da forti tempeste o da scosse sismiche che determinano lo smottamento del materiale lungo la scarpata.

Questo materiale, per progressivo incorporamento di acqua, si trasforma in una vera e propria corrente subacquea molto densa, formata da materiale in sospensione. Tale corrente, detta corrente di torbida, scivola per gravità lungo il canyon sottomarino fino a raggiungere la piana abissale, qui rallenta (la velocità iniziale può arrivare anche a 80-100 km/ora) e si disperde depositando il materiale con la tipica forma a ventaglio e con una caratteristica gradazione: prima si depositano i materiali più pesanti, poi quelli più leggeri, che verranno

trasportati più lontano. Come risultato delle correnti di torbida si ha il trasporto di grandi quantità di sabbia, argilla e limo dalla costa alle piane abissali. In seguito sul fondo della piana abissale avviene il processo di litificazione, i depositi lentamente si trasformano in roccia (arenaria e peliti). Nel caso in cui si innescano delle correnti ad altissima energia, collegate ad eventi eccezionali come enormi frane sottomarine possono formarsi anche delle rocce a granulometria più grossolana: i conglomerati. Le rocce che derivano da questo processo sono rocce sedimentarie e vengono chiamate con il termine generico di **Torbiditi** o **Flysch**.

Successivamente, nel Terziario 50 Ma fa, in seguito all'avvicinamento della placca Europea a quella Africana iniziano a formarsi le Alpi; il sollevamento delle Alpi, ancora in corso (circa 1 mm all'anno) ha provocato l'emersione dei materiali accumulatisi sul fondo del bacino marino, ormai trasformati in rocce sedimentarie dando origine ai rilievi collinari di Montevecchia.

La formazione delle montagne è un fenomeno successivo alla formazione delle rocce di cui sono costituite le montagne stesse. Alla frequente domanda "quando si è formata una montagna? ", bisogna distinguere tra quando si sono formate le rocce che la costituiscono, nel nostro caso nel verso la fine del Cretaceo (80 M.A) e quando quelle stesse rocce sono state sollevate, e trasformate; le rocce che costituiscono la collina di Montevecchia si sono sollevate circa 20-30 M.A di anni fa.

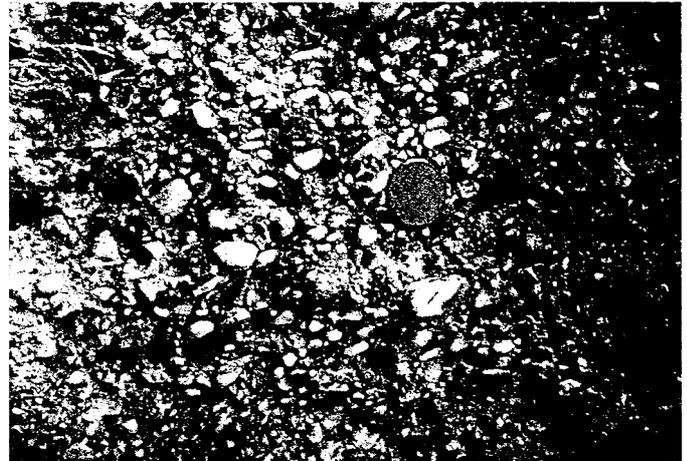
## LE ROCCE DEL PARCO

Le rocce presenti nel parco di Montevecchia sono tutte delle rocce sedimentarie formatesi sul fondo del bacino marino cretaceo, per lo più ad opera delle correnti di torbida. Queste rocce si sono formate attraverso un processo ben preciso perciò vengono chiamate dai geologi Flysch o Torbiditi. A fianco del termine Flysch, per individuare in modo inequivocabile le rocce presenti nell'area attorno a Montevecchia, si aggiunge il termine Bergamo: Flysch di Bergamo. Dove Bergamo sta ad indicare la zone dove meglio si possono osservare queste rocce. Il Flysch di Bergamo comprende diversi tipi di rocce sedimentarie formatesi tutte in un ambiente ben preciso (bacino marino profondo) ed attualmente visibili in una vasta area che va dalla Brianza alla Bergamasca.

Il carattere più evidente di queste rocce è la stratificazione; lungo il sentiero Via del Deserto e Via Panoramica si nota subito la presenza ai lati della strada di rocce con una precisa geometria, si riconoscono strati orizzontali, obliqui e verticali, con spessore variabile da pochi centimetri ad un metro. Percorrendo la Via del Deserto un osservatore attento potrà facilmente riconoscere almeno quattro diversi tipi di rocce sedimentarie basandosi sulla dimensione dei granuli che le costituiscono.

Il **conglomerato** è una roccia formata da frammenti di roccia di dimensioni maggiori di 2 mm legati da un cemento. Si tratta di una ghiaia cementata, cioè

un accumulo consolidato di frammenti rocciosi o di ciottoli più o meno arrotondati.



*roccia terrigena : conglomerato*

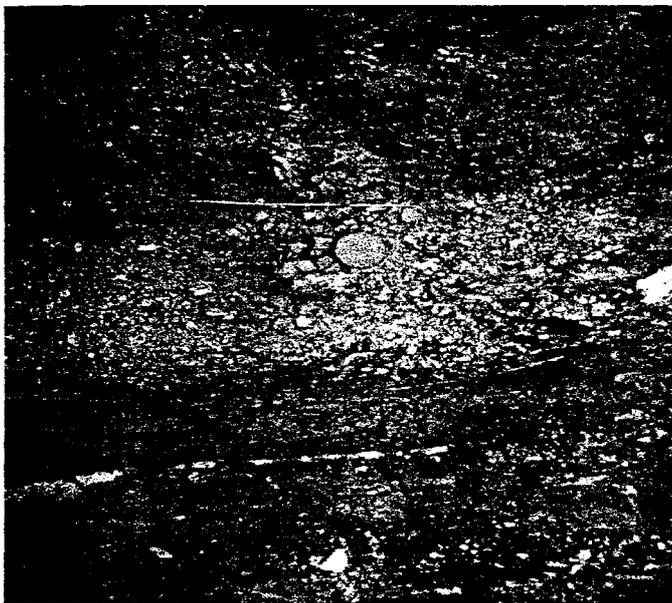
Con il termine **arenaria** si identifica una roccia costituita da granuli aventi dimensioni comprese tra 2 e 0.062 mm (dimensione della sabbia). I più comuni elementi che formano un arenaria sono: il quarzo, i feldspati e piccoli frammenti di roccia.



*roccia sedimentaria: arenaria*

Quando la roccia è composta da materiale fine con granuli della dimensione del fango si parla di **peliti**.

Ad un attento osservatore non potrà sfuggire un cambio netto nell'aspetto delle rocce in prossimità della curva di Lissolo, le rocce sono qui di colore variabile dal rosso all'azzurro-grigio e sono costituite da piccole scaglie, molo friabili. Si tratta di una roccia sedimentaria chiamata **marna**. Questa roccia è costituita dal 50% di materiale terrigeno (argilla) e dal 50% di calcare.



*roccia sedimentaria: marna*

Nello studio delle rocce sedimentarie è importante stabilire l'ordine di deposizione, sapere se gli strati più antichi si trovano più in basso rispetto a quelli più recenti o viceversa indipendentemente dalla geometria degli strati. Bisogna infatti ricordare che le deformazioni (formazione di pieghe, faglie) che avvengono dopo la formazione della roccia possono inclinare gli strati fino a capovolgerli.

Nelle Torbiditi, costituite da alternanze di arenarie e peliti, è possibile riconoscere un ordine di deposizione.

L'ordine di deposizione nei flysch è stato studiato da Bouma che ha descritto una sequenza, caratteristica la **sequenza di Bouma**, che è costituita da cinque intervalli chiamati con le sigle Ta, Tb, Tc, Td e Te.

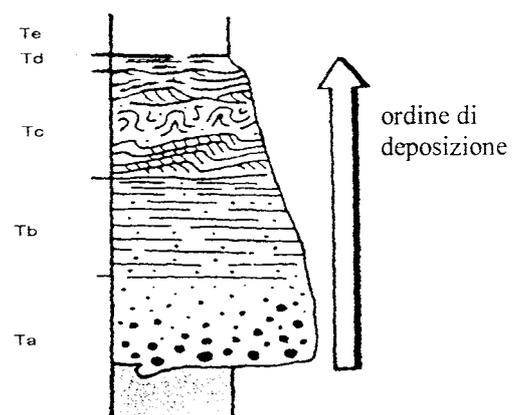
**Ta**: intervallo formato alla base da conglomerato o da arenaria grossolana e passante verso l'alto a materiale sempre più fine. Anche da solo da indicazioni precise sulla polarità.

**Tb**: è un intervallo arenaceo con laminazioni parallele

**Tc**: intervallo formato da arenaria fine a limo con laminazioni da oblique a convolute

**Td**: intervallo formato da limo con laminazioni parallele

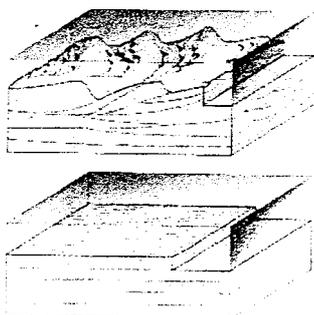
**Te**: intervallo composto esclusivamente da argilla, segna la fine dell'episodio deposizionale.



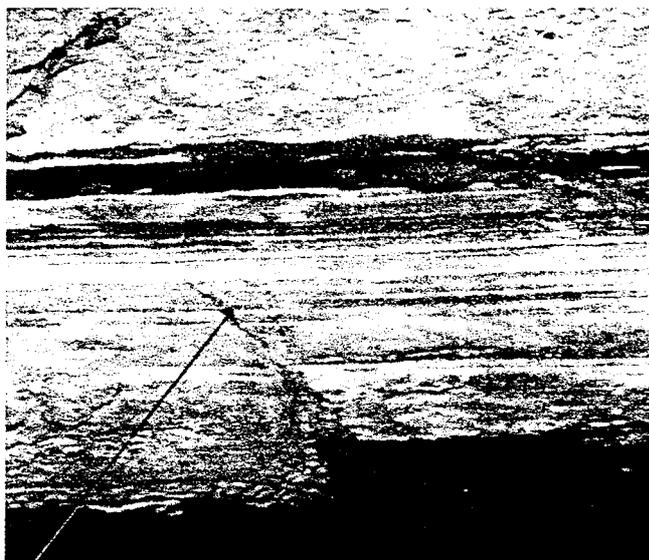
Sequenza di Bouma

Non sempre la sequenza è completa. ma basta individuare due intervalli per riconoscere la polarità.

La particolare disposizione di questi intervalli è da attribuire alla corrente di Torbida, in un primo momento quando la corrente è molto forte riescono a depositarsi solo le particelle più grossolane dalla ghiaia alla sabbia (Ta), man mano che diminuisce la corrente si depositano particelle di sabbia sempre più fine. Da esperimenti fatti si è visto, diminuendo gradatamente la velocità della corrente su di un letto di sabbia, si formano prima delle laminazioni parallele (Tb) e poi oblique o convolute (Tc).



velocità della  
corrente in aumento



*laminazioni parallele nell'arenaria, (sequenza di Bouma intervallo Tb)*



*laminazioni convolute nell'arenaria, (sequenza di Bouma intervallo Tc)*

Nell'ultima fase, quando la corrente sta ormai esaurendosi, si depositano particelle sempre più fini, limo (Td) e argilla (Te).

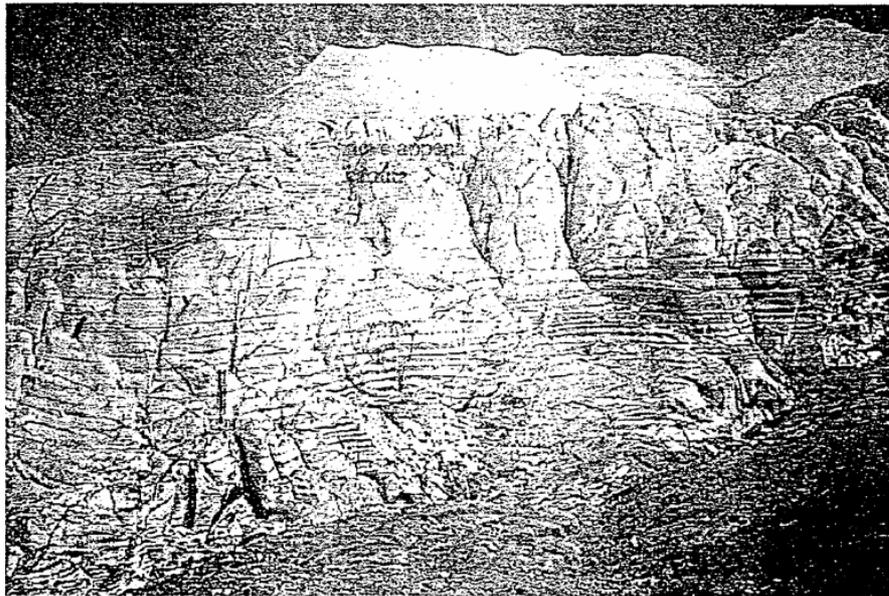
Sempre lungo la Via Panoramica, poco dopo l'abitato di Spiazzolo, procedendo verso Lissolo si osservano in corrispondenza di un banco di arenaria, con stratificazione orizzontale, delle laminazioni parallele (Tb) e delle laminazioni convolute (Tc).

## IL GHIACCIAIO E LE ERE GLACIALI

I ghiacciai sono enormi masse di ghiaccio in movimento che si formano sulla terra ferma.

I ghiacciai si formano per graduale trasformazione della neve in ghiaccio e non per solidificazione dell'acqua. La neve appena caduta forma un manto soffice e poroso che ingloba anche l'aria

gradualmente attraverso processi di fusione e ricongelamento la massa nevosa si trasforma in ghiaccio. Se le nevi, cadute durante la stagione invernale, non sciolgono completamente durante la stagione estiva, si ha un progressivo accumulo di neve che si trasforma in ghiaccio. Al termine di questo processo, che nelle nostre regioni dura circa 5-10 anni, da un metro di neve caduta si formano circa 10 cm di ghiaccio.



Il ghiaccio dei ghiacciai si forma quindi per compattazione di successivi strati nevosi. Successivi cicli di gelo e disgelo portano alla progressiva eliminazione dei vuoti d'aria creando un ghiaccio compatto e molto duro. Attualmente il ghiacciaio si forma in una zona alta, con pendii scoscesi, ricca di precipitazioni nevose, che vanno ad aumentare la massa di ghiaccio.

Quando il ghiacciaio raggiunge un certo spessore inizia a muoversi verso il basso sotto la spinta del proprio peso. Il movimento del ghiacciaio può essere paragonato a quello di un liquido viscoso

che scorre lentamente su di un piano inclinato. La massa di ghiaccio scivola lungo valli ed avvallamenti formando un fiume di ghiaccio (lingua glaciale).

La massima velocità di movimento misurata in epoca moderna per un ghiacciaio è di 75 m/anno. In genere la velocità dei ghiacciai alpini varia da 10 a 100 m all'anno. A causa dell'attrito, alla base ed ai lati del ghiacciaio, le velocità maggiori si hanno nel centro della lingua glaciale.

Durante la sua avanzata il ghiacciaio modifica profondamente l'ambiente, alterando i corsi dei

fiumi, distruggendo la vegetazione e rimodellando il paesaggio.



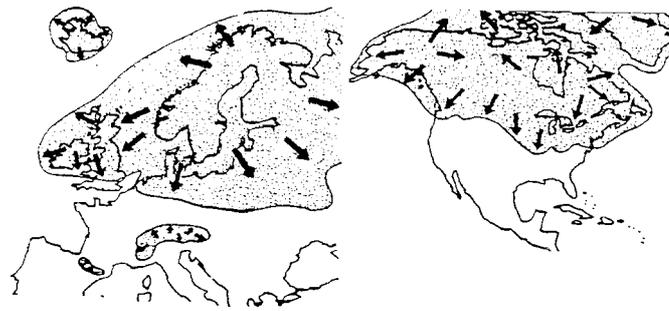
I ghiacciai, come i fiumi, erodono l'area su cui scorrono trasportando a valle detriti di dimensione molto diversa (dalla sabbia a frammenti rocciosi di alcuni metri), il complesso dei materiali trasportati dal ghiacciaio e depositati sul posto dopo la fusione del ghiaccio, vengono detti *depositi glaciali*

Tra gli avvenimenti più importanti della storia recente della terra meritano un capitolo a se le glaciazioni. Durante il Pleistocene (tra 2 milioni di anni e 10.000 anni fa) i ghiacci ricoprirono più volte le terre emerse. In Europa sono documentate cinque glaciazioni, mentre in Italia sono visibili testimonianze solo delle ultime tre.

***Glaciazione Mindell tra 700.000 e 300.000 anni,  
Glaciazione Riss tra 300.000 e 80.000 anni,  
Glaciazione Wurm tra 80.000 e 10.000 anni***

Ogni singola fase glaciale, caratterizzata da un clima freddo, è separata dalla successiva fase glaciale da un periodo abbastanza caldo (periodo interglaciale), caratterizzato da un consistente ritiro dei ghiacci.

Durante le fasi di glaciazioni si formarono due enormi calotte glaciali sull'America Settentrionale e sull'Europa centro Settentrionale, e delle grandi cappe di ghiaccio sulle principali catene montuose europee come le Alpi e Pirenei.



estensione delle calotte glaciali durante la glaciazione wurmiana

I ghiacciai presenti sulle Alpi giungevano fino alla Pianura Padana. Le forti variazioni climatiche collegate alle glaciazioni ebbero ripercussioni sulla flora e sulla fauna, si hanno così flore e faune "fredde" che si alternano a quelle "calde". Ad esempio nei periodi freddi nei pressi del Mediterraneo si trovavano i mammut e le renne. Le glaciazioni hanno provocato anche una variazione delle linea di costa, durante la massima espansione glaciale, il livello marino si trovava più basso dell'attuale di circa 100 m.

## IL PERIODO DELLE GLACIAZIONI A MONTEVECCHIA

Alla fine del periodo Pliocenico, (circa 1 M a fa) si verificò un generale cambiamento del clima che interessò gran parte della terra, al clima caldo tropicale subentrarono temperature più rigide con aumento delle precipitazioni nevose che portarono alla progressiva formazione di ghiacciai. Durante il periodo Quaternario si ebbero tre grosse glaciazioni alternate a tre periodi più caldi con clima temperato. L'ultima grande glaciazione (Wurm), avvenne

all'incirca tra 80.000 e 10.000 anni fa ed arrivò a lambire il territorio del parco. L'area montuosa della Lombardia era quasi completamente sepolta sotto una coltre di ghiaccio che, in alcuni punti, raggiungeva lo spessore di 2 km.

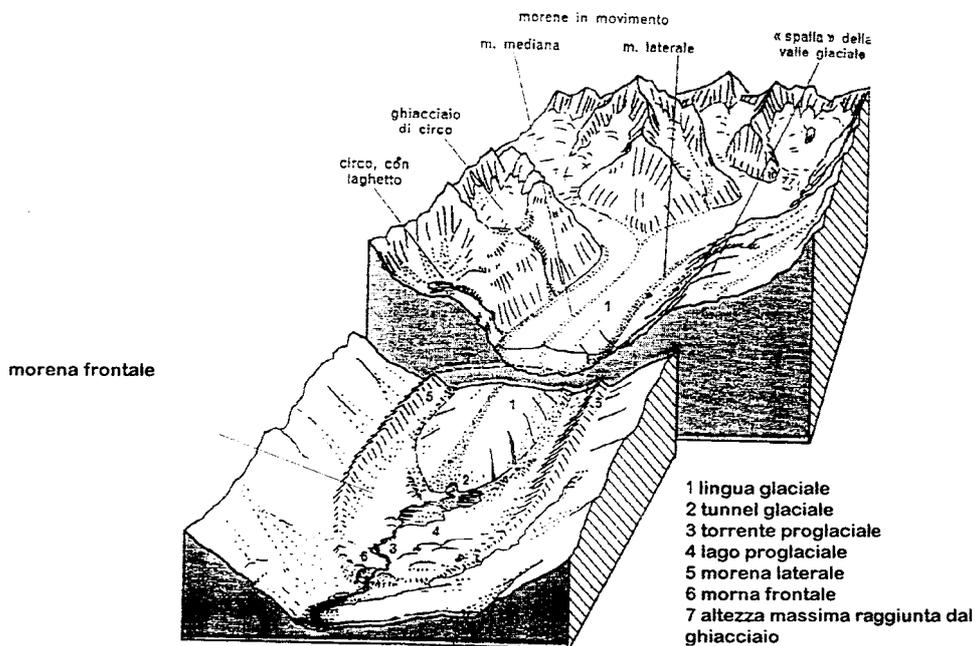
Tra 15.000 e 8.000 anni fa la coltre glaciale si è progressivamente ritirata, nonostante vi siano state momentanee fasi di avanzamento (stadi tardo glaciali), fino a ridursi alla situazione attuale, oggi i ghiacciai si trovano solo in alta montagna al di sopra dei 2500 m i più importanti si trovano nei gruppi montuosi dell'Ortles-Cevedale, del Bernina, del M.te Rosa, del M.te Bianco, del Disgrazia e dell'Adamello.

In particolare, durante l'ultima glaciazione (Wurm) un grande ghiacciaio scendeva dalla Valtellina lungo la valle ora occupata dal lago di Lecco e si biforcava in corrispondenza del Monte Barro dando luogo alla lingua dell'Adda a est e a quella della Brianza ad ovest. Il monte Barro, il San Genesio ed i rilievi di Montevecchia sono stati circondati da queste lingue glaciali che scendevano dalle montagne verso la pianura.

Il ghiacciaio scendendo verso valle trasportava con se molto materiale strappato al substrato roccioso o

caduto sul ghiacciaio dai versanti laterali a causa di frane, crolli ecc. Durante il ritiro dei ghiacci, che avvenne in seguito a un cambiamento climatico (innalzamento globale della temperatura), questi accumuli di materiale formati da frammenti rocciosi, sabbia, e argilla si depositarono formando un accumulo di materiale denominato **morena**. I materiali morenici trasportati dal ghiacciaio possono trovarsi sul fondo del ghiacciaio a contatto con la

roccia sottostante, dove vengono tritati e trascinati (morena di fondo), oppure possono essere trasportati lungo i margini delle valli (morene laterali) o ancora, possono dar luogo ad un rilievo a forma di anfiteatro alla fronte del ghiacciaio (morene frontali). Le morene frontali o terminali testimoniano l'estensione massima raggiunta dal ghiacciaio durante la sua avanzata.



I massi più grossi trasportati dai ghiacciai prendono il nome di massi erratici; questi massi sono stati trascinati dal lento fluire dei ghiacci lontano dalla roccia originaria e poi abbandonati, durante la fase di ritiro dei ghiacciai, sulla superficie topografica.

I massi erratici che si rinvencono all'interno del parco sono costituiti da rocce metamorfiche o da

rocce ignee e si trovano a Lissolo, lungo il sentiero dei Roccoli, a Cereda, e a Bernaga.



*massi erratici*

La disposizione di questi massi testimonia l'estensione massima raggiunta dai ghiacciai durante la glaciazione wurmiana. La loro particolare collocazione e dall'assenza di depositi di origine glaciale nella Valle del Curone e di Santa Croce permettono di affermare che i ghiacciai provenienti dal lecchese, si stavano ormai esaurendo in corrispondenza dei rilievi di Montevecchia. La coltre glaciale, non è riuscita infatti a superare questo rilievo, ma l'ha circondato, penetrando nelle valli sopra citate da sud e per poche centinaia di metri.

Per le glaciazioni più antiche, Mindell e Riss le testimonianze sono minori rispetto alla glaciazione Wurm, comunque sono state individuate all'interno del parco delle morene attribuibili alle due glaciazioni più antiche.

L'abitato di Maresso nel comune di Missaglia sorge in corrispondenza di una morena depositata dai ghiacciai durante la glaciazione Mindelliana, mentre a collina visibile tra l'abitato di Missaglia e la Cascina Crippa a sud di Sirtori si sono formate durante la glaciazione Rissiana.



*cordone morenico formatosi durante la  
glaciazione Mindelliana*

Testimonianze legate a glaciazioni più antiche non sono presenti nell'area attualmente occupata dal parco. Tuttavia lungo l'incisione del torrente Molgoretta e del torrente Lavandaia sono visibili dei conglomerati cementati chiamati comunemente "Ceppo Lombardo". I ciottoli che costituiscono questa roccia sono stati trasportati dalle acque di fusione dei torrenti e dai fiumi esistenti in un periodo interglaciale precedente alla glaciazione Mindell.

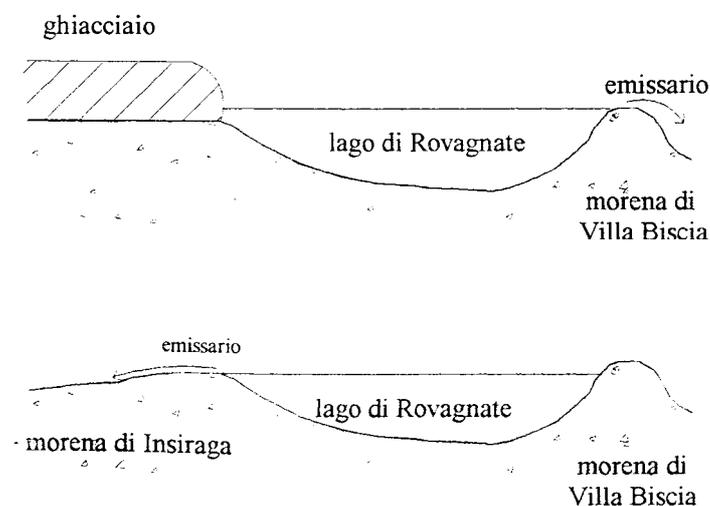
## **IL LAGO GLACIALE DI ROVAGNATE**

Tra il gruppo montuoso del San Genesio e il rilievo di Montevecchia esiste un' ampia valle orientata NO-SE occupata dai comuni di Rovagnate, Olgiate Molgora, e Perego caratterizzata sul fondovalle dalla presenza di numerose aree pianeggianti alternate a modesti rilievi collinari. Per almeno tre volte nell'era quaternaria quest'area è stata invasa dei ghiacciai, le tracce più evidenti sono da ricondurre all'ultima glaciazione (Wurm), quando

nella valle di Rovagnate si insinuò da occidente la lingua glaciale della Brianza e da oriente quella dell'Adda, circondando il gruppo montuoso del San Genesio.

L'intersezione delle due lingue glaciali è stata riconosciuta presso Monticello di Olgiate durante la fase di massima espansione. In particolare il ghiacciaio della Brianza, a seguito delle diverse posizioni assunte alla sua fronte, formò una serie di morene laterali (la più esterna è quella che da Sirtori arriva fino a Lissolo-Bernaga) e diverse morene frontali. Notevole importanza è da attribuire alla morena frontale di Villa Biscia (335 m) presso l'abitato di Rovagnate. Nelle fasi finali della glaciazione, durante il ritiro del ghiacciaio della Brianza si ebbe un periodo di stasi con formazione di una morena arretrata in corrispondenza degli abitati di Cologna, Romitaggio, Insiraga.

La depressione, creatasi tra quest'ultima morena e quella di Villa Biscia, venne riempita dalle acque di fusione del ghiacciaio che si trovava presso Insiraga dando origine ad un lago avente una lunghezza di 2 chilometri ed una larghezza massima di un chilometro, la profondità massima è stata stimata di circa 30 m.



La morena di Villa Biscia (Rovagnate) costituiva lo sbarramento necessario alla formazione del lago. L'emissario di questo lago scendeva verso Crescenzago, dopo aver superato e parzialmente inciso la morena di Villa Biscia. Con il ritiro del ghiacciaio, il livello del lago si abbassa bruscamente di circa 10 m, fino all'altezza della morena di Insiraga che è di poco più bassa rispetto a quella di Villa Biscia. Per questo motivo si inverte il senso di scorrimento delle acque che ora defluiscono verso NW. Con il procedere del ritiro del ghiacciaio, l'alimentazione del lago diventa sempre più scarsa fino a ridursi del tutto. Poco alla volta il lago si trasforma in una palude fino ad estinguersi circa 6200-6400 anni fa.

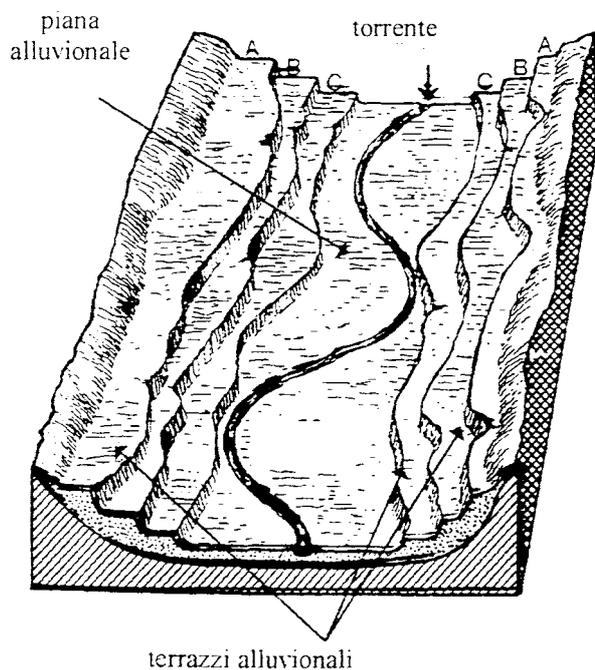
In precedenza si è detto che durante la fase di ritiro del ghiacciaio si è formata la morena di Poggio Travecchia (morena laterale) che borda il versante destro della valle di Rovagnate tra Sirtori e Perego. Questa morena durante la fase di ritiro del ghiacciaio ha creato uno sbarramento verso sud isolando dei ghiacciai relitti nelle loc. di Lissolo, Bernaga inf. e Cereda. Con l'aumento della temperatura e la fine dell'era glaciale questi piccoli ghiacciai, sospesi rispetto alla valle sottostante, si sono sciolti formando dei laghetti che con il tempo sono stati bonificati o si sono prosciugati.

## L'AZIONE DEI TORRENTI

L'ultima fase di modellamento del territorio è rappresentata dall'azione erosiva e di trasporto dei torrenti attuali che hanno concorso alla formazione delle principali valli e dei terrazzi alluvionali presenti nella zona meridionale del parco.

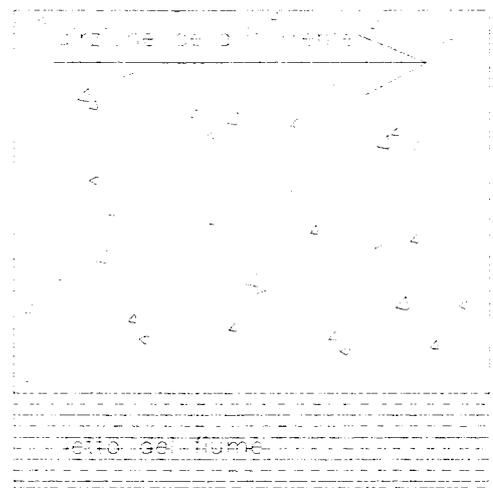
Quest'area, caratterizzata da una morfologia prevalentemente pianeggiante, è formata da depositi di origine fluvio-glaciali trasportati a valle delle acque di fusione dei ghiacciai. L'enorme quantità di materiale è stata trasportata da numerosi torrenti che divagavano nelle aree antistanti i ghiacciai.

Su questa pianura formata da depositi di origine fluvio-glaciale si sono impostati gli attuali torrenti (Molgora, Lavandaia e Curone). Quando il fiume inizia ad erodere profondamente la propria pianura alluvionale, questa diventa irraggiungibile dalle periodiche inondazioni e nasce così un terrazzo alluvionale. I terrazzi alluvionali sono dei ripiani distribuiti a gradinata nella valle del torrente. I gradini più alti sono i più antichi.

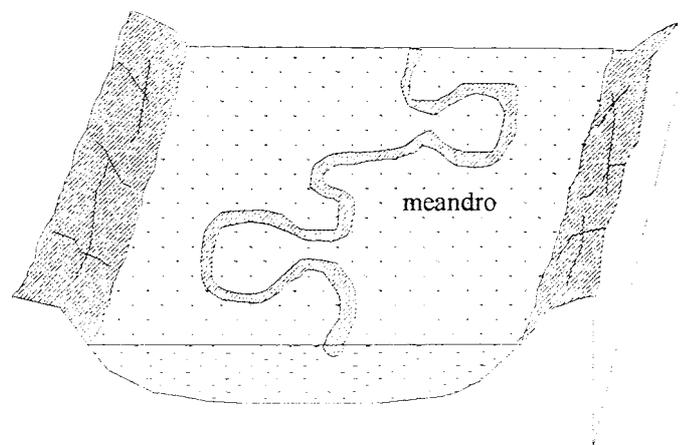


Il torrente Curone, così come la Molgoretta e il Lavandaia durante il loro corso trasportano delle particelle fini (argilla e sabbia) in sospensione e detriti più grossolani e pesanti sul fondo. Se la

velocità della corrente è elevata possono essere trasportati dal fiume detriti più grossi. questi detriti trasportati sul fondo del torrente erodono il letto del fiume. Nello stesso tempo la forza della corrente strappa nuovo materiale dal letto e dalle sponde del fiume trasportandolo a valle. Perciò durante i periodi di piena il fiume esercita la massima capacità erosiva, mentre in quelli di magra la tendenza principale è quella di depositare i sedimenti.

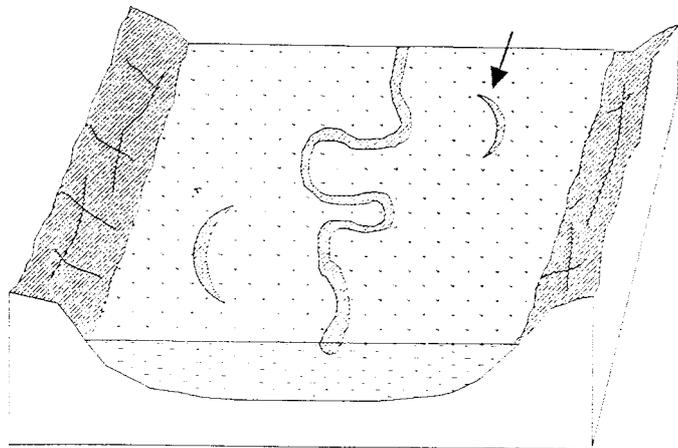


Quando il fiume raggiunge le zone pianeggianti, procede tranquillamente, diminuisce la velocità della corrente ed il corso diventa sinuoso descrivendo delle anse dette **meandri**.



L'acqua nella parte interna della curva rallenta e deposita parte del suo carico, mentre nella parte esterna ha una velocità maggiore e sbatte con forza

contro la sponda erodendola. L'ansa del fiume può diventare sempre più pronunciata e chiudersi su se stessa. fino ad abbandonare il meandro. dando luogo ad un nuovo tratto più rettilineo. In questo modo si formano i meandri abbandonati ben visibili lungo il torrente Curone.



## LA CARTA GEOLOGICA DEL PARCO

La carta geologica è una carta dove vengono messi in evidenza, attraverso diversi colori, i vari tipi di roccia affioranti sul territorio in esame e la loro età. Ma non solo, nelle carte geologiche vengono anche indicati i depositi Quaternari e le più importanti forme morfologiche riferibili ad azioni di deposito e di erosione del territorio come i cordoni morenici, gli orli di terrazzo fluviale, le frane ecc.

Nelle carte geologiche sono rappresentate anche con una particolare simboleggiatura le faglie e le pieghe. La carta geologica del parco redatta dagli scriventi, alla scala, 1:10.000 illustra la distribuzione in superficie delle differenti formazioni rocciose e dei depositi superficiali. Nella stessa carta sono anche riportati gli elementi strutturali più significativi (faglie, assi di pieghe e giaciture).

### Substrato roccioso

**Flysch di Bergamo (Cretacico-Eocene):** è formato da un'alternanza di strati arenacei e pelitici con spessore variabile da decimetrico a metrico con interstrati marnosi molto sottili. I livelli arenacei sono ricchi in minerali e presentano delle strutture tipiche dei depositi di origine torbida (laminazioni parallele, incrociate, ondulations). Questa formazione rocciosa affiora lungo il crinale che dal santuario di Montevecchia arriva fino a Spiazzolo, lungo il crinale che dalla Cappelletta Crippa arriva fino alla zona delle Molere a Viganò e nei pressi della Cava di Pietra nel comune di Missaglia.

**Scaglia (Eocene):** sottili strati marnosi dalla tipica frattura scagliosa. Affiora lungo la fascia che da Lissolo, va fino a Galbusera Nera, C.na Scarpadda Galbusera Bianca. Un limitato lembo di Scaglia è visibile presso C.na Umberto nel comune di Montevecchia.

**Formazione "Ceppo Lombardo":** si tratta di un deposito fluvio-glaciale depositato in un periodo interglaciale anteriore alla glaciazione Mindell. E' formato da un conglomerato parzialmente cementato; affiora nella porzione più meridionale del territorio del parco lungo gli impluvi dei torrenti Molgora e Lavandaia.

### Depositi superficiali

Occupano prevalentemente l'area subpianeggiante. sono stati differenziati in base ai processi che li hanno generati.

**Depositi fluvio-glaciali Mindell (700.000-300.000 anni):** litologicamente questo deposito è costituito da ghiaie e sabbie con grossi blocchi immersi in un abbondante matrice limosa-argillosa di colore

rossastro. L'alterazione è molto spinta, oltre i 4 m, i ciottoli sono friabili e completamente argillificati.

Costituiscono tutta la porzione pianeggiante meridionale del territorio del parco.

**Depositi fluvioglaciali Riss (300.000-80.000):** litologicamente sono molto simili ai precedenti, l'alterazione si spinge fino ad un massimo di 2-3 m e in questo spessore i clasti sono quasi completamente argillificati e sfaldati. Alla glaciazione rissiana è attribuito l'ampio terrazzo su cui sorgono C.na Brughè, Bagaggera, La Fornace e l'area ad Ovest del comune di Missaglia.

**Depositi glaciali Wurm (80.000-10.000):** sono costituiti da massi metrici, blocchi e ciottoli caoticamente disposti immersi in un'abbondante matrice sabbiosa-limosa. L'alterazione del deposito è limitata alla coltre più superficiale (0.5-1.0 m). Questi depositi formano i rilievi collinari presenti lungo il confine nord del Parco interessando gli abitati di Sirtori, Perego, Olgiate Molgora e Rovagnate.

**Depositi fluvioglaciali Wurm (80.000-10.000) ed alluvioni antiche:** sono costituiti da ciottoli arrotondati, ghiaie e sabbie immersi in una matrice sabbiosa-limosa. Questi depositi hanno dato luogo alla zona subpianeggiante presente nella fascia nord-occidentale del parco.

**Depositi glacio-lacustri:** danno luogo ad aree pianeggianti, sono circondati quasi da ogni parte da rilievi. Sono formati da materiale fine sabbia, limo e argilla.

**Depositi eluvio-colluviali:** sono costituiti essenzialmente da accumuli detritici, monolitologici, formati da clasti spigolosi e grossolani, sono il prodotto dell'alterazione del substrato roccioso ad opera dei processi legati alla forza di gravità e agli

agenti atmosferici. Nell'area in esame sono localizzati ai piedi dei principali rilievi collinari.

**Depositi alluvionali recenti:** sono legati all'azione di trasporto e deposito ad opera delle acque correnti formano le piane prospicienti il torrente Curone, Lavandaia, Molgora e Molgoretta sono costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie-limose.

## IL SENTIERO GEOLOGICO

Il sentiero geologico, appositamente attrezzato per lo svolgimento di attività didattiche, si snoda lungo un percorso di circa 13 Km, per lo più su una strada sterrata o comodi sentieri, complessivamente si effettua un'escursione della durata di 3.40 ore, a cui si deve aggiungere il tempo necessario per le osservazioni. Il percorso può essere suddiviso in due tratti:

Montevecchia - Lissolo (circa 6.5 km)

Bernaga - Montevecchia (circa 7 km)

Lungo il primo tratto vengono illustrate le strutture prodotte dai torrenti attuali e le testimonianze lasciate dai ghiacciai; nel secondo tratto si impara a riconoscere i differenti tipi di rocce presenti nel parco e come si sono formate.

Si parte da una quota minima di 330 m e si sale fino a 480 m s.l.m.. Diverse mappe dislocate lungo il sentiero consentono di conoscere la posizione in cui ci si trova e la posizione dei punti di interesse geologico e dei punti panoramici. Tutti questi punti sono attrezzati con cartelli esplicativi con disegni e spiegazioni.

Presso la direzione del parco è disponibile per la consultazione e per maggior dettagli una carta geologica in scala 1:10.000.