

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
Facoltà di Scienze e Tecnologie
Corso di Laurea in Scienze Geologiche



Percorsi Geo-turistici nella Valganna

Relatore: Prof. Giovanni Grieco

Elaborato di:
Simone Grasso
n. matr.: 812434

ANNO ACCADEMICO 2016/2017

INDICE

1. Introduzione :
pag. 5-6
 2. Itinerari Valganna:
pag. 6-8
 3. Geomorfologia del territorio:
pag. 9-12
 4. Geologia del territorio:
pag. 13-18
 5. Il percorso (i moduli che lo compongono):
pag. 19-26
 6. DUE MODULI A CONFRONTO (Cascate di Induno Olona e Orrido di Cunardo):
pag. 27-45
 7. IL "SOLE":
pag. 45-47
 8. IL "GECO" (Geoscienze, Ecologia, Cultura, Orientamento):
pag. 48-49
 9. Conclusioni:
pag. 49
 10. Bibliografia:
pag. 50-51
- Allegati:
pag. 52

1. Power Point moduli:

pag. 53-164

1.1 Power Point itinerario "ACQUE":

pag. 53-107

1.1a Modulo "Cascate di Induno Olona":

pag. 53-63

1.1b Modulo "Fonte di san Gemolo Olona e Badia di S. Gemolo ":

pag. 64-75

1.1c Modulo "mulino Rigamonti":

pag . 76-82

1.1d Modulo "Orrido di Cunardo":

pag. 83-92

1.1e Modulo "Cascata di Fermona":

pag. 93-100

1.1f Modulo "Idro Ferrera" (valido per entrambi gli itinerari):

pag. 101-107

1.2 Power Point itinerario "RISORSE":

pag. 108-164

1.2a Modulo "Cascate di Induno Olona":

pag. 108-118

1.2b Modulo "Miniera di Valvassera":

pag. 119-133

1.2c Modulo "Miniera di Boarezzo e la città degli artisti":

pag. 134-142

1.2d Modulo "Miniera di carbone":

pag. 143-150

1.2e Modulo "Maglio di Ganna":

pag. 151-157

1.2f Modulo “Torbiera di Pralugano”:
pag. 157-164

2. Descrizione campioni della Valganna:
pag. 165-175

3. Carta geologica escursione di terzo anno:
pag. 176

1: INTRODUZIONE

L'argomento della tesi verte sulla creazione di percorsi geo-turistici nella provincia di Varese, più precisamente nel parco regionale "Campo Dei Fiori" nella zona della Valgana a Nord-Ovest di Varese. I percorsi sono suddivisi in due macro itinerari: itinerario "ACQUE" e itinerario "RISORSE". A loro volta i 2 itinerari sono costituiti da moduli. Gli itinerari "ACQUA" e "RISORSE" si presentano come l'insieme di percorsi didattici per studenti ed escursionisti. Allo sviluppo del progetto ha collaborato il mio collega Matteo Valentini con il quale abbiamo progettato percorsi modulabili tra loro a seconda delle esigenze di chi ne vuole usufruire. I due itinerari sono basati sulla valorizzazione della zona, unendo aspetti geologici con altri tipi di aspetti per cercare di sponsorizzare una zona molto interessante sia nell'ambito geologico che culturale. Un altro partner importante per lo sviluppo del progetto è l'associazione "GECO" che si occupa di percorsi geo-didattici e di cui il mio relatore Giovanni Grieco è collaboratore attivo. La collaborazione con il "GECO" tramite il progetto ERASMUS + ci ha permesso di collaborare al progetto internazionale "SOLE" al quale, oltre all'Italia, hanno partecipato Spagna, Francia, Polonia, Russia, Bulgaria e Austria. Il "SOLE" (Social Open Learning Project) un progetto volto alla creazione social network pilota il cui scopo era la divulgazione didattica di argomenti incentrati sulle scienze naturali. Gli itinerari sono formati da parti geologiche e parti in cui vengono trattati argomenti di tipo storico-culturale per ampliare i campi di interesse. Essendo percorsi didattici e dato che il maggior bacino di utenza sono le scuole, ogni percorso è modulabile a seconda delle esigenze che la scuola ha. Come detto in precedenza i due itinerari principale sono formati da moduli, che possono essere collegati tra loro a secondo delle richieste del cliente. L'utilizzo del itinerario "ACQUE" non esclude di unire moduli appartenenti all'itinerario "RISORSE". Questa caratteristica della modulazione di ciascun itinerario permette la totale elasticità a secondo di chi utilizza i percorsi. La collaborazione con il "GECO" ci ha permesso di poter provare la funzionalità dei nostri percorsi, tramite uscite scolastiche nella zona presa in esame, per poter migliorare la funzionalità del percorso e quindi per cercare di fornire un prodotto completo che potesse soddisfare qualsiasi richiesta. Nella tesi verranno esposti i vari processi che hanno portato alla realizzazione dei moduli e degli itinerari, verrà approfondito l'aspetto multidisciplinare, verrà analizzato il concetto di elasticità dei moduli tramite un esempio di percorso che utilizzerà vari moduli, sia quelli appartenenti all'itinerario "ACQUE" sia quelli dell'itinerario "RISORSE", per realizzare un itinerario

su misura del cliente sia esso una scolaresca che un gruppo di persone interessate alla storia geologica e culturale della Valganna.

2: ITINERARI VALGANNA

Gli itinerari creati nel territorio della Valganna sono due. Ogni itinerario ha un tema cardine, uno riferito alle acque e l'altro alle risorse minerarie presenti nell'area del parco regionale "Campo Dei Fiori". I macro-itinerari sono formati da varie parti chiamate moduli, qui sotto è riportata una tabella in cui sono inseriti i vari moduli che compongono i due itinerari.



Figura 1: carta di Google Earth in cui sono riportati le posizioni dei moduli.

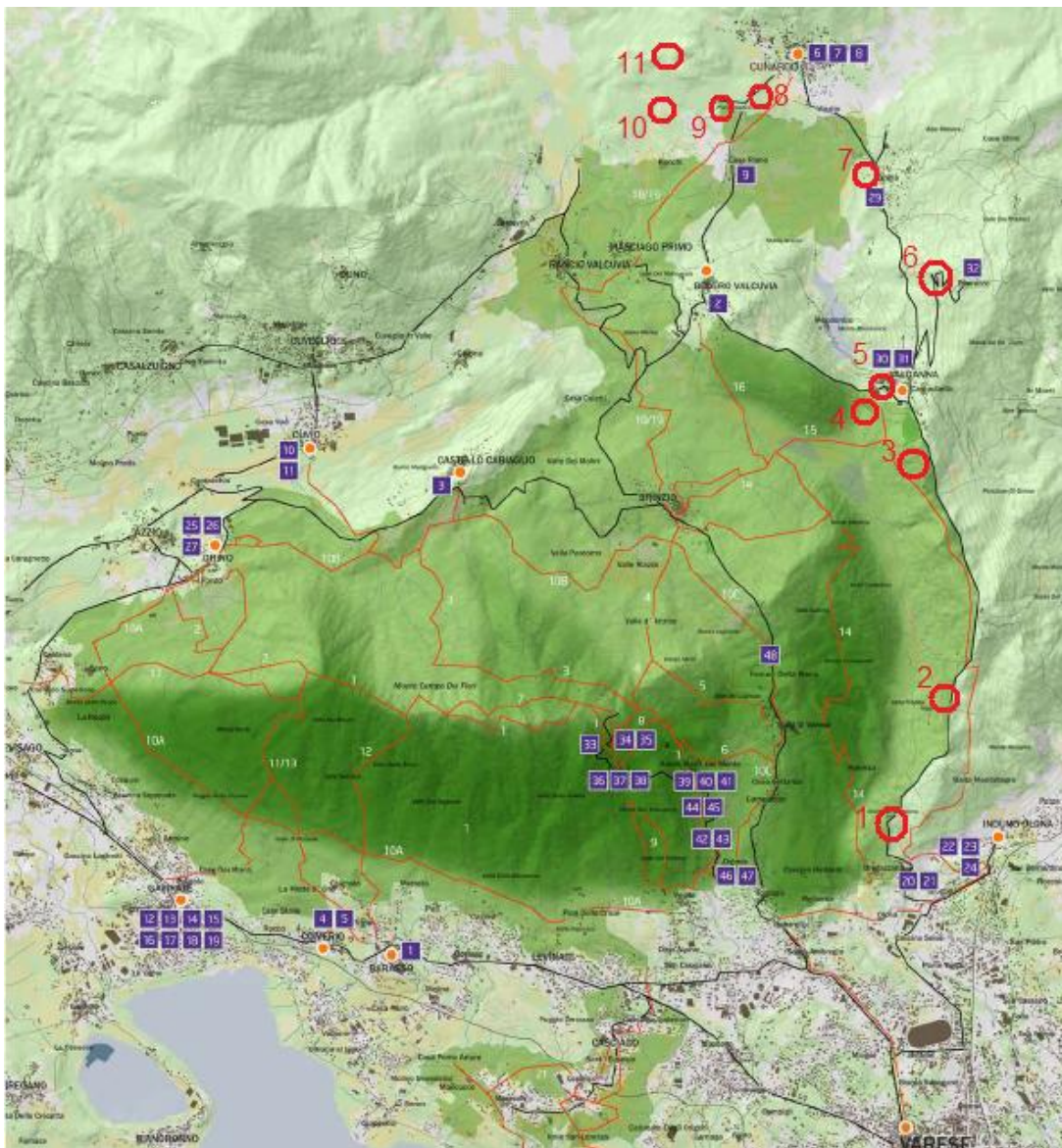


Figura 2: carta del parco regionale “Campo dei Fiori” al cui interno sono segnati e numerati i moduli degli itinerari.

ITINERARIO “ACQUE”	ITINERARIO “ RISORSE”
Cascate di Induno Olona (1)	Cascate di Induno Olona(1)
Fonte di san Gemolo (3)	Miniera di Valvassera (2)
Maglio di Ganna e mulino Rigamonti (7)	Miniera di Boarezzo e la città degli artisti (6)
Badia di S. Gemolo (5)	Miniera di carbone (9)
Orrido di Cunardo (8)	Idro Ferrera (11)
Cascata di Fermona (10)	Maglio di Ganna e mulino Rigamonti (7)
Idro Ferrera (11)	Torbiera di Pralugano (4)

Tabella 1: nome dei moduli degli itinerari, i numeri si riferiscono alla Figura 2.

Come si può notare dalla tabella alcuni moduli sono in comune fra i due itinerari. Questo permette di intrecciare i due macro argomenti. Un esempio di punti in comune è quello della cascata di travertino di Induno Olona. Il modulo delle cascate di travertino viene trattato sia nel ambito delle "ACQUE" sia nell'ambito delle "RISORSE", sviluppando specifiche argomentazioni. Nell'itinerario "ACQUE" viene trattato l'argomento legato esclusivamente all'Olona che genera la cascata invece nell'itinerario "RISORSE" l'argomentazione trattata in questo itinerario spiega l'utilizzo del travertino nell'ambito edilizio. Un'altra particolarità è che all'interno degli itinerari sono presenti anche punti di interesse storico e artistico. Questa caratteristica permette di poter lavorare in un ambito più vasto, cercando di legare la geologia con materie meno scientifiche o comunque differenti da essa. Il lavoro svolto sul terreno è stato quello di cercare, nel parco regionale del Campo Dei Fiori dei possibili punti di interesse i quali potevano suscitare grande attrattiva, sia in un ambito didattico sia in un ambito prettamente escursionistico. La caratteristica della modulazione dei percorsi permette di andare in contro alle esigenze delle scuole o dei gruppi escursionistici che vogliono visitare la Valganna. Uno dei problemi principali di quando si creano itinerari didattici è quello della tempistica, o meglio di come andare incontro ai problemi organizzativi di scuole oppure di gruppi privati. Ecco perché i nostri percorsi possono essere sviluppati a seconda dei tempi che si hanno a disposizione. L' esempio più facile è quello delle scuole. Una scolaresca può aver bisogno di una escursione di mezza giornata o anche di tutto il giorno. Se i percorsi non vengono creati soddisfacendo le richieste dei clienti, essi non potranno aver futuro. Ecco perché, nella realizzazione dei due macro-itinerari si è cercato di rendere i moduli, che li compongono, i più autonomi possibili così da andare in contro alle esigenze richieste. Il percorso è l'insieme dei moduli. I moduli fanno parte dei due macro itinerari. Quindi un percorso può essere creato dall'unione di moduli appartenenti sia all' itinerario "ACQUE" sia all' itinerario "RISORSE". Il percorso viene strutturato in modo da soddisfare il più possibile le richieste di chi ne deve fare uso.

3: GEOMORFOLOGIA DEL TERRITORIO

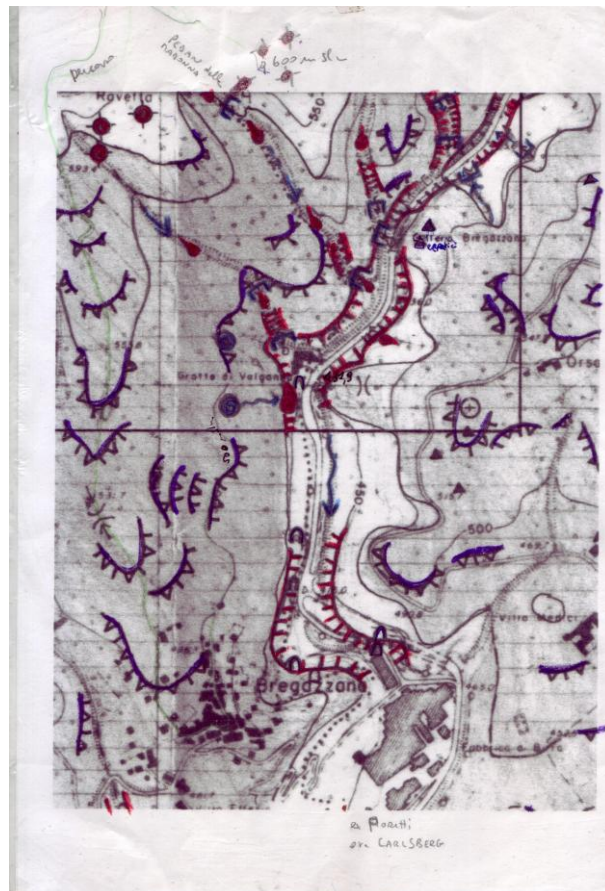


Figura 3: carta geomorfologica della Valganna (Reggiori com. per.).

L'area di studio si trova all'interno del parco regionale del "Campo Dei Fiori" delimitato a Nord-Ovest dalla Valcuvia a est dalla Valganna e a sud dalla città di Varese. Gli studi geomorfologici in quest'area sono limitati e spesso datati. Nel presente lavoro si è fatto riferimento principalmente ai lavori di Pagnacco (1959) e di Fabbri (2007). Altri lavori presi in considerazione comprendono: Nangeroni (1925), Vanni (1917).

L'andamento geomorfologico generale delle valli del varesotto è caratterizzato dalla ripidità dei versanti e dai fondovalli molto pianeggianti. Un'altra caratteristica della Valganna e della Valcuvia è che sono aperte ad entrambe le estremità. La loro particolarità deriva dalla genesi, infatti la loro configurazione orografica è il risultato di tronchi di valle abbandonati, che vennero scavati dalla ramificazione del ghiacciaio del Gottardo. I due fondovalli si presentano con una differenza di quota notevole, infatti la Valcuvia ha una quota media di 280 m.s.l.m. invece la Valganna si trova a

circa 440-470 m.s.l.m. La differenza di quota è dovuta al fatto che le acque che l'attraversavano la Valganna abbandonarono la zona molto tempo prima, così da aver subito meno erosione fluviale e quindi il risultato è un fondovalle ad altezza superiore (Pagnacco, 1959). Le valli si sono formate prima per un fenomeno erosionale dovuto alle correnti del diluvium che iniziarono a scavare le strutture sinclinali e anticlinali. Questa prima fase diede origine ad una serie di terrazzamenti ancor visibili su qualche pendio. La seconda fase di genesi fu conclusa dall'azione dei grandi ghiacciai che scendevano dalle Alpi, e che con il loro intervento iniziarono a rompere i versanti a più riprese. Una testimonianza del passaggio dei ghiacciai sono i numerosi massi erratici e la presenza di morene. Durante questo periodo ci fu anche un cambiamento idrografico con la formazione di corsi d'acqua minori i quali contribuirono all'erosione dei terreni. Nel periodo post glaciale si ha continua erosione meccanica e chimica delle rocce.

I percorsi (foto) sono concentrati nella Valganna. Essa forma un solco che taglia l'anticlinale del "Campo Dei Fiori". La Valganna non'è una vera e propria valle, ma un tronco di valle lungo circa 12km e largo 2km con pareti generalmente ripide. Il fondo valle si presenta ampio e pianeggiante. La Valganna è formata a sua volta da due valli con andamento opposto: la valle dell'Olonia rivolta verso Sud e la valle del Margorabbia rivolta verso nord. L'itinerario acqua segue entrambe le valli che si sviluppano in direzioni opposte. Della Valganna fanno parte anche altre valli minori: Valvassera e la valle di Bedero. La Valvassera è una valle laterale situata nel fianco Ovest della Valganna, invece la valle di Bedero si presenta come una diramazione della Valganna in direzione Est. Come detto in precedenza la Valganna è formata da due valli minori con andamento opposto, ora vedremo più in dettaglio la valle dell'Olonia e la valle del Margorabbia.

LA VALLE DELL'OLONIA: arrivando da sud, l'aspetto della Valganna è caratterizzato da una gola profonda e stretta. La causa di questa morfologia è da attribuire alla tenacia dei calcari e dolomie che formano i versanti. L'erosione meccanica, dovuta alla presenza di abbondanti detriti morenici trasportati dai corsi d'acqua, ha avuto un impatto fondamentale nella formazione del profilo della valle. Nel primo tratto della valle abbiamo una idrografia relativamente giovane che ha modificato molto rapidamente l'antico aspetto glaciale. La valle cambia il suo aspetto dopo circa 2 km, un punto di riferimento per questo cambiamento geomorfologico è l'antico birrifico Angelo Poretti. Possiamo notare la perdita di ripidità dei versanti, con un fondovalle più ampio e pianeggiante. Lungo i pendii della valle possiamo vedere affioramenti di rocce differenti. Il pendio occidentale è

formato dai porfidi del varesotto invece sul pendio orientale affiorano le dolomie. Il pendio orientale è caratterizzato da notevoli coni detritici. Il versante occidentale si presenta invece con un aspetto uniforme quasi tutto ricoperto da boschi. Continuando lungo la valle arriviamo allo spartiacque formatosi da movimenti bradisismici. Lo spartiacque è formato da un pianoro con pendenza verso Est ricoperto da abbondanti detriti.

LA VALLE DEL MARGORABBIA: la valle si presenta con un aspetto a U, con un fondo valle ampio e pendii con una discreta ripidità. La forma della valle è chiaramente dovuta ad un origine glaciale. I versanti sono caratterizzati da una notevole asimmetria. Questa notevole asimmetria è causata dalla diversa composizione dei due versanti e quindi da come si sono geomorfologicamente evoluti. Il versante idrografico sinistro è formato da porfidi e si presenta ripido e continuo. Questo è il risultato del passaggio del ghiacciaio. Il versante idrografico destro è formato prevalentemente da dolomie, dolomie calcaree e calcari dolomitici. Essi hanno una minor resistenza meccanica e chimica e ciò fa sì che il pendio si presenti frastagliato e non continuo. Sotto i picchi rocciosi che sono presenti sul versante destro abbiamo la presenza di una falda detritica cementata che dà al pendio un aspetto meno aspro. Proseguendo verso il fondo valle incontriamo una vasta porzione di coni detritici. La granulometria dei detriti non è eccessivamente elevata e la forma dei clasti è angolosa- sub-angolosa. Anche in questo frangente i detriti sono cementati tra loro. Questa caratteristica è facilitata dal tipo di roccia presente nella valle (dolomie, calcari dolomitici). L'idrografia sul versante destro è scarsa, questo è dovuto sia alla ripidità del versante sia al fatto che lo spartiacque idrogeologico è diverso dalla linea di displuvio infatti gli strati hanno un'inclinazione verso oriente. Questa differenza fa sì che l'acqua che penetra nel sottosuolo venga incanalata nel bacino imbrifero del lago di Lugano. Come detto prima il fondovalle è ampio e pianeggiante. Il contatto tra i porfidi e le dolomie si trova sul versante destro della valle. Il contatto è caratterizzato da una depressione della linea di cresta e a valle del contatto abbiamo un aspetto omogeneo fra i due versanti. Proseguendo verso Nord abbiamo la presenza di un piccolo lago, il lago di Ganna. Esso si è formato per la risalita della falda freatica ed è ciò che rimane di un lago più grande. Il lago ha una profondità di circa 2.5m e una superficie di circa 60000 mq.

La Valganna finisce a Ghirla piccolo comune del varesotto, nei pressi del lago di Ghirla. La profondità massima del lago è di circa 14m e ha un bacino complessivo di 0,28 kmq. La valle finisce

con un ampio sbocco sulla Valtravaglia anch'essa un tronco di valle. Il lago di Ghirla ospitò nel 1914 il primo campionato nazionale di pattinaggio di velocità. La zona, nei primi del novecento, era una meta assai gradita da numerosi vacanzieri che sfruttavano la formazione di ghiaccio invernale sul lago per sport invernali, mentre nel periodo estivo esso veniva utilizzato per gite con canoe.



Figura 4: foto del lago di Ghirla ghiacciato.

4: GEOLOGIA DEL TERRITORIO

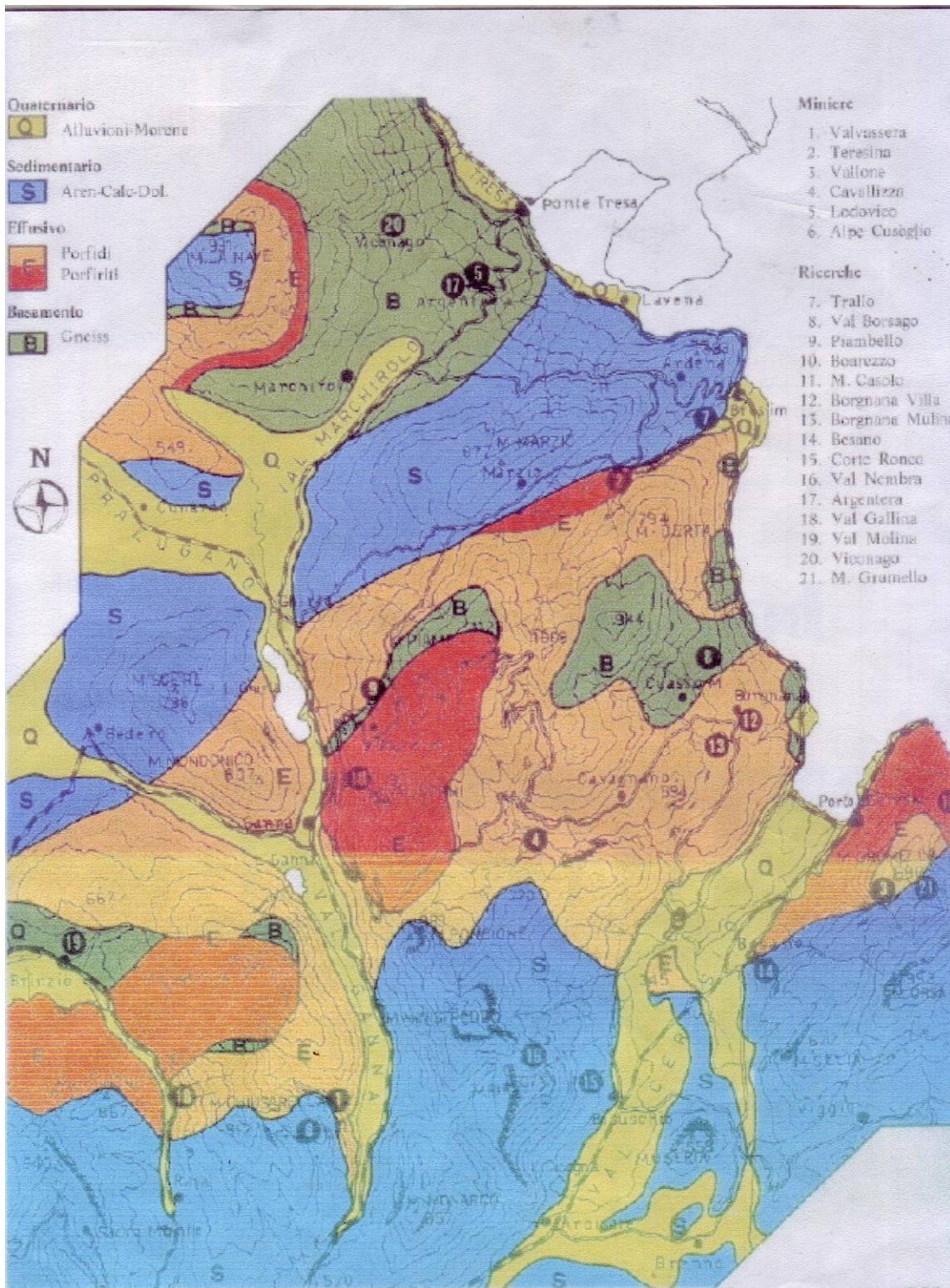


Figura 5: carta geologica della Valganna da Baratti (1977).



Figura 6: immagine legenda carta geologica della Valganna Figura 3.

Il territorio della Valganna fa parte del dominio delle Alpi meridionali e si trova a Sud della grande faglia trascorrente che divide le alpi in due domini. La faglia in questione è la Linea Insubrica, l'andamento della faglia è Est-Ovest e si sviluppa per circa 100 km. Come detto in precedenza la Linea Insubrica divide le Alpi in due domini, il dominio a Sud detto Sudalpino, dove si trova la Valganna, e il dominio a Nord che comprende l'Australpino, l'Elvetico e il Pennidico. Essi rappresentano il contatto delle placche Adria ed Eurasia (Desio,1978). Il Sudalpino ha una

vergenza verso l'avampaese africano (Tibaldi, 2015). A sud di Lugano è ben visibile il processo orogenetico ercinico, del tardo Paleozoico (Kuenen, 1925). Lo scontro tra i due super continenti Gondwana e Laurasia generarono l'orogenesi Varisica post orogenesi ercinica. La collisione generò delle catene montuose. Esse sono presenti in Spagna occidentale, Irlanda, Francia, Italia e Portogallo (Ziegler, 1990). 290 milioni di anni fa i continenti erano uniti a formare un unico continente, la Pangea. L'evoluzione di questo supercontinente avviene con la disgregazione e successiva collisione, la collisione avvenne per la chiusura di Tetide, un bacino oceanico che separava l'Africa settentrionale dall'Europa e dall'Asia, e che ha come conseguenza la creazione della catena Alpina, dei Carpazi, del Caucaso e dell'Himalaya le quali risalgono al Mesozoico (Spalla, 2013). La regione del Varesotto e quella del Luganese, nel tardo Carbonifero e nel Permiano, erano caratterizzate dalla presenza di scisti cristallini e gneiss che furono il risultato di metamorfismo sia di contatto sia regionale (Kuenen, 1925; Baggio e De Marco, 1960) i cui protoliti erano per lo più di origine sedimentaria. L'insieme di queste formazioni è denominato "Serie dei Laghi" (Boriani et al, 1988). Nell'area dell'alto Varesotto l'inizio di un nuovo ciclo sedimentario è segnato dalla deposizione della Formazione di Mesnana, costituita da conglomerati continentali derivati dall'erosione delle rocce della "Serie dei Laghi". Un fenomeno effusivo, agli inizi del Permiano, generò, nel luganese, rocce porfiriche. Si ebbero più colate che differivano per chimismo e composizione mineralogica. In primis si formarono tufi biotitici-quarzosi con una potenza di circa 75 m dopo di che si ebbe una colata di porfirite quarzosa-biotitica con potenza di 200 m, seguita una colata di porfirite pirossenitiche con uno spessore di circa 450m. Le colate finirono con la fuoriuscita di porfirite quarzosa con intercalazioni tufacee di spessore pari a circa 150m. Successivamente si verificò una intrusione di "Granofiro" costituito da porfido quarzifero (Di Colbertaldo e Pagnacco, 1961). Il "Granofiro" si formò in condizioni sub vulcaniche a temperature e profondità relativamente basse. A questo punto la regione subì una lenta subsidenza epigenetica che durò fino al successivo corrugamento alpino (Pagnacco, 1959). La trasgressione iniziò nell'Induana-Olenekiana che portò alla formazione di conglomerati ed arenarie come la Formazione del Servino costituita da arenarie friabili grossolane e quarzose. Abbiamo un cambiamento deposizionale, da un ambiente continentale ad un ambiente di mare profondo (Cassinis, 1968). A questo punto della storia evolutiva della Valganna entriamo nella facies dolomitica (triassico inf-medio), infatti abbiamo la deposizione della "Dolomia di San Salvatore" formatasi in un ambiente di piattaforma carbonatica. La "Dolomia di San Salvatore" ha

un notevole spessore in superficie arrivando a spessori di 900m, la roccia si presenta compatta, di colore grigio-chiaro, tenace. Nel Triassico superiore (Carnico) troviamo la Formazione di Cunardo (Allasinaz, 1968). L'unità in questione è un calcare di colore grigio formatosi in un ambiente di lacustre per la presenza di laminazioni. La potenza della Formazione di Cunardo è di circa 100m. Sopra la formazione di Cunardo abbiamo la "Dolomia Principale" (Norico) (Tommasi, 1903). La "Dolomia Principale" si presenta con una struttura sub-cristallina, non stratificata ma massiva, con una colorazione nocciola-chiaro. L'ambiente deposizionale è intertidale. La formazione può raggiungere anche spessori di 400m. Nel Retico abbiamo due formazioni soggette a carsismo, la "Dolomia del Campo dei Fiori" e la "Formazione a Conchodon". La "Dolomia del Campo dei Fiori" è formata da calcari marnosi, invece la "Formazione a Conchodon" è costituita da calcari di colore chiaro. Giunti all'inizio del Giurassico si ha un fenomeno di abbassamento dei bacini marini e la formazione di nuove rocce carbonatiche. Il "Calcare di Moltrasio", che si può trovare presso la zona di Mesenzana e Cassano Valcuvia, è una formazione tipica di questo ambiente (Gaetani, 1975). Le unità riferibili al periodo compreso tra il Cretacico e il Pliocene sono scarsamente rappresentate nel Varesotto e affiorano unicamente nella zona meridionale, a Sud del Monte Campo dei Fiori. Sono invece assenti nell'area investigata e in generale in tutto l'Alto Varesotto. La copertura quaternaria ha origine continentale e deriva dall'ultima glaciazione di Wurm. Nell'area trattata troviamo depositi di origine fluvio-glaciale le cui acque di fusione generarono dei piccoli pianori sabbiosi-ghiaiosi situati nel fondovalle (Bini, 1987). Abbiamo anche la presenza di depositi alluvionale, più facili da individuare, derivanti dai corsi d'acqua più recenti. Essi sono un insieme di depositi eterogenei di sabbie miste, ghiaie, limi e ciottoli (Bini, 1997). Lungo i versanti sono presenti piccoli conoidi generati da ruscelli minori.

Tabella riassuntiva stratigrafica della Valganna

PERIODO-EPOCA	FORMAZIONI
Quaternario	Detrito di falda, depositi morenici e alluvioni recenti
Giurassico	Calcare di Moltrasio
Retico	Formazione a Conchodon
Retico	Dolomia del Campo dei Fiori
Norico	Dolomia principale
Carnico	Formazione di Cunardo
Ladinico-Anisico	Dolomia di San Salvatore
Induano-Olenekiano	Arenarie del Servino
Permiano	Porfidi, Porfiriti, Tufi
Tardo Carbonifero	Formazione di Mesenzana
Carbonifero	Micascisti e Gneiss

Tabella: nella tabella sono riportate le formazioni della zona e i relativi periodi.

Tettonica

L'area della Valganna è caratterizzata dall'anticlinale del "Campo dei Fiori" (De Sitter et al., 1956). L'anticlinale del "Campo dei Fiori" influenza anche le zone limitrofe all'area di studio. Le rocce che formano il nucleo centrale dell'anticlinale del "Campo dei Fiori" sono rocce metamorfiche e rocce vulcaniche effusive. Il passaggio dei ghiacci ha eroso la parte centrale della struttura così da creare il solco centrale della Valganna. Questa modellizzazione, causata dai ghiacciai, ci permette di trovare affioramenti del basamento cristallino sui lati della valle, questa caratteristica si può notare nel versante est della Valganna prima del paesino di Boarezzo (Pagnacco, 1959), famoso anche per la presenza di una miniera di Galena argentifera. La direzione dell'asse della piega ha

andamento costante ENE-WSW. Lo stress che formò la piega causò numerose faglie verticali e sub-verticali. Possiamo raggruppare le faglie in due famiglie: la prima, più antica, con direzione NE-SW e la seconda famiglia, più recente, con direzione N-S. la “faglia della Valganna”, con direzione N-S è la più importante (Colbertaldo e Pagnacco, 1961).

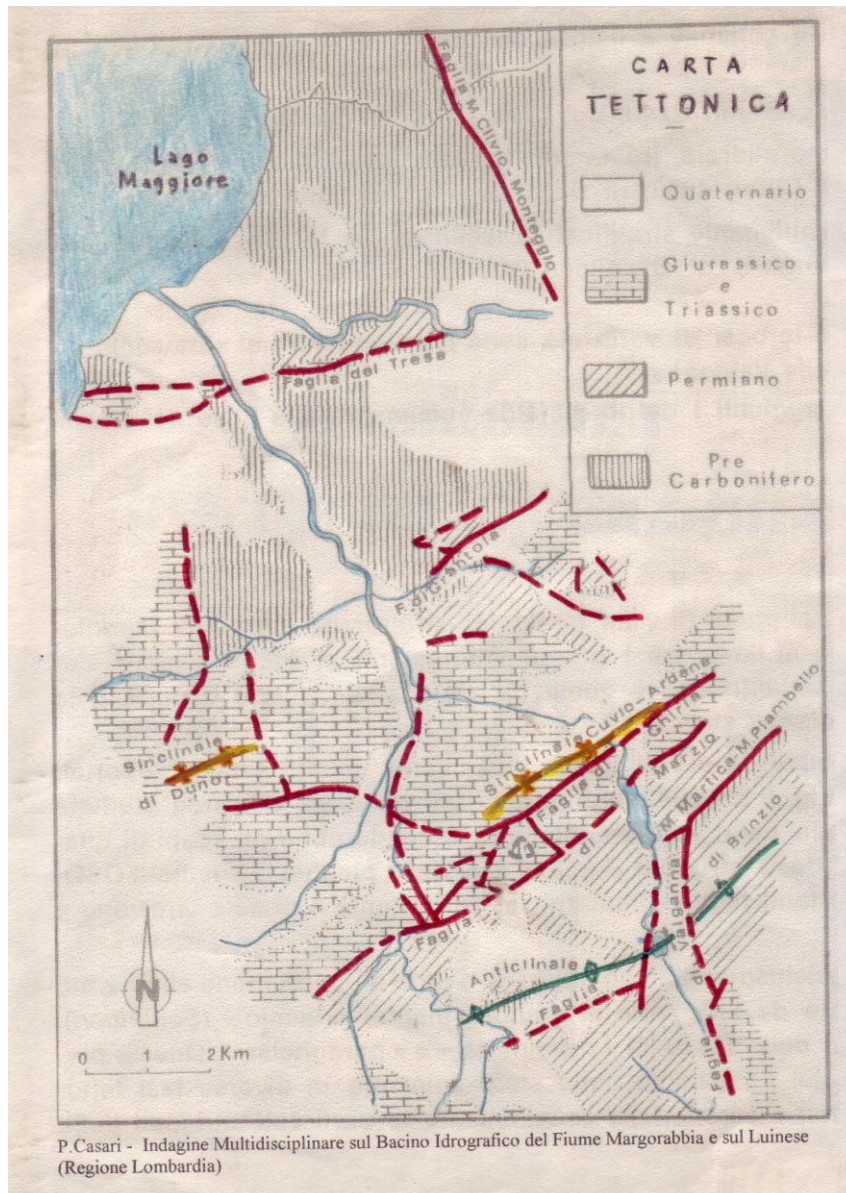


Figura 7: carta tettonica della valle del Margorabbia, da Autori Vari (1975).

5: IL PERCORSO (i moduli che lo compongono)

Il percorso è l'insieme dei moduli che compongono i due "itinerari della Valganna". Quindi un percorso può essere formato da vari moduli, sia moduli inerenti all'itinerario acque, sia moduli appartenenti all'itinerario risorse. Questa caratteristica permette di creare percorsi per qualsiasi esigenza. Il lavoro svolto per la creazione dei moduli è partito da tre concetti fondamentali:

- **Logistica**
- **Geoturismo**
- **Multidisciplinarietà**

Con il termine logistica si indica la possibilità di avere nel modulo, e quindi nel percorso, una zona in cui sia possibile effettuare una sosta necessaria per la fermata del mezzo di trasporto, la stima del tempo di percorrenza, la possibilità di una zona di ristoro e servizi igienici. Essendo percorsi geo-didattici, i primi ad usufruire di questo servizio sono le scuole, quindi classi che si spostano mediante autobus. Il primo problema che si è affrontato è quello di riuscire a trovare zone in cui la fermata dell'autobus e quindi la discesa e la salita degli alunni, può essere effettuata con facilità. Per questo motivo prima di poter affermare che un modulo sia operativo, cioè che può essere inserito in un percorso, deve superare l'ostacolo logistico. Un esempio di ottimo modulo che

presenta un ampio parcheggio è “la cascate di Induno Olona”.



Figura 8: cascate di Induno Olona ghiacciate.

In questo stop il problema logistico è stato risolto con facilità. Quindi prima di poter scegliere una zona si è dovuto studiare un piano logistico, cercando punti di interesse muniti di questa caratteristica. Altro esempio di modulo che presenta un ampio parcheggio è quello del “Maglio di

Ganna e mulino Rigamonti” i quali sono muniti di un ampio parcheggio proprio di fronte al punto di studio.



Figura 9: foto piazzale per la logistica (fermata autobus) del modulo maglio e mulino di Ghirla.



Figura 10: foto mulino Rigamonti, il mulino è tuttora funzionante.

La seconda caratteristica è quella legata alla geologia. Lo studio effettuato sulla zona iniziò con l'escursione di terzo anno svoltasi nel 2015. In quell'occasione iniziammo a studiare la Valganna e quindi a scoprire i numerosi punti di interesse geologico. Uno dei più affascinanti è lo "Orrido di Cunardo". Struttura carsica affascinante, visitabile con facilità e di interesse geologico molto

importante, visto che è l'unico con alveo sotterraneo ancora attivo sistema di tutta la Lombardia.



Figura 11: foto dell'entrata dell'antro dell'orrido di Cunardo.

Il terzo concetto, quello della multidisciplinarietà, fu affrontato con lo sviluppo di moduli non legati solo all'aspetto geologico, ma cercando punti di interesse storico o artistico. La Valganna è ricca di materiale storico-artistico. Questa ricerca di aspetti a carattere non geologico da inserire nei moduli è necessaria per poter invogliare più gente a visitare le zone e a creare un servizio didattico rivolto a più materie, e quindi non legato esclusivamente alla geologia. Questo ci permette di avere un bacino di utenza maggiore e quindi di poter proporre un prodotto più completo. Per poter affrontare il problema si sono dovute cercare zone di carattere storico o artistico. Un esempio di modulo a carattere artistico è il modulo della "Badia di S. Gemolo".



Figura 12: foto dell'antica Badia di Ganna dedicata a S. Gemolo (XII secolo).

Chiesa risalente al XII secolo, che presenta un chiostro molto caratteristico per la sua forma pentagonale. Come detto all' inizio di questo capitolo il percorso è formato da vari moduli indipendenti tra loro. La necessità di inventare questo tipo di sistema, per cui ogni modulo è indipendente, dipende dall'esigenza di produrre percorsi personalizzabili. Con il termine personalizzabili si intende la possibilità di formare dei percorsi a seconda delle tempistiche a disposizione. Una classe, o comunque chi utilizza il percorso, può scegliere che l'escursione duri soltanto la mattina, oppure solo il pomeriggio. A questo proposito ogni percorso può essere modulato su indicazioni tempistiche ben precise. Ogni modulo è munito di una propria logistica e di un proprio tempo di svolgimento. Abbiamo svolto, tramite il "GECO", una prova testando l'

efficacia tempistica con una scuola superiore di Gallarate (Liceo Scientifico Da Vinci).



Figura 13: foto raffigurante l'uscita con il liceo Da Vinci di Gallarate.



Figura 14: foto raffigurante l'uscita con il liceo Da Vinci di Gallarate.

Prima di svolgere il lavoro sul campo, quindi quello dell'escursione, si è svolta una lezione in classe per introdurre i concetti base quali la zona in cui venne svolta l'uscita, e i geologi del territorio. Questa lezione fu svolta dal Prof. Giovanni Grieco. Le esigenze dettateci dalla scuola hanno portato a disegnare, tramite i moduli, un percorso su misura. I moduli utilizzati sono stati tre: Cascate di Induno Olona, Badia di S. Gemolo, Miniera di Boarezzo e la città degli artisti. L'escursione è durata circa 7 ore contando anche la pausa pranzo. Questo è solo un esempio di come si può creare un percorso, ci sono infinite combinazioni che si possono creare. Ogni modulo, come già detto, è indipendente ed è munito di una propria presentazione in Power Point in cui sono fornite tutte le informazioni come la logistica, i tempi di percorrenza, i vari punti di stop e in alcuni sono presenti consigli sull'abbigliamento.

6: DUE MODULI A CONFRONTO (Cascate di Induno Olona e Orrido di Cunardo)

In questo capitolo verranno messi a confronto due moduli: “Cascate di Induno Olona” e “Orrido di Cunardo”.

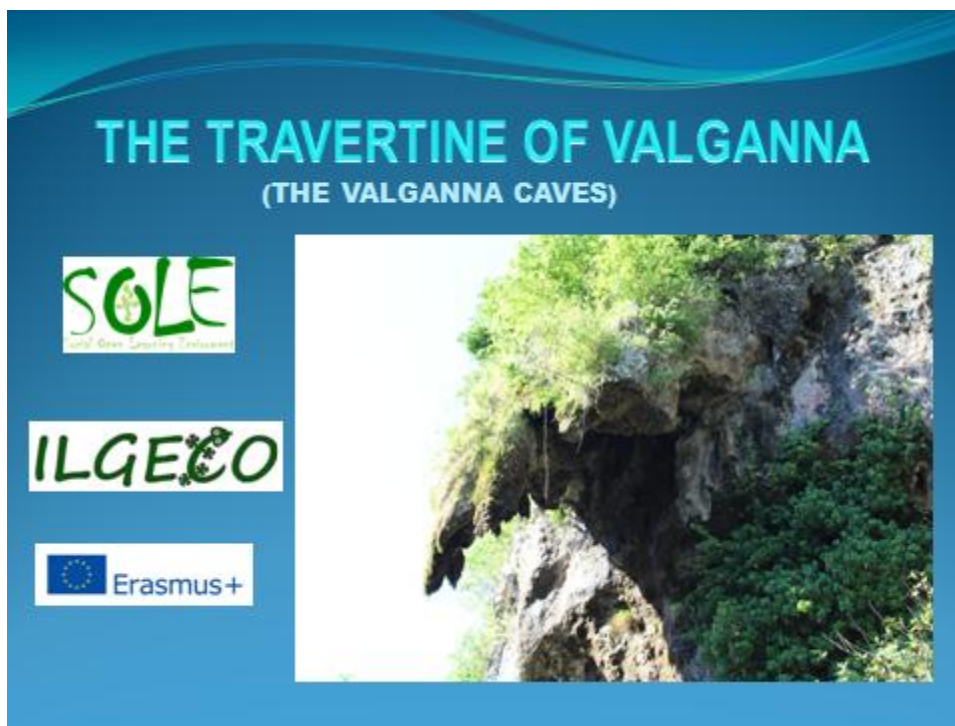


Figura 15: immagine prima pagina Power Point cascate di Induno Olona in inglese.



Figura 16: immagine della prima pagina del Power Point “Orrido di Cunardo”.

Nome	Cascate di Induno Olona	Orrido di Cunardo
Luogo	Induno Olona (VA)	Cunardo
Coordinate	LAT: 45.9342800 N LONG: 8.8077300 E	LAT:45.51267800 N LONG:8.4930400 E
Tempi di svolgimento	30 min	30 minuti
Punto di interesse	Cascate di travertino	Orrido di Cunardo
Numero di stop	6	3
Difficoltà	Facile	Medio-Facile

Tabella 4: nella tabella sono riportati i dati inerenti ai moduli “Orrido di Cunardo” e “Cascate di Induno Olona”.

Entrambi i moduli sono di interesse geologico. Il modulo delle “Cascate di Induno Olona” fa parte sia dell’itinerario “ACQUE” sia dell’itinerario “RISORSE”. Il motivo per cui questo itinerario è presente in entrambe le categorie è per l’utilizzo del travertino come roccia ornamentale. Il percorso è lo stesso ma gli argomenti che si trattano durante l’escursione sono diversi. Per l’itinerario “ACQUE” gli argomenti trattati sono esclusivamente legati all’acqua, invece nell’itinerario “RISORSE” si cerca di spiegare con esempi pratici (campioni a mano di materiale lavorato per l’edilizia) l’utilizzo edile del materiale e la sua storia nel varesotto. Ogni modulo è corredato dal proprio Power Point in cui sono riportati tutti i dati sul modulo. Il Power Point funziona come linea guida del modulo. La prima informazione che viene data sono i tempi di arrivo. Abbiamo inserito in ogni presentazione i tempi di arrivo da tre città vicine:

- **Milano**
- **Como**
- **Varese**

La necessità di creare per ogni modulo il proprio Power Point è quella di rendere, come già detto, ogni modulo indipendente, quindi completo di qualsiasi informazione sul luogo di interesse. Questi dati fanno parte della logistica. Successivamente vengono date informazioni sulla presenza di parcheggio, punti ristoro, sanitari.

Meeting place.

- LARGE PARKING NEAR THE WATERFALLS CLOSE TO THE MAIN STREET.
- THERE IS A RESTURANT-BAR("Le grotte della Valganna") CLOSE TO THE PARKING.



Figura 17: immagine del punto di sosta (logistica) del Power Point cascate di Induno Olona

CAR STOP

LARGE PARKING NEAR THE LOCATION "BAITA DEL FONDISTA" IN CUNARDO CENTRE (VIA PER BEDERO, 1) (VARESE)



Figura 18: immagine del punto di sosta (logistica) del Power Point orrido di Cunardo.

A questo punto viene inserito l'inquadramento geografico, quindi viene specificato che ci troviamo nel parco regionale "Campo Dei Fiori".

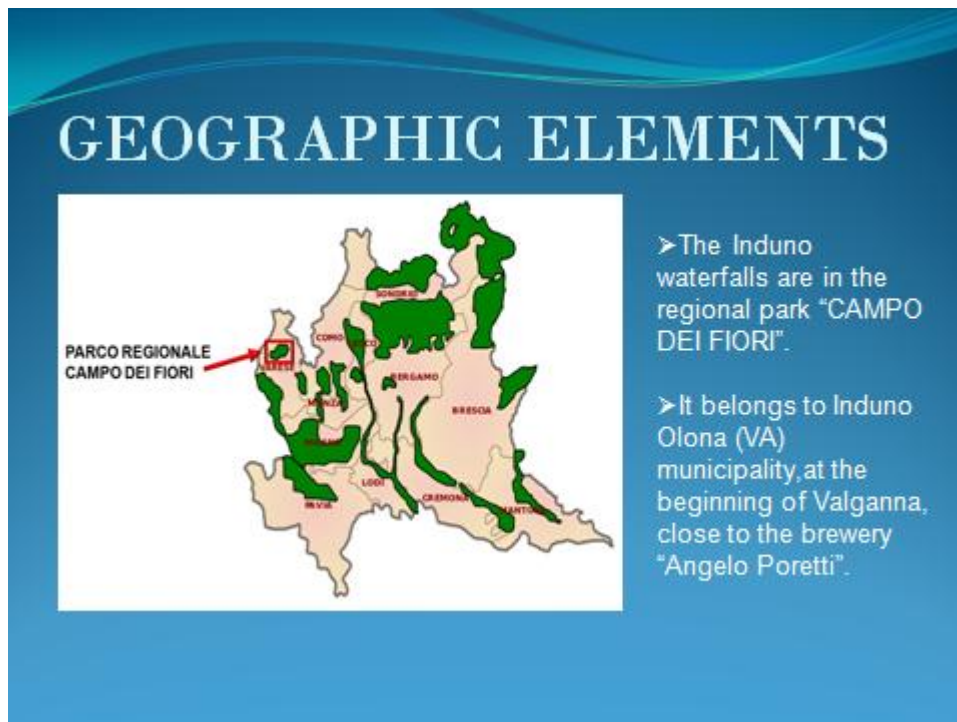


Figura 19: immagine inquadramento geografico per i moduli orrido di Cunardo e cascate di Induno Olona.

Il passo successivo è l'inquadramento geologico, un inquadramento idrogeologico (per i moduli "ACQUA"), un inquadramento sulle georisorse (per i moduli "RISORSE") e una breve introduzione a cosa si andrà a vedere.

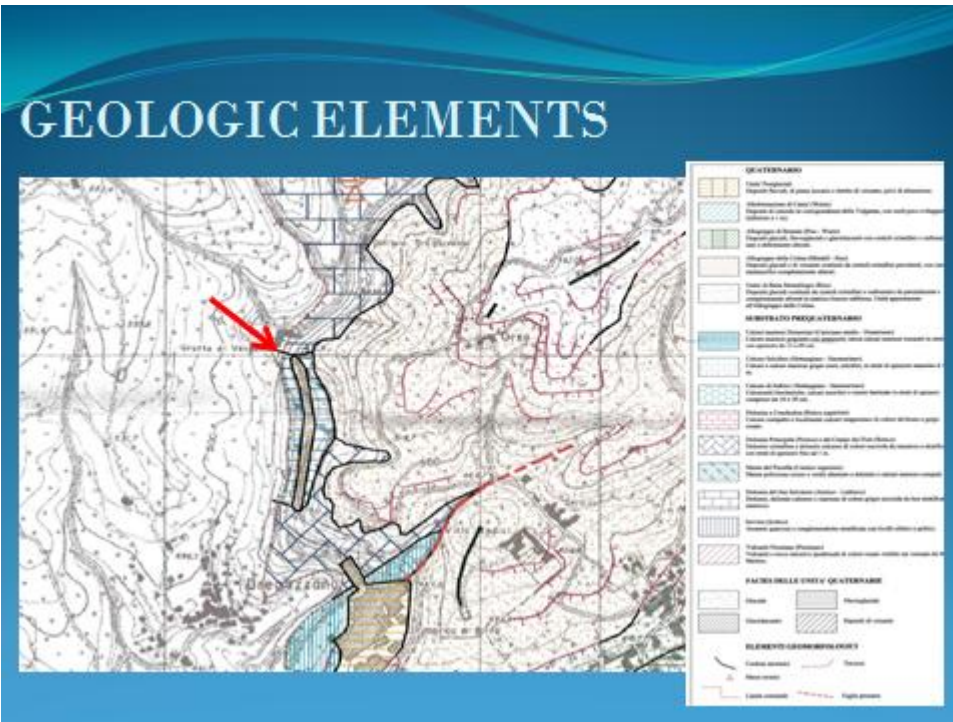


Figura 20: immagine Power Point del modulo delle cascate di Induno Olona che rappresenta un breve inquadramento geologico

HYDROGEOLOGICAL ELEMENTS

<p>Corso del F. Olona</p> <p>Argini artificiali</p> <p>Preferenziale convogliamento delle acque meteoriche con ruscellamento concentrato</p>	<p>Substrato lapideo: granofit, arenarie, calcari, dolomie e marne.</p>	<p>Suoli sottili o assenti.</p>
<p>Aree con substrato lapideo affiorante o subaffiorante generalmente con discrete caratteristiche geomeccaniche. I parametri geomeccanici e di permeabilità variano localmente e vanno determinati mediante indagini in sito.</p>		

- > The Induno Olona waterfalls are formed by the Olona river.
- > The Olona river starts in the locality "Formaci della Riana" in Rasa di Varese, close to "Sacro Monte" of Varese.
- > The Olona river flows for 71 km.
- > Close to the waterfalls there is the TRAVERTINE sedimentary ore.

Figura 21: immagine Power Point del modulo delle cascate di Induno Olona che rappresenta un breve inquadramento idrogeologico.

THE TRAVERTINE

- > It is a sedimentary rock created by a chemical reaction of calcium carbonate (close to lakes, waterfalls and wellsprings)
- > Genesis: fast variation of temperature and pressure or biological reaction caused by bacteria or algae.

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \leftarrow \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
- > It has a porous structure.
- > It can show different kinds of colours like white, yellow, and light brown.

Figura 22: immagine in cui vengono date brevi nozioni sul travertino di Induno Olon

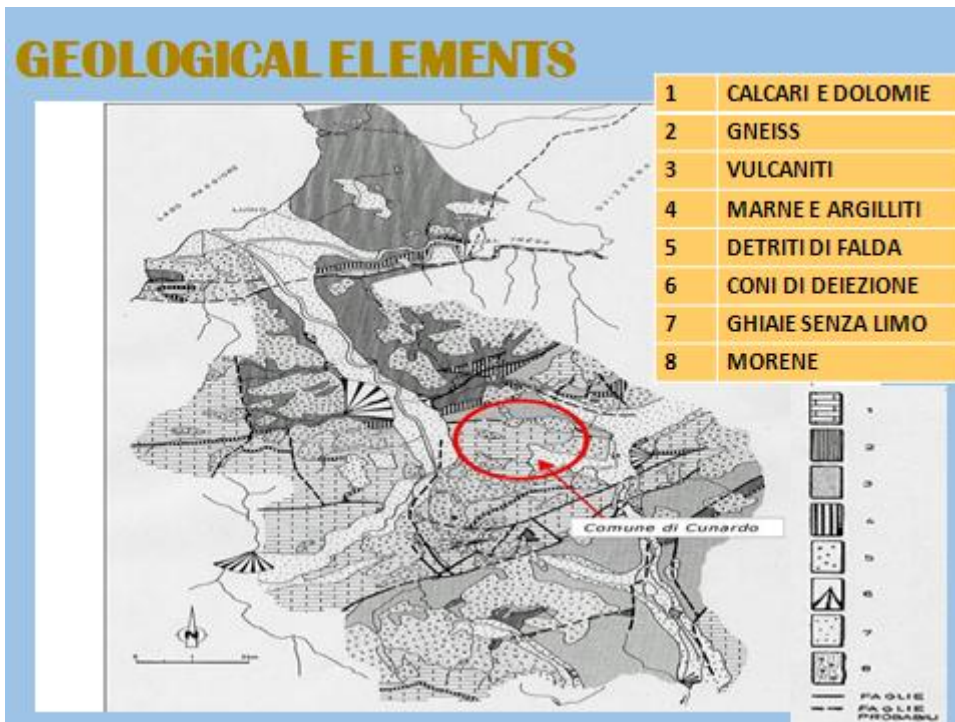


Figura 23: immagine Power Point del modulo del orrido di Cunardo che rappresenta un breve inquadramento geologico

THE GORGE


- Complex and important tunnel unique in all Lombardy.
- The access is a large opening in the sedimentary rocks (20 m) and it is about 500m long.
- The cave is divided in two parts:
 - The first part (120 m)
 - The second part, the old bough is about 180 m long.
- The cave was formed by the erosion of TORRENTE MARGORABBIA.

✓THE CREEK GO THROUGH THE VALGANNA, CUNARDO AND FINISHES ITS COURSE INTO MAGGIORE LAKE.

Figura 24: immagine in cui vengono date brevi nozioni sull' orrido di Cunardo.

Dopo aver inserito l'informazioni logistiche e geologiche vengono fornite informazioni sui dati tempistici e sul percorso che si effettuerà.

GEOLOGIC PATH



TIME:	30 minutes
N° STOP:	6 (with the start stop)
DIFFICULTY:	EASY

Figura 25: immagine Power Point del modulo cascate di Induno Olona, TEMPISTICHE MODULO.



Figura 26: immagine della mappa del modulo delle cascate di Induno Olona.

PATH IN THE GORGE

THE PATH CAN BE DIVIDED IN 3 PARTS:

1. The first part external (approach)
2. The second part includes the internal path through old bough.
3. The path ends in the last part of gorge with a hole.

TRAVEL TIMES:

(15 min for internal part)
(30 min for all path)

Figura 27: immagine Power Point modulo orrido di Cunardo, TEMPISTICHE MODULO.

MAP OF HORRID

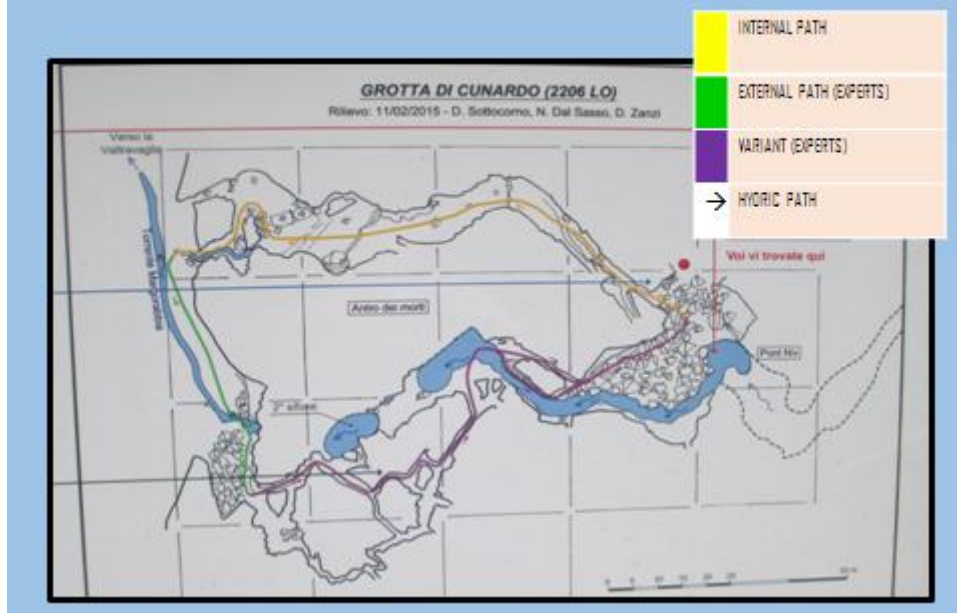



Figura 28: immagine della mappa interna ed esterna dell'Orrido di Cunardo.

Arrivati a questo punto vengono analizzati in dettaglio tutti gli stop con le loro descrizioni. Il modulo "Cascate di Induno Olona" è formato da sei stop, compreso il punto di partenza.

APPROACH



- Left behind the parking, you can walk between the caves under the waterfalls.
- These caves were dug by karst effects.




Figura 29: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona, AVVICINAMENTO.

Stop n°1



- In this zone it is possible to see the "BRYOPHYTES" (a musk). This plant takes part to the creation of travertine.
- Furthermore there is an illustrative signboard.

Figura 30: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona, STOP

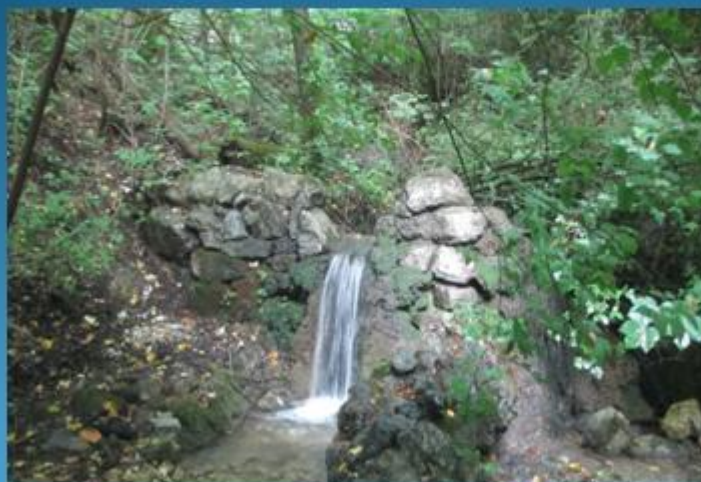
Stop n°2



➤ Panoramic viewpoint above the waterfalls.

Figura 31: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona, STOP 2.

Stop n°3



➤ Stretch of Olona river in the surface.

Figura 32: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona, STOP 3

Stop n°4

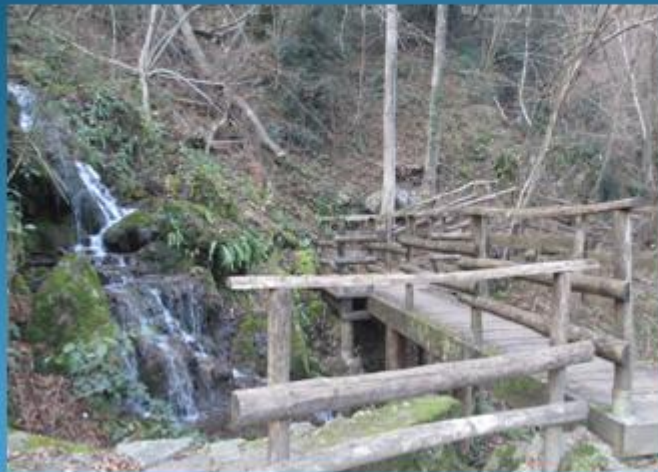


➤ Circle path around a small water tank.

➤ From this point you go down to stop n°5.

Figura 33: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona, STOP 4.

Stop n°5



➤ The final point of the path. Here you can see the second branch of Olona river following the wood platform. (see photo)

Figura 34: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona, STOP 5.

Il modulo "Orrido di Cunardo" è composto da tre stop.

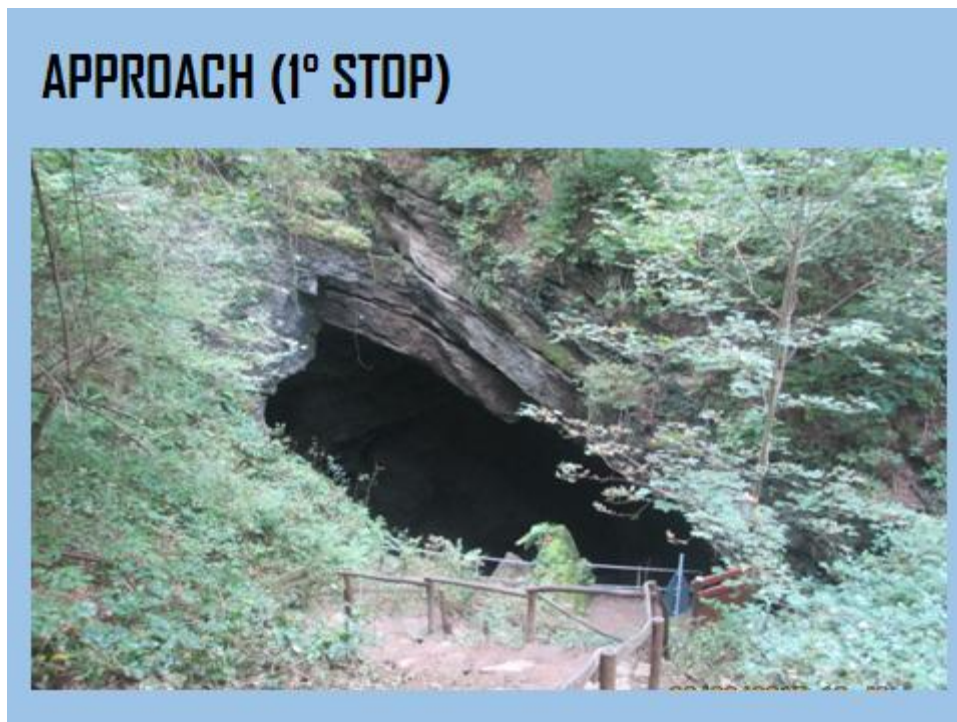


Figura 35: immagine Power Point modulo orrido di Cunardo.

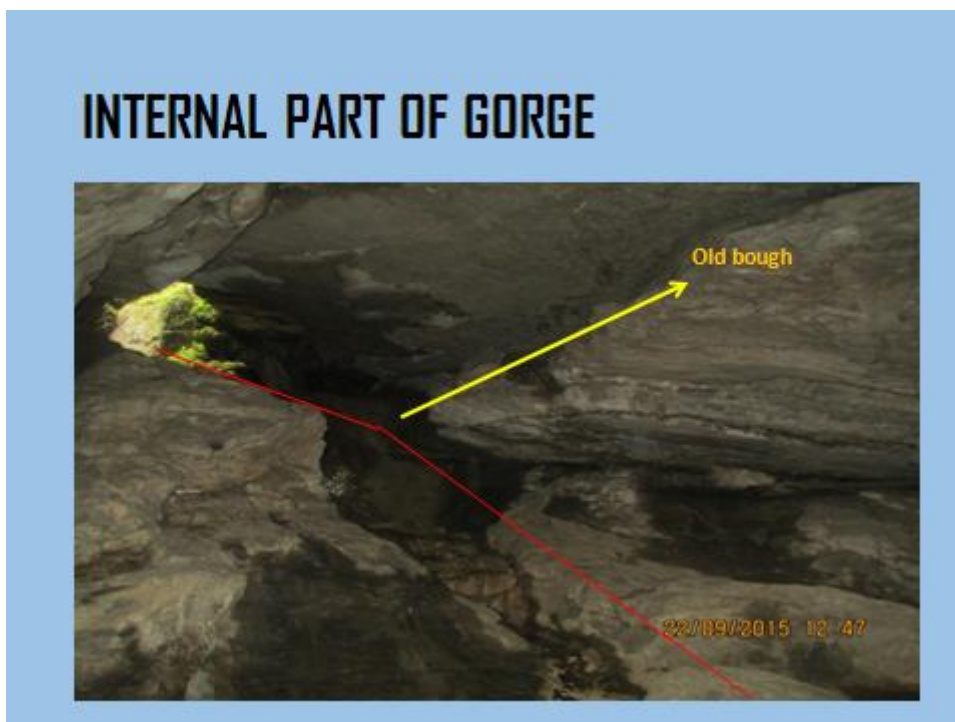
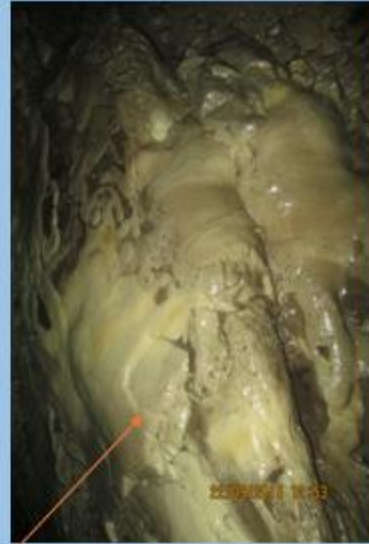


Figura 36: : immagine Power Point modulo orrido di Cunardo.

Characteristics structures of karst.



Encrustation of calcite

Figura 37: : immagine Power Point modulo orrido di Cunardo.

The last part of internal path



Figura 38: : immagine Power Point modulo orrido di Cunardo.

Third part photos: external path




Figura 39: immagine Power Point modulo orrido di Cunardo.

Il modulo “Cascate di Induno Olona” è fornito di una parte multidisciplinare che racconta la storia del vicino birrificio della Valganna A. Poretti.

MULTIDISCIPLINARY ELEMENTS “ANGELO PORETTI” BREWERY



Figura 40: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona



- ❖ THE “ANGELO PORETTI” BREWERY WAS FOUNDED IN 1877 (2nd DECEMBER)
- ❖ THE FOUNDER (ANGELO PORETTI), AFTER MANY TRAVELS IN EUROPE, DECIDES TO RETURN IN HIS COUNTRY TO OPEN A BREWERY IN INDUNO OLONA NEAR THE VALGANNA CAVES.
- ❖ A. PORETTI WANTS TO BUILD THE BREWERY IN THIS ZONE BECAUSE THERE IS A SPRING CALLED “FONTE DEGLI AMMALATI”. THE WATER FROM THIS SPRING IS VERY PURE. FURTHERMORE IN VALGANNA THERE ARE 2 LAKES (GHIRLA GANNA) WHERE IT IS POSSIBLE TO STORE THE ICE FOR SUMMER.

Figura 41: immagine Power Point modulo cascate di Induno Olona

Questi due moduli hanno una durata complessiva di un'ora, quindi possono essere utilizzati insieme, oppure utilizzati separatamente per una breve escursione. Nell'uscita didattica svolta con il liceo scientifico di Gallarate (L. Da Vinci) si utilizzò solo il modulo "Cascate di Induno Olona" unito con un modulo dell'itinerario "RISORSE".

7: IL "SOLE"

Il "SOLE" (Social Open Learning Environment) è un progetto Erasmus+ dell'Azione Chiave 2 (KA2) del 2014 a cui hanno partecipato 8 partner istituzionali rappresentanti, insieme all'Italia, anche Spagna, Francia, Polonia, Bulgaria, Russia, Austria.

Ente	Acronimo	Paese
Centre Especific d'Educació a Distància de la Comunitat Valenciana	CEEDCV	Spagna
Associazione Geologia, Ecologia, Cultura e Orientamento	GECO	Italia
Geodata s.r.l.	Geodata	Italia
Berufsförderungsinstitut Oberösterreich	BFI- OÖ	Austria
Krosno State College	KSC	Polonia
Mayor Training Organization	MTO	Francia
Bulgarian Development Agency	BDA	Bulgaria
Ural State Pedagogical University	USPU	Russia

Tabella 4: elenco degli enti partecipanti al progetto SOLE.

Il progetto consisteva nel creare percorsi turistici da caricare su una piattaforma multimediale che si presentava come un social network, a cui partecipavano attivamente tutte le nazioni inserite nel progetto. L'impegno Italiano era quello di creare percorsi legati al turismo geologico e le zone prese in esame sono state la "Valganna" e il "Sesia Val Grande Geopark" (geoparco riconosciuto dall' UNESCO nel 2013). Con il progetto "SOLE" venivano affrontate tematiche didattiche utilizzando prodotti innovativi nel campo turistico per fornire modi alternativi di insegnare e quindi cercare di sensibilizzare il più possibile gli studenti. L'utilizzo di un social network, basato sul turismo serviva a divulgare più rapidamente le notizie e a favorire l'interazione fra i vari Paesi europei. La progettazione del social ha avuto una prima fase sperimentale attraverso un piloting del network a cui hanno partecipato otto studenti per nazione. Ogni nazione aveva un proprio responsabile che coordinava gli incontri che venivano effettuati tramite conferenze in webcam. La fase di piloting fu essenziale per migliorare la piattaforma e quindi l'interazione fra i vari Paesi. Il lavoro che abbiamo svolto io e i miei quattro colleghi Matteo Valentini, Alessio Sibaldi, Martina Basile e Pietro Luigi Balboni è stato esposto al congresso internazionale che si è svolto a Valencia nel 2016 e che ha costituito l'evento finale del progetto SOLE, con la sua presentazione al pubblico.



Figura 39: foto scattata durante la presentazione degli elaborati per il progetto "SOLE".

La possibilità di esporre il nostro lavoro al congresso ci ha permesso di mettere a confronto le varie opere prodotte dagli altri Paesi europei per poter migliorare il nostro approccio alla disciplina turistica e così fornire un prodotto vincente e completo che tutti possono utilizzare. Il 31 agosto 2016 il presidente del progetto Elena Ortiz ha redatto un giudizio finale sul SOLE, ringraziando tutti coloro che hanno collaborato ad esso e congratulandosi personalmente del lavoro svolto da me e dai miei colleghi italiani. Ad oggi il progetto “SOLE” è stato chiuso e messo in attesa di valutazione e se verrà considerato idoneo verrà riattivato dalla gestione Erasmus+.



Figura 40: foto scattata durante l’escursione al Parque Chera-Sot de Chera, Comunidad Valenciana nell’ambito del congresso conclusivo per il progetto “SOLE”.

Un partner importante nella realizzazione e della partecipazione al progetto “SOLE” è la “Associazione GECCO” con il compito di inserire all’interno del social contenuti multimediali in lingua inglese sulle scienze della Terra.

8: IL “GECO”(Geoscienze, Ecologia, Cultura, Orientamento)

Il progetto “GECO” nasce con lo scopo di creare tematiche di carattere geologico/ambientale con metodologie innovative, cercando modi alternativi per la divulgazione scientifica, con mezzi validi per insegnare la cultura delle scienze sia a scuole per l’infanzia che a scuole superiori. Il “GECO” per invogliare la comunità ad avvicinarsi alle discipline scientifiche ha cercato di creare attività sul campo sfruttando il territorio a disposizione. Il “GECO” è stato un partner fondamentale per la riuscita dei percorsi della Valganna tramite i consigli che ci sono stati dati dalla Dott.ssa Anna Merlini. La possibilità di lavorare con lei ci ha fornito delle basi per poter migliorare il nostro lavoro là dove aveva carenze sia di contenuto che strutturali. La collaborazione con il “GECO” ha permesso di testare attivamente i percorsi della Valganna tramite escursioni pilota con scuole che ne facevano uso, così come durante la Settimana della Terra del 2015, con l’organizzazione di un evento rivolto agli insegnanti delle scuole. Un esempio già citato è stata l’escursione con il liceo scientifico Da Vinci di Gallarate. Con il “GECO”, oltre ai membri già citati, collaborano numerose persone legate alle scienze: la Prof. Valeria Caironi ricercatrice e professoressa del Dipartimento di Scienza della Terra presso l’Università degli Studi di Milano che si occupa di attività didattiche su minerali e rocce, la Dott.ssa Donatella Reggiori laureata in Scienze Geologiche e guida ambientale, il Dott. Alessandro da Mommio dottorando presso il Dipartimento di Scienze della Terra A. Desio Università di Milano, la Dott.ssa Silvia Morlotti laureata in Scienze Naturali, che si occupa di didattica e storia della scienza, il Dott. Andrea Grieco Laureato in fisica che è il Vicepreside del Liceo Scientifico di Melzo nonché esperto in rilevamenti di inquinamento ambientale, la Dott.ssa Marina Porta docente di Scuola Secondaria secondo grado e Docente a contratto presso l’Università Statale di Milano, formatrice docenti su metodologie didattiche, collaboratrice Casa Editrice di testi scolastici e Dottore in Scienze Biologiche e in Scienze Naturali. Altri collaboratori fondamentali e attivi nel “GECO” sono: Mara Evardi Diplomata in Socio-Psico-Pedagogia che si occupa dei laboratori formativi per le Scuole dell’Infanzia, Mohamed Soliman interprete e traduttore giurato iscritto al Tribunale di Milano ed esperto di informatica multimediale, Teresa Grieco Diplomata in Grafica Pubblicitaria, fotografia, video, grafica e web designer, Gruppo Speleologico Prealpino che conduce ricerche, esplorazioni e studi presso le principali aree carsiche del varesotto. La collaborazione fra tutti permette di ottenere risultati significativi nella divulgazione scientifica con notevole efficacia. Il “GECO” propone una vasta scelta di prodotti per

la didattica pensata per qualsiasi persona che voglia scoprire di più sul proprio territorio con il fine di sensibilizzare sulle scienze Geologiche, Ecologiche e Culturali per migliorare e sensibilizzare il rispetto per l'ambiente che ci circonda.

9: CONCLUSIONI

Il lavoro svolto da me e il mio collega Matteo Valenti continua tutt'ora e puntiamo ad avviare le escursioni a settembre 2017. La progettazione di questi percorsi ha portato ad una collaborazione fra il parco regionale "Campo dei Fiori", il "GECO" e l'Università Statale di Milano per cercare di sfruttare le potenzialità geoturistiche che la Valganna possiede. L'idea comune fra tutti i partecipanti è quella di valorizzare il territorio con azioni innovative e immediate che possano portare alla valorizzazione efficace del parco regionale. Io abito nella città di Varese, e la possibilità di lavorare sul mio territorio è una marcia in più che mi spinge a dare sempre il massimo, per portare avanti il più possibile un progetto che ha grandi possibilità di crescere e migliorare. Il parco regionale "Campo dei Fiori" ha potenzialità infinite per espandere il progetto in più zone, e cercare di rendere il parco una zona di interesse nazionale, con lo scopo, un giorno, di creare un geo-parco proprio in questa zona, per tutelare appieno un patrimonio inestimabile. Nella zona di studio, oltre alle aree citate nella tesi quindi le spettacolari cascate di travertino di Induno Olona, l'affascinate Orrido di Cunardo, abbiamo potuto scoprire posti incantevoli come la cascata di Fermona, le miniere che affollano la Valganna, la centrale idroelettrica di Ferrera e molti altri punti di interesse (vedere allegati per Power Point divulgativo). La passione che ci ha accompagnato durante la progettazione di tutto il lavoro ci ha permesso di credere nella zona, e di continuare nell'evoluzione del prodotto didattico senza mai fermarci, cercando sempre il massimo da noi e dal lavoro costruito. Oltre a fornire Power Point divulgativi, sia in italiano che in lingua inglese, si cercherà di produrre una App specifica per la nostra zona per incrementare l'interesse e renderla più accessibile a tutti, fornendo così sia materiale cartaceo sia materiale multimediale così da proporre un viaggio interattivo. Quindi il nostro impegno nella zona non si ferma qui, anzi, questo è solo il punto di partenza per arrivare a grandi risultati e per ri-qualificare una zona del varesotto che ha grandi potenzialità, sia geologiche che culturali, pronte ad essere valorizzate al massimo.

10: BIBLIOGRAFIA

- Allasinaz A. (1968), *Formazione di Cunardo*, Studi illustrativi della Carta Geologica di Italia.
- Allasinaz A. (1968), *Il Triassico in Lombardia*. XXIV Il Carnico nella Lombardia occidentale, *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* LXXIV.
- AUTORI VARI. "Indagine multidisciplinare sul bacino idrografico del Fiume Margorabbia e sul Luinese (Proa. di Varese)." *Regione Lombardia, Ass. Ecologia* (1975): 1-180.
- Baggio P., De Marco L. (1960), *La serie basale tardo-paleozoica del Varesotto e le mineralizzazioni ad Uranio della Valganna*. Estratto da: "STUDI E RICERCHE DELLA DIVISIONE GEOMINERARIA".
- Baratti L. (1977). Nuovi aspetti di un vecchio problema, le risorse minerarie del sottosuolo varesino, In: Colombo S. (ed.), *Varese, Vicende e protagonisti*. Vol. 1, Edison Edizioni, Bologna.
- Bini A. (1987) - *L'apparato Galciale Würmiano di Como*. Tesi di dottorato di Ricerca, Università degli studi di Milano.
- Bini A. (1997) – *Stratigraphy, chronology and paleogeography of quaternary deposits of the area between the Ticino and Olona rivers (Italy-Switzerland)*. *Geologia Insubrica*, vol. II, Lugano.
- Boriani A. , Burlini L. , Caironi V. , Origoni E. G. , Sassi A. , Sesana E. (1988): Geological and petrological studies on the Herynian plutonism of Serie dei Laghi – Geological map of its occurrence between Valsesia and Lago Maggiore (N-Italy).
- Desio A. (1978). *Geologia dell'Italia*. Unione Tipografico-Editrice Torinese.
- Di Colbertaldo D., Pagnacco P. (1961): *Il giacimento di galena argentifera di Valvassera in Valganna*. Estratto da "Rendiconti della Società Mineralogica Italiana". Anno XVII.
- Gaetani M. (1975): *Jurassic Stratigraphy of the Southern Alps*” da “*Geology of Italy*. (ed. Coy Squires), the Earth Science Society of the Libyan Arab Republic.
- Kuenen H. (1925): *The porphyry district of Lugano west of the Valganna*. Leid. Geol. Med. - Leiden.

- Pagnacco P. (1959) *La miniera di galena argentifera di Valvassera in Valganna*. Tesi di Laurea-Università degli Studi di Milano-Istituto di mineralogia, petrografia e Geochimica.
- Nangheroni (1925): *L'origine della Valganna-Insubria: anno accademico II, N° 5-Varese*.
- Spalla I. (2013): *Dispense di tettonica*.
- Tibaldi A. (2015): *Fondamenti di Geologia Strutturale*.
- Tommasi A. (1903) :*Revisione della fauna a molluschi della Dolomia Principale di Lombardia*. Paleont. Ita.- Pisa.
- Vanni (1917): *La Valganna-Boll. R.Soc. Geog. It. – Serie V, Vol. VI – Roma*.
- Ziegler P. A. (1990): *Geological Atlas of Western and Central Europe*, 2^a edizione. Shell International Petroleum Maatschappij BV.





ALLEGATI

1 POWER POINT MODULI


1.1: Power point itinerario "ACQUE"

1.1a: Modulo "Cascate di Induno Olona"

THE TRAVERTINE OF VALGANNA (THE VALGANNA CAVES)

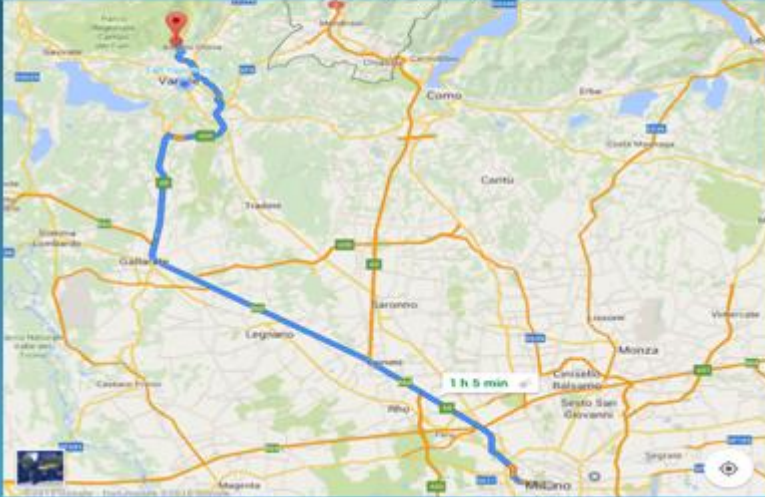


LOGISTICS



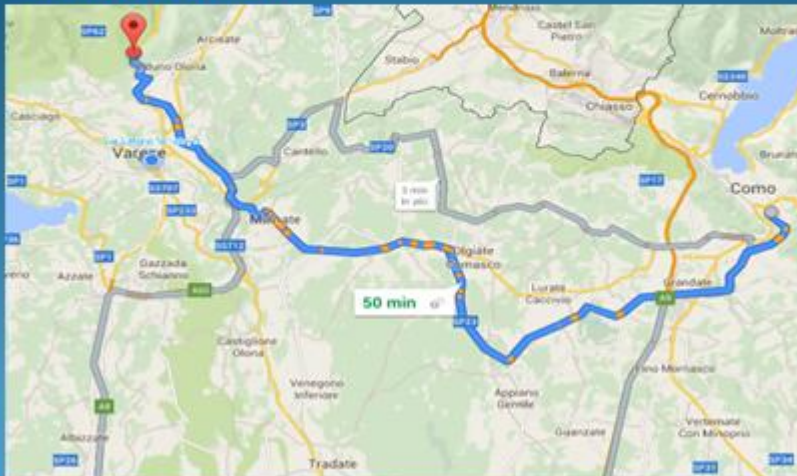
TRAVEL TIMES: MILANO-VALGANNA CAVES

1 HOUR AND 5 MINUTES (68 KM)



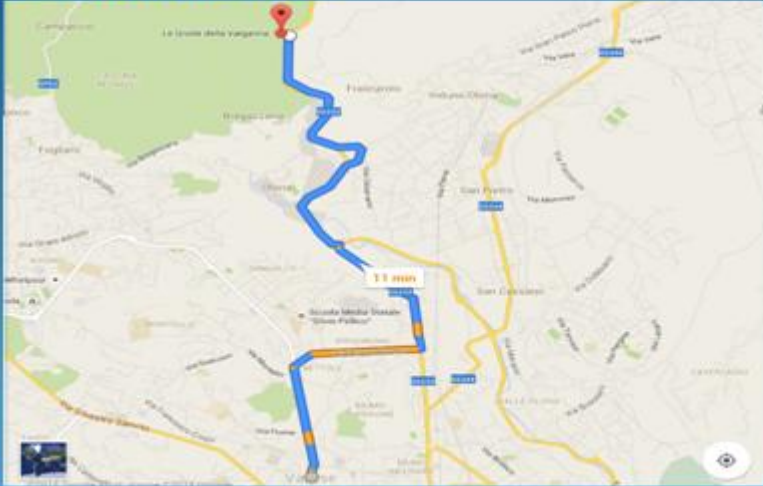
TRAVEL TIMES COMO-VALGANNA CAVES

50 MINUTES (35 KM)



TRAVEL TIMES: VARESE-VALGANNA CAVES

11 MINUTES (5.7 KM)



Meeting place.

- LARGE PARKING NEAR THE WATERFALLS CLOSE TO THE MAIN STREET.
- THERE IS A RESTURANT-BAR("Le grotte della Valganna") CLOSE TO THE PARKING.



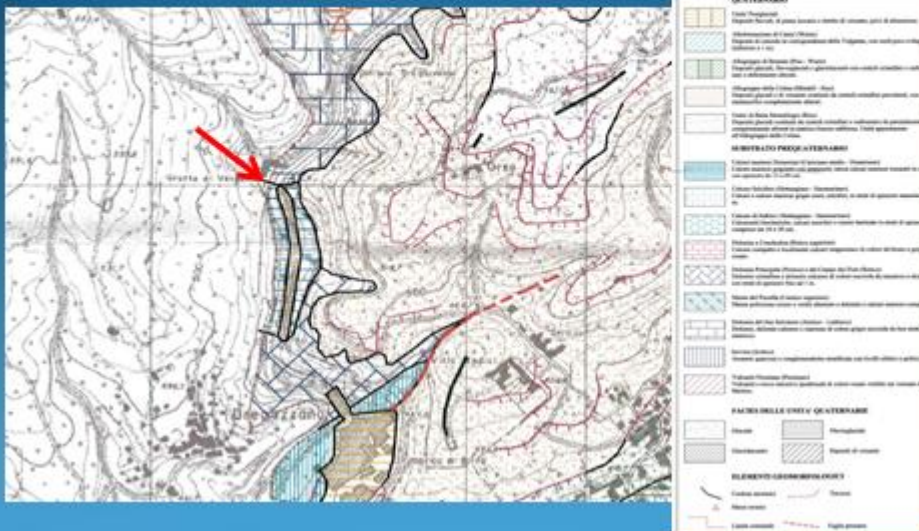
GEOGRAPHIC ELEMENTS



➤ The Induno waterfalls are in the regional park "CAMPO DEI FIORI".

➤ It belongs to Induno Olona (VA) municipality, at the beginning of Valganna, close to the brewery "Angelo Poretti".

GEOLOGIC ELEMENTS



HYDROGEOLOGICAL ELEMENTS



	Corso del F. Olona
	Argini artificiali
	Preferenziale convogliamento delle acque meteoriche con ruscellamento concentrato

Substrato lapideo: granofiti, arenarie, calcari, dolomie e marne.	Suoli sottili o assenti.	Aree con substrato lapideo affiorante o subaffiorante generalmente con discrete caratteristiche geomeccaniche. I parametri geomeccanici e di permeabilità variano localmente e vanno determinati mediante indagini in sito.
---	--------------------------	---

- The Induno Olona waterfalls are formed by the Olona river.
- The Olona river starts in the locality "Fornaci della Riana" in Rasa di Varese, close to "Sacro Monte" of Varese.
- The Olona river flows for 71 km.
- Close to the waterfalls there is the TRAVERTINE sedimentary ore.

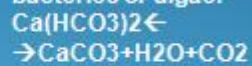


THE TRAVERTINE



> It is a sedimentary rock created by a chemical reaction of calcium carbonate (close to lakes, waterfalls and wellsprings)

> Genesis: fast variation of temperature and pressure or biological reaction caused by bacteria or algae.



> It has a porous structure.

> It can show different kinds of colours like white, yellow, and light brown.

GEOLOGIC PATH



TIME:	30 minutes
N° STOP:	6 (with the start stop)
DIFFICULTY:	EASY



APPROACH



- Left behind the parking, you can walk between the caves under the waterfalls.
- These caves were dug by karst effects.



Stop n°1



➤ In this zone it is possible to see the "BRYOPHYTES" (a moss). This plant takes part to the creation of travertine.

➤ Furthermore there is an illustrative signboard.

Stop n°2



➤ Panoramic viewpoint above the waterfalls.

Stop n°3



➤ Stretch of Olona river in the surface.

Stop n°4



➤ Circle path around a small water tank.

➤ From this point you go down to stop n°5.

Stop n°5



➤The final point of the path. Here you can see the second branch of Olona river following the wood platform. (see photo)

MULTIDISCIPLINARY ELEMENTS “ANGELO PORETTI” BREWERY



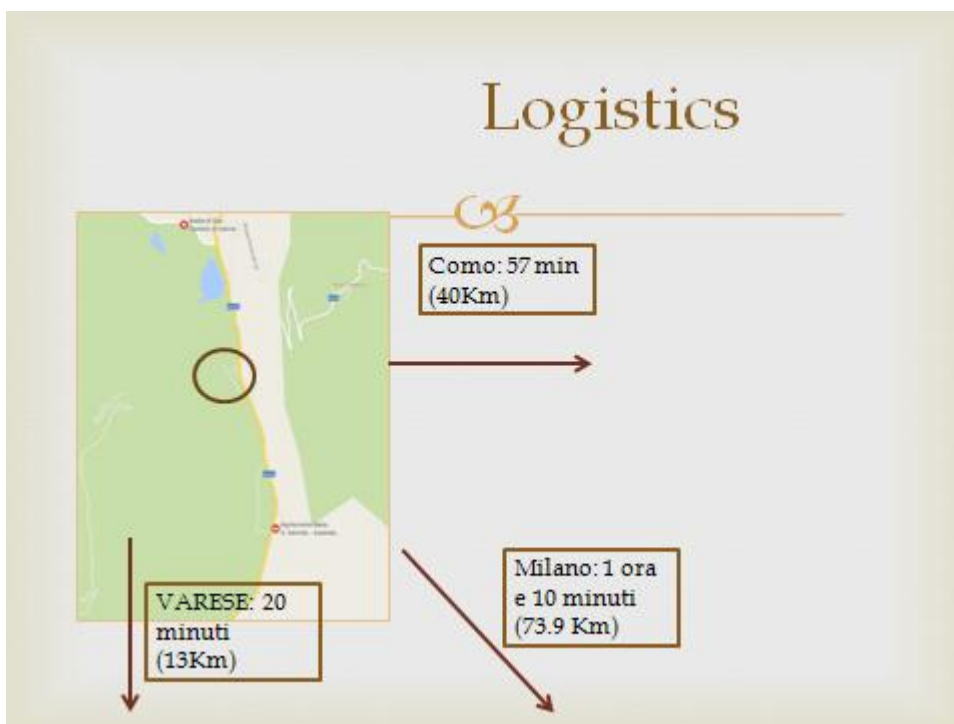
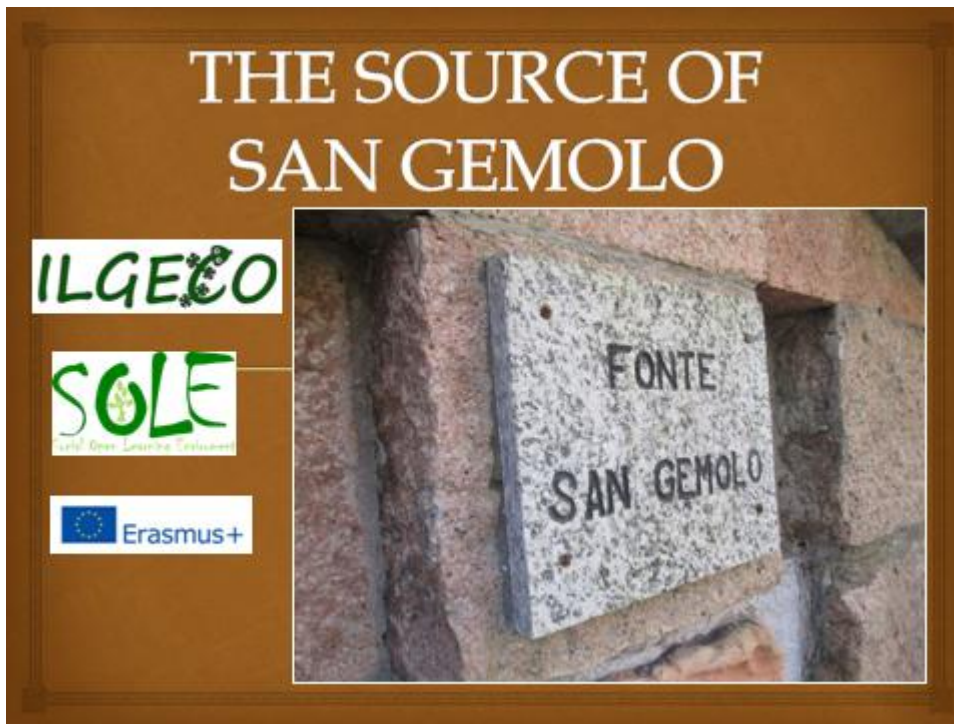


❖ THE "ANGELO PORETTI" BREWERY WAS FOUNDED IN 1877 (2nd DECEMBER)

❖ THE FOUNDER (ANGELO PORETTI), AFTER MANY TRAVELS IN EUROPE, DECIDES TO RETURN IN HIS COUNTRY TO OPEN A BREWERY IN INDUNO OLONA NEAR THE VALGANNA CAVES.

❖ A. PORETTI WANTS TO BUILD THE BREWERY IN THIS ZONE BECAUSE THERE IS A SPRING CALLED "FONTE DEGLI AMMALATI". THE WATER FROM THIS SPRING IS VERY PURE. FURTHERMORE IN VALGANNA THERE ARE 2 LAKES (GHIRLA GANNA) WHERE IT IS POSSIBLE TO STORE THE ICE FOR SUMMER.

1.1b: Modulo "Fonte di san Gemolo, Olona e Badia di S. Gemolo"



Meeting place



GEOGRAPHICAL ELEMENTS



➤ The spring of San Gemolo is situated inside the Parco Regionale "CAMPO DEI FIORI".

HYDROGEOLOGICAL FRAMEWORK



- ✎ Rio Pralugano: the creek that flows from Ganna lake to Pralugano peat-bog



Towards the spring

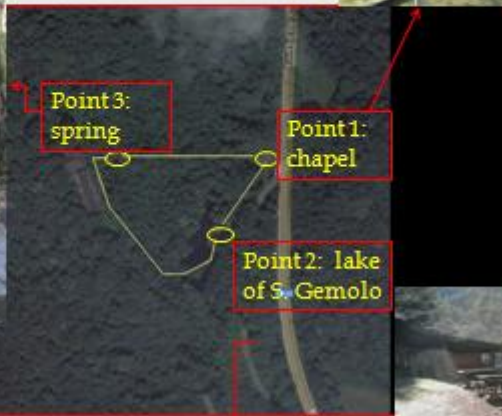


Data path

- ⌘ **DURATION:** between 20-30 min from first chapel.
- ⌘ **N° STOP:** 3
- ⌘ **DIFFICULTY:** easy
- ⌘ **Extra:** abbey of San Gemolo



Path



Point 1



- ❖ Chapel in memory of the Holy Gemolo.
- ❖ On the chapel the Holy Gemolo on the horse is depicted.

Mosaic of the holy Gemolo



- ❖ Mosaic situated on the chapel wall

Point 2



❖ View into the lake.

Comunità ittica del laghetto di S. Gemolo

Oltre alla presenza di *Asteropteronotus pallipes*, il laghetto di San Gemolo ospita diverse specie ittiche che contribuiscono ad arricchire la varietà ecologica di un ecosistema già reso unico dal dissestamento idraulico. Segue una descrizione delle principali specie della fauna ittica, tra cui compaiono individui di particolare interesse.



Il comune, al via dell'itinerario della destra FI/AD/CE. A capo grande largo e appiattito, pelle nuda e ruvida di pinna molle rovinata. Il colore di fondo nero del liscio grigio il bene ai fianchi. Il ventre è biancastro, le pinne dorsali, pettorali e caudali

❖ **Interesting glimpse into the lake of S. Gemolo.**

Short break!



❖ picnic
area

Point 3



❖ Arriving to the spring
of San Gemolo



Continuing along
the path crossing the
bridge we return to
the meeting point.

Multi-disciplinarity



Abbey of San Gemolo



- ⌘ Historical notes : erected in XII century it is dedicated to the Holy San Gemolo.
- ⌘ Materials used for construction: granophyres, porphyry from Valganna.

How to reach it?



- ⌘ Starting at spring of San Gemolo you can reach the abbey following signs.
- ⌘ By car continuing along the Valganna with direction Ganna.

Logistics



⌘ Parking near the Ganna cemetery.



❖ Less than 5 min by walk .

Some photos of the abbey



The garden



Inside: paintings and frescos of the abbey



Raw materials



Cloister



1.1c: Modulo “mulino Rigamonti”

CUNARDO MILL

ILGECO

SOLE
Tutti. Ogni. Lettera. Contiene.

Erasmus+



Logistics





Meeting place



•AT THE END OF GHIRLA ALONG SS233 THERE IS A ROUND ABOUT AND IN PROXIMITY OF THIS A LARGE PARKING FOR BUSES AND CARS.

•THE MILL IS IN FRONT OF THE PARKING ON THE OTHER SIDE.

1. FROM MILANO: 1 HOUR AND 8 MINUTES
2. FROM VARESE: 23 MINUTES
3. FROM COMO: 1 HOUR AND 5 MINUTES

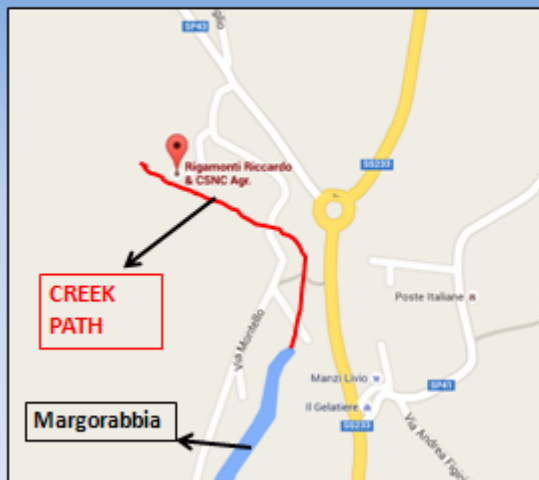
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



THE CUNARDO MILL IS IN THE REGIONAL PARK "CAMPO DEI FIORI" IN VARESE (LOMBARDY).

IT BELONGS TO THE DISTRICT OF CUNARDO ALONG THE ROAD TO CUNARDO.

HYDROGRAPHIC ELEMENTS



□ Near the Ghirla Mallet a canal was built to use the water power.

□ Margorabbia creek flows South to North through the Ganna and Ghirla lakes until Cunardo (near the mallet). The creek flows until Ferrera di Varese in Valtravaglia and finishes its course into the Tresa river at Luino.

THE MILL



- ❑ THIS IS A WATERMILL. IT WORKS WITH THE WATERPOWER.
- ❑ THE WATER FLOWS ALONG THE CANAL AND THEN MOVES THE IRON WHEEL THAT, THROUGH GEARS, MOVES MILLSTONES.
- ❑ IN THIS MILL THE RIGAMONTI FAMILY CREATES MANY TYPES OF FLOUR LIKE A :
 1. BRAN
 2. WHOLEMEAL FLOUR
 3. FLOUR FOR "POLENTA" A TYPICAL MEAL OF NORTHERN-ITALY.



DYKES



MILL GEARS

CANALS



INTERNAL PART OF THE MILL



VERTICAL
MILLSTONE



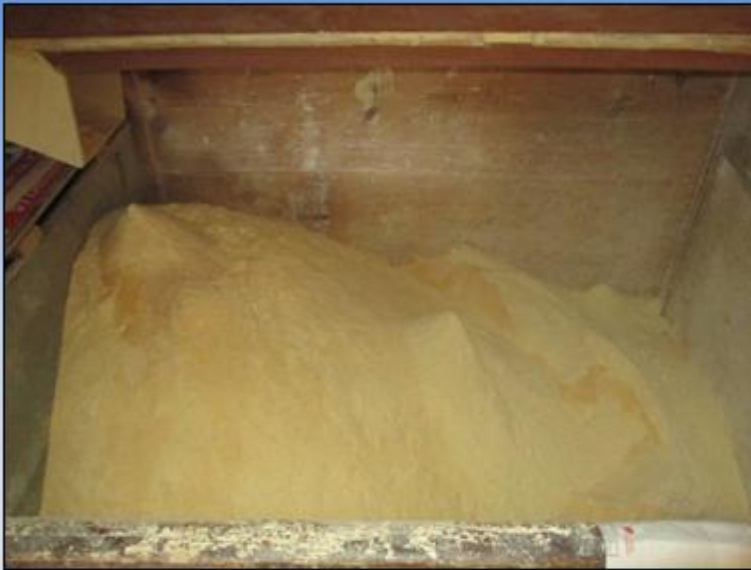
HOPPER



HORIZONTAL
MILLSTONE



SIEVE



"POLENTA FLOUR"

THE HISTORY

❑ THE HISTORY OF MILL DATES BACK TO 1787. THEN THE RIGAMONTI FAMILY BOUGHT THE MILL.

❑ RIGAMONTI FAMILY COMES FROM "BRIANZA".

❑ IN 1891 THE SOCIETY "FRATELLI RIGAMONTI" WAS BORN. THEY SELL FLOUR AND WALNUTS OIL PRODUCED WITH THE MILLSTONE.

❑ THE MILL STILL WORKS AND THE IRON WHEEL IS THE SAME SINCE 1787.





1.1d: Modulo "Orrido di Cunardo"

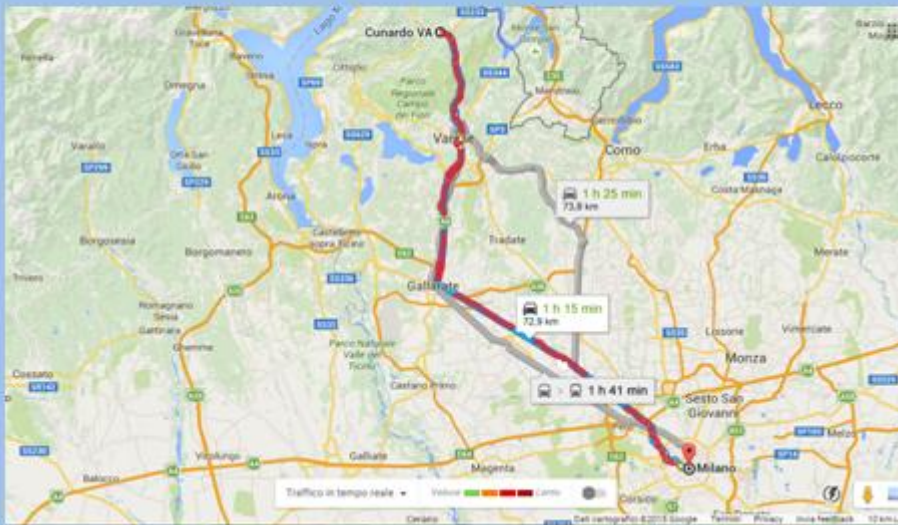


Logistics



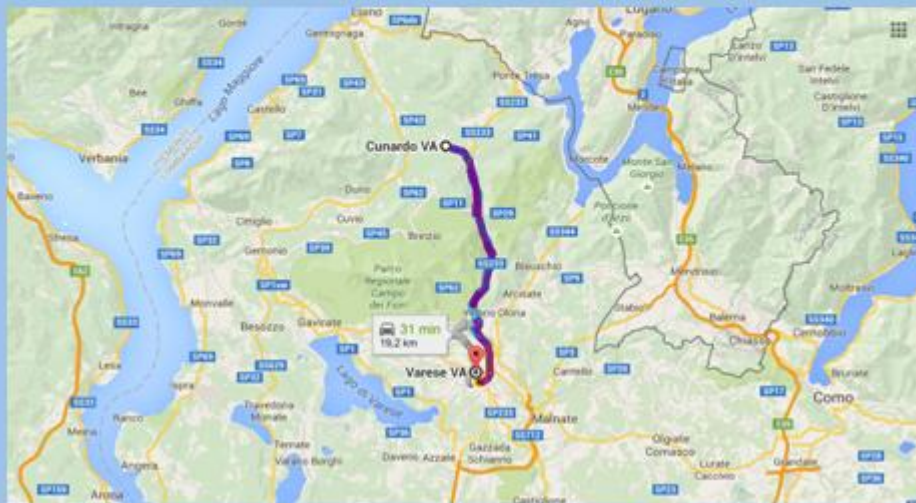
TRAVEL TIMES MILANO-CUNARDO

1 HOUR AND 15 MINUTES (73 KM)



TRAVEL TIMES VARESE- CUNARDO

31 MINUTES (19.2 KM)



TRAVEL TIMES COMO-CUNARDO

1 HOUR (44 KM) THROUGH CANTON TICINO
1 HOUR E 4 MINUTES (43.5 KM) THROUGH OLGiate COMASCO



CAR STOP

LARGE PARKING NEAR THE LOCATION "BAITA DEL FONDISTA" IN CUNARDO CENTRE (VIA PER BEDERO, 1) (VARESE)

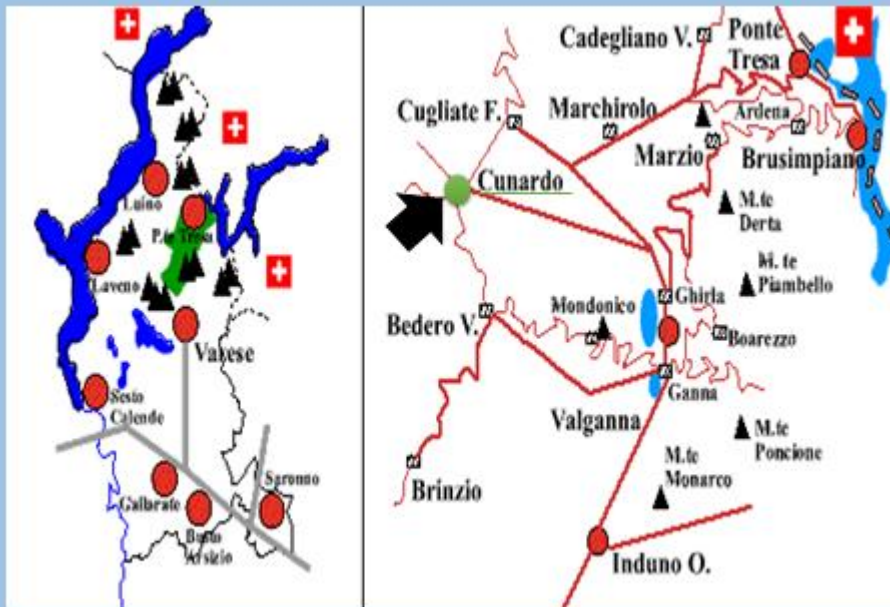


GEOGRAPHIC ELEMENTS

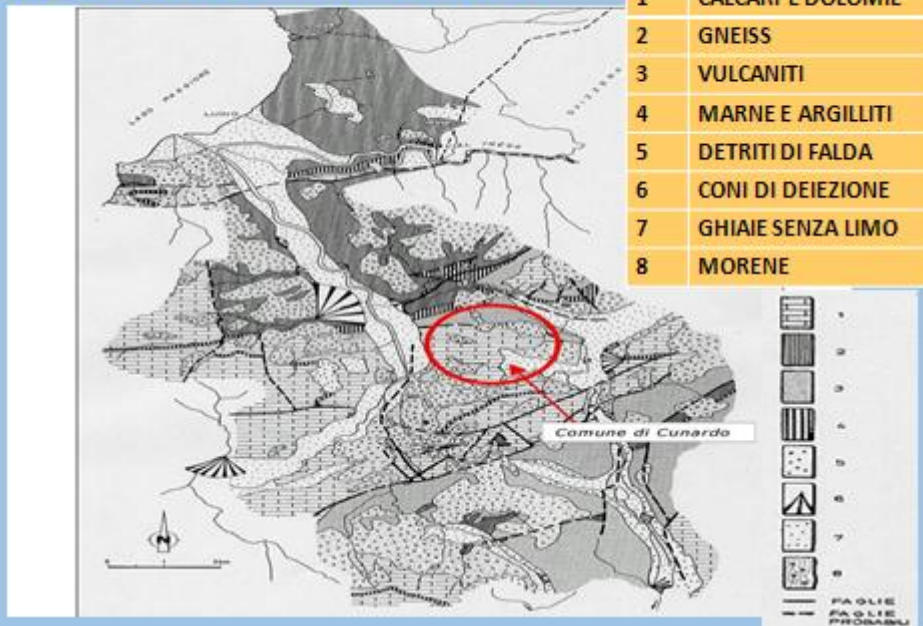


> THE GORGE BELONGS TO THE REGIONAL PARK "CAMPO DEI FIORI" IN DISTRICT OF VARESE. IN THE VILLAGE OF CUNARDO (VALGANNA).

> **45.9342800**
(latitude), 8.8077300
(longitude)
CUNARDO



GEOLOGICAL ELEMENTS



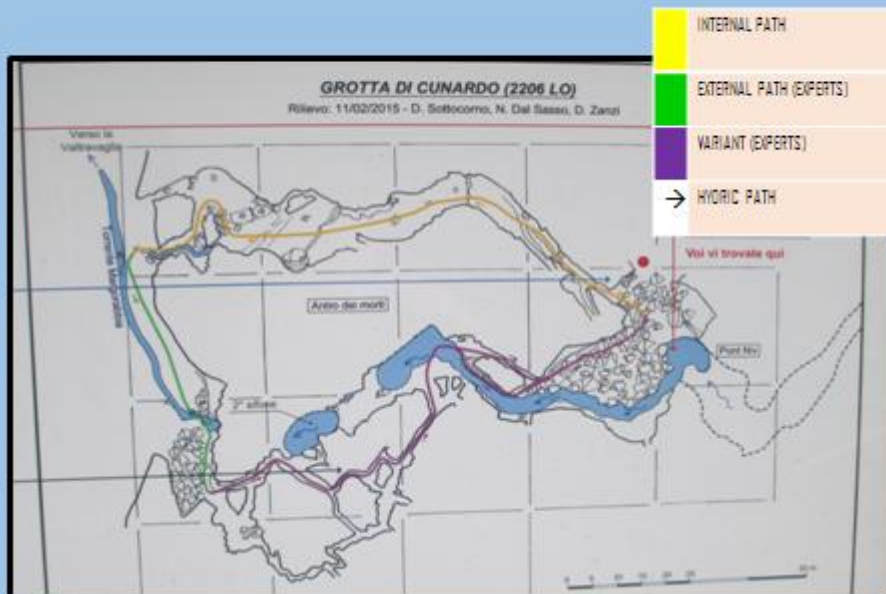
THE GORGE

- Complex and important tunnel unique in all Lombardy.
- The access is a large opening in the sedimentary rocks (20 m) and it is about 500m long.
- The cave is divided in two parts:
 - The first part (120 m)
 - The second part, the old bough is about 180 m long.
- The cave was formed by the erosion of TORRENTE MARGORABBIA.

✓THE CREEK GO THROUGH THE VALGANNA, CUNARDO AND FINISHES ITS COURSE INTO MAGGIORE LAKE.



MAP OF HORRID



PATH IN THE GORGE

THE PATH CAN BE DIVIDED IN 3 PARTS:

1. The first part external (approach)
2. The second part includes the internal path through old bough.
3. The path ends in the last part of gorge with a hole.

TRAVEL TIMES:

(15 min for internal part)

(30 min for all path)



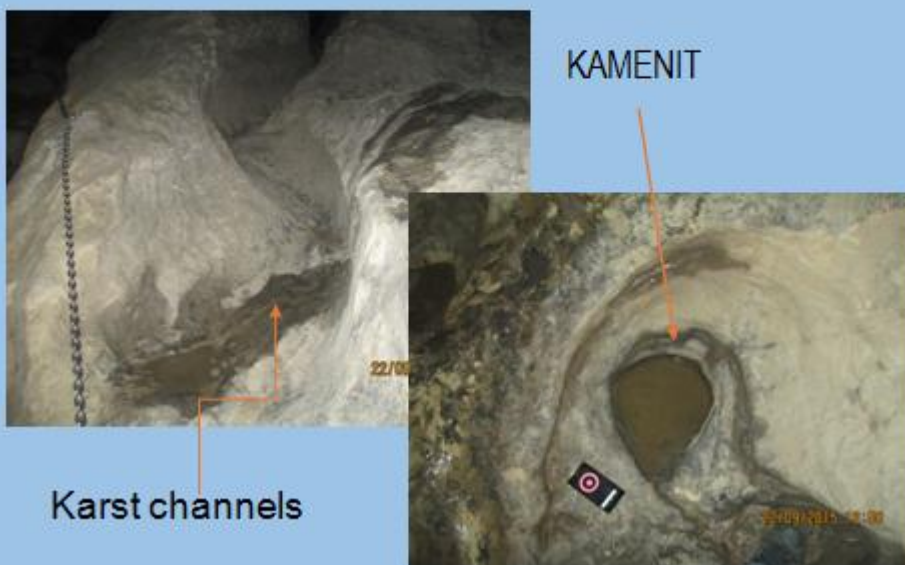
APPROACH (1° STOP)



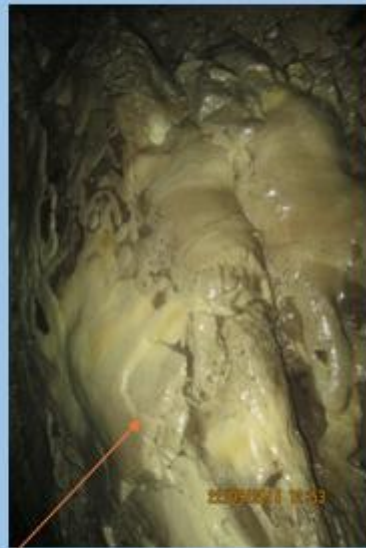
INTERNAL PART OF GORGE



Characteristic structures of karst



Characteristics structures of karst.



Encrustation of calcite

The last part of internal path



Third part photos: external path



1.1e: Modulo “Cascata di Fermona”

FERMONA, the Ferrera di Varese waterfall



SOLE
Sole - Sun - Luce - Light

ILGECO



LOGISTICS



Where are we?



- ❑ The Fermona waterfall is in a small town of the Varese district inside the PARCO REGIONALE CAMPO DEI FIORI.

HYDROGEOLOGICAL FRAMEWORK

➤ THE FERMONA WATERFALLS ARE GENERATED BY THE MARGORABBIA STREAM

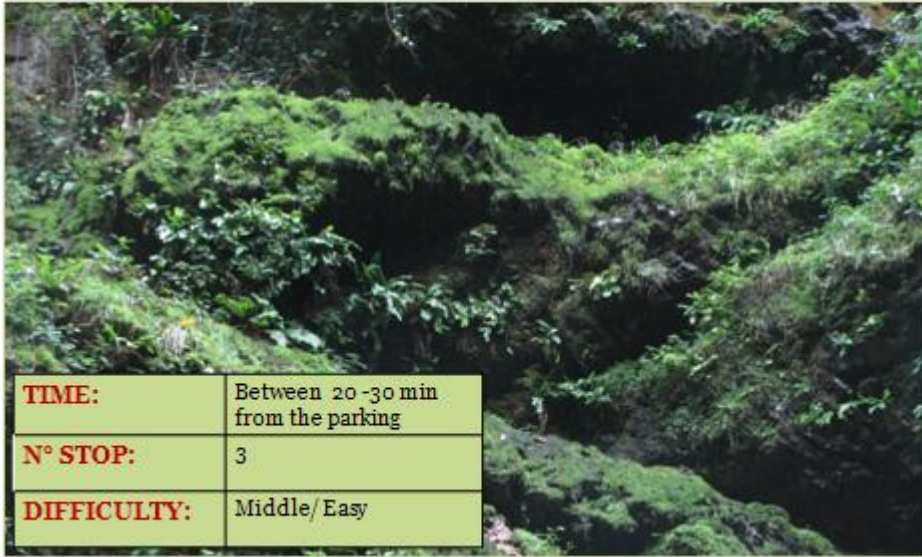
➤ THE MARGORABBIA STREAM HAS A LENGTH OF 19 Km



➤ THE STREAM AFTER CROSSING THE CUNARDO VILLAGE GENERATES THE **FERMONA WATERFALL**



HYDROGEOLOGICAL PATH



TIME:	Between 20 -30 min from the parking
N° STOP:	3
DIFFICULTY:	Middle/ Easy

Meeting place



•Parking on
the road.

Path to Fermona waterfall



To the Fermona waterfall



- The first part of the path goes from the parking to the start point.

STOP N°1

THE LOWER WATERFALL



- Continuing along the path from start point you can reach the lower waterfall (S.1).

STOP N°2

CROSSING THE BRIDGE



- LEAVING US BEHIND THE LOWER WATERFALL , WE CONTINUE TO THE STOP N°2 , A BRIDGE THAT ALLOWS US TO ADMIRE THE MARGORABBIA BEFORE THE FERMONA WATERFALL.

APPROACHING THE STOP N°3 FOLLOWING
THE COURSE OF MARGORABBIA



STARTING THE PATH FOR REACHING
THE PANORAMIC VIEWPOINT (STOP N°3)



RECCOMENDATIONS FOR
THIS PATH PORTION:

- ✓ TREKKING SHOES .
- ✓ PAY ATTENTION
DURING THE
DESCENT

STOP N°3

FERMONA WATERFALL



➤ FROM HERE
YOU CAN
ADMIRE THE
WONDERFULL
FERMONA
WATERFALL.



PANORAMIC
VIEWPOINT
PHOTOGRAPHED
FROM BELOW.

CONTINUING
THE PATH
YOU CAN
REACH THE
BASE OF THE
WATERFALL.



photo 1

photo 2



photo 3

1.1f: Modulo “Idro Ferrera” (valido per entrambi gli itinerari)

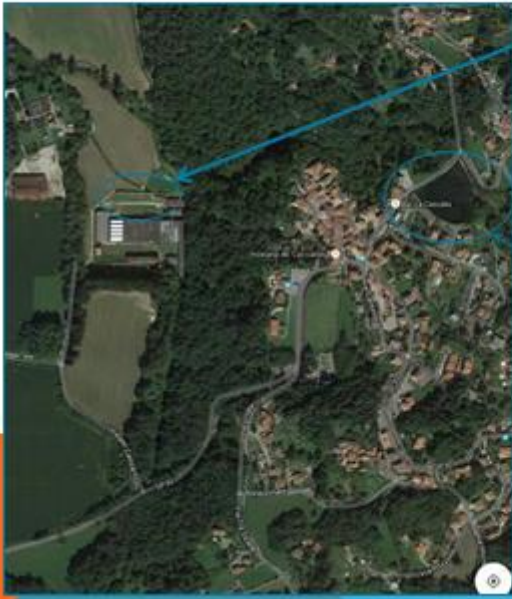


LOGISTICS



VARESE: 28 minutes (18Km)

MILANO: 1 hour 11 minutes (75 km)



WHERE ARE WE?



❑ “Ferrera di Varese” is a small village in the Varese District.

❑ Ferrera is famous for its waterfalls.



FIRST STOP: THE BASIN



- ❑ The basin is an area where water is stored. It is above the plant.
- ❑ The basin is close (about 2 km) to the hydroelectric power plant.

SOME INTERESTING PHOTOS



dykes

INFORMATIONS



- AVERAGE POWER: 575 litri/sec.
- HEIGHT: 69.50 m
- OUTFLOW: 117 litri/sec

INSIDE THE PLANT



TURBINE



Turbine data

- HEIGHT: H = 70m
- FLOW: Q = 1.3 m³/s
- SPEED: n = 1000 giri/min
- POWER: P = 800 Kw

WATER DOWNHILL



- THE TURBINES PRODUCE ENERGY THROUGH THE FALL OF WATER.



CONTROL PANEL



THE TRANSFORMER



1 THE BASIN



2 THE FALL OF WATER

3 WATER ENTERS THE PLANT



4 TURBINE

THE SUMMARY







5 ELECTRICITY




1.2: Power Point itinerario “RISORSE”

1.2a: Modulo “Cascate di Induno Olona”

THE TRAVERTINE OF VALGANNA (THE VALGANNA CAVES)

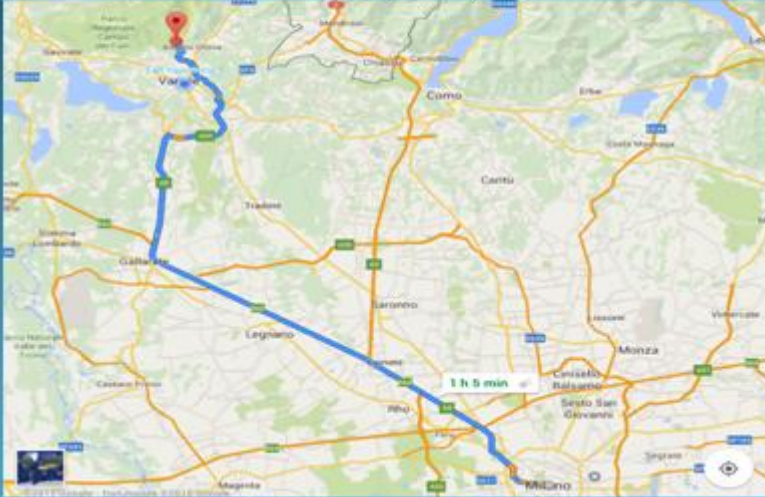


LOGISTICS



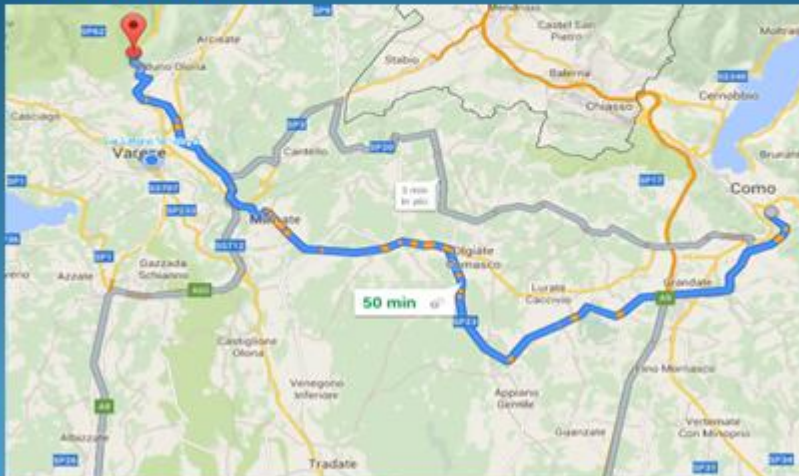
**TRAVEL TIME:
MILANO-VALGANNA CAVES**

1 HOUR AND 5 MINUTES (68 KM)

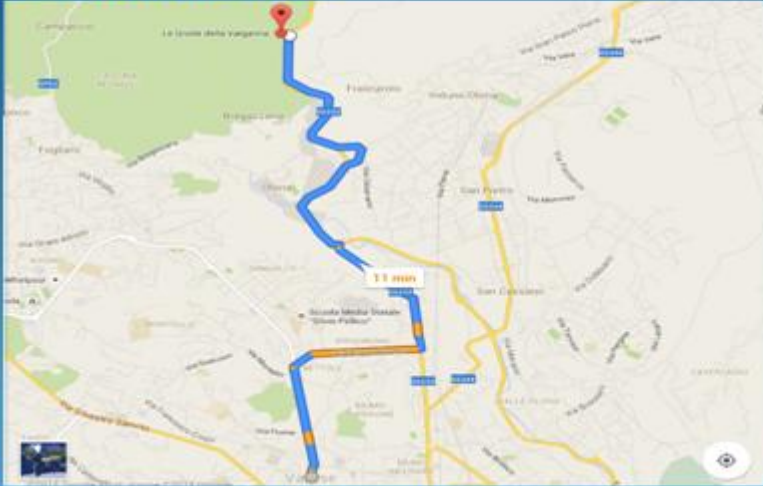


**TRAVEL TIME:
COMO-VALGANNA CAVES**

50 MINUTES (35 KM)



TRAVEL TIME: VARESE-VALGANNA CAVES 11 MINUTES (5.7 KM)



Meeting place

- LARGE PARKING NEAR THE WATERFALLS CLOSE TO THE MAIN STREET.
- THERE IS A RESTURANT-BAR ("Le grotte della Valganna") CLOSE TO THE PARKING.



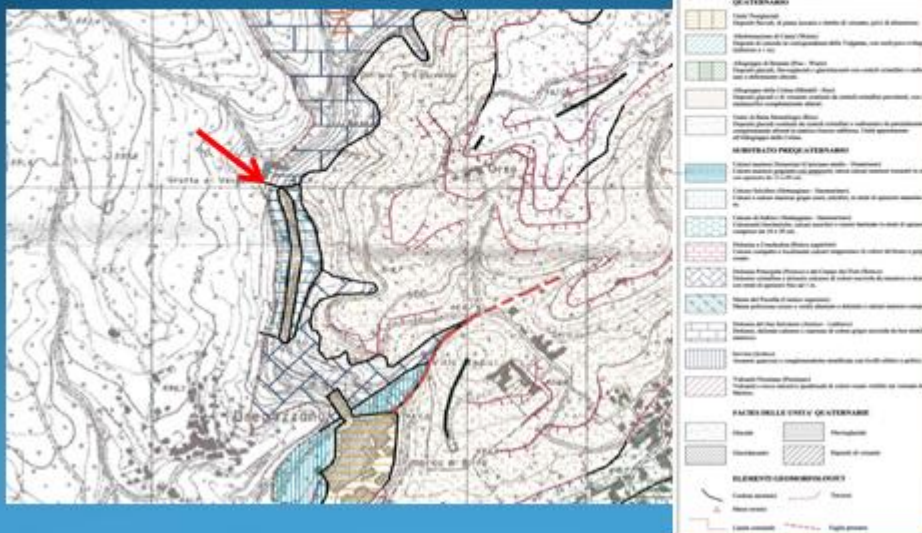
GEOGRAPHIC ELEMENTS



>The Induno waterfalls are in the regional park "CAMPO DEI FIORI".

>It belongs to Induno Olona (VA) municipality, at the beginning of Valganna, close to the brewery "Angelo Poretti".

GEOLOGIC ELEMENTS

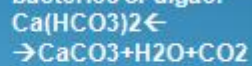


THE TRAVERTINE



> It is a sedimentary rock formed by a chemical reaction of calcium carbonate (close to lakes, waterfalls and wellsprings)

> Genesis: fast variation of temperature and pressure or biological reaction caused by bacteria or algae.



> It has a porous structure.

> It presents different kinds of colours like white, yellow, and light brown.

GEOLOGIC PATH



TIME:	30 minutes
N° STOP:	6 (with the start stop)
DIFFICULTY:	EASY



APPROACH



- Left behind the parking, you can walk between the caves under the waterfalls.
- These caves were dug by karst effects.



Stop n°1



➤ In this zone it is possible to see the "BRYOPHYTES" (a musk). This plant takes part to the creation of travertine.

➤ Furthermore there is an illustrative signboard.

Stop n°2



➤ Panoramic viewpoint above the waterfalls.

Stop n°3



➤ Stretch of Olona river in the surface.

Stop n°4



➤ Circle path around a small water tank.

➤ From this point you go down until stop n°5.

Stop n°5



➤ The final point of the path. Here you can see the second branch of Olona river following the wood platform. (see photo)

TRAVERTINE AS A RESOURCE

- ❑ It is a massive and easy to work rock. It is classified according to the consistency degree of the sedimentary ore.
- ❑ In the building industry travertine can be used as coating, flooring and as raw material for sculpture.
- ❑ The travertine of Induno Olona waterfalls was used to create and decorate the sanctuary in the Valganna and in the municipality of Varese.



MULTIDISCIPLINARY ELEMENTS “ANGELO PORETTI” BREWERY





❖ THE "ANGELO PORETTI" BREWERY WAS FOUNDED IN 1877 (2nd DECEMBER)

❖ THE FOUNDER (ANGELO PORETTI), AFTER MANY TRAVELS IN EUROPE, DECIDES TO RETURN IN HIS COUNTRY TO CREATE A BREWERY IN INDUNO OLONA NEAR THE VALGANNA CAVES.

❖ A. PORETTI WANTS TO BUILD THE BREWERY IN THIS ZONE BECAUSE THERE IS A SPRING CALLED "FONTE DEGLI AMMALATI". THE WATER FROM THIS SPRING IS VERY PURE. FURTHERMORE IN VALGANNA THERE ARE 2 LAKES (GHIRLA, GANNA) WHERE IT IS POSSIBLE TO STORE THE ICE FOR SUMMER.

1.2b: Modulo “Miniera di Valvassera”

La miniera di Valvassera

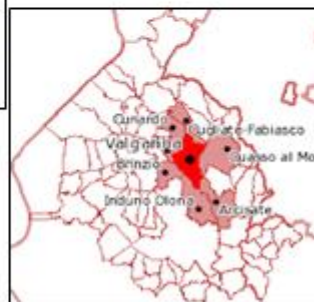
Guida geo-turistica



Inquadramento Geografico

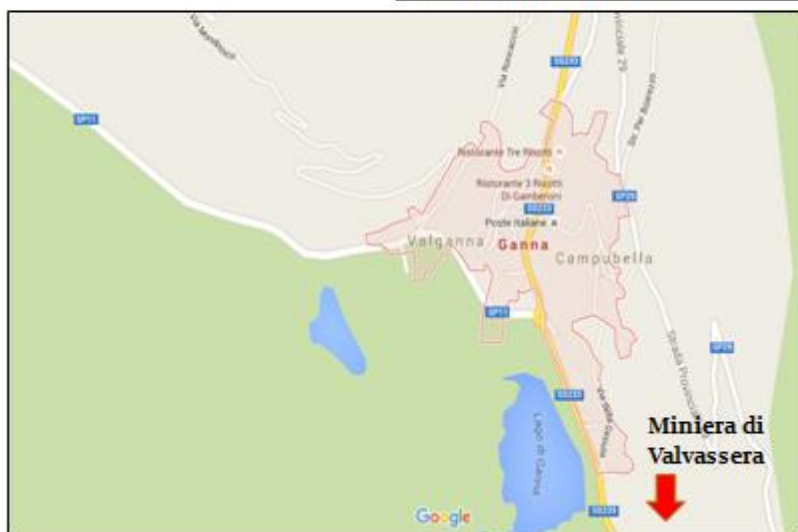


- LA MINIERA E' UBICATA NEL COMUNE DI VALGANNA IN PROVINCIA DI VARESE NEL PARCO REGIONALE "CAMPO DEI FIORI" NEL NORD-OVEST DELLA LOMBARDIA.



Indicazioni stradali
MILANO-COMO-VARESE
→ GANNA

1. DA MILANO: 1 ORA
2. DA VARESE: 18 MINUTI
3. DA COMO: 50 MINUTI



LOGISTICA

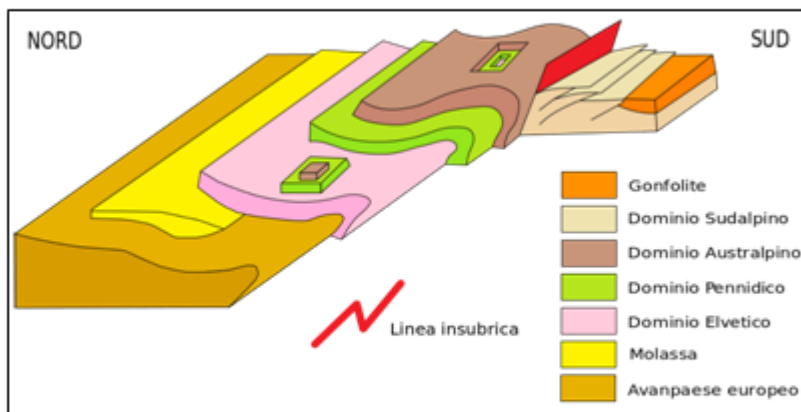
- La miniera si trova nel comune di Valganna tra le grotte omonime e l'abitato di Ganna.
- Alla sinistra idrografica del fiume Margorabbia, all'altezza di un pannello indicativo vicino alla ss233 (Varese-Valganna-PonteTresa) parte un breve sentiero pianeggiante che porta alla miniera.
- Nel caso il trasporto avvenga in bus è possibile sostare momentaneamente nella piazzola del pannello indicativo.
- Altrimenti si può raggiungere la miniera dall'abitato di Ganna lungo un sentiero di 1,5 Km che inizia dietro l'abbazia di San Gemolo, nelle vicinanze del cimitero.



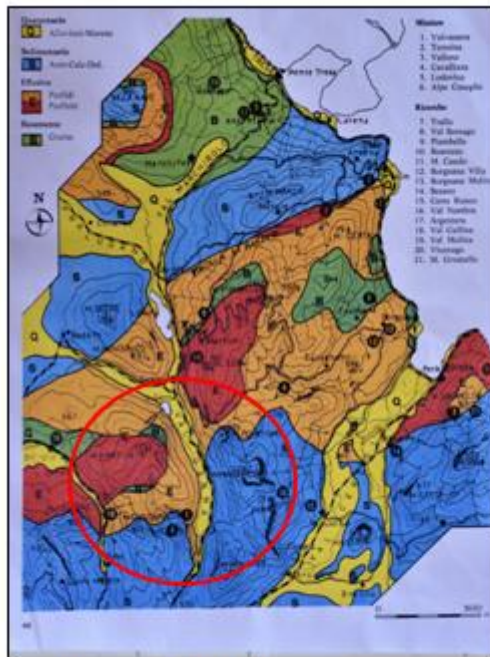
Miniera della Valvassera.
 Dettaglio Carta dei sentieri
 1:25.000 "Valceresio, Valganna,
 Valmarchirolo", Comunità
 Montana del Piambello,
 Arcisate 2012.



INQUADRAMENTO GEOLOGICO



• L'area della Valganna e le zone limitrofe che comunemente chiamiamo "Varesotto" si trovano nelle Alpi meridionali in vicinanza di importanti allineamenti tettonici e strutturali, al passaggio tra le Alpi calcaree meridionali sedimentarie (Dominio Sudalpino) e le Alpi cristalline Insubriche



Carta geologica (Baratti - 1977).

- La Valganna (nel cerchio in rosso) è costituita da terreni paleozoici (Carbonifero e Permiano) e triassici disposti in normale successione stratigrafica gli uni sugli altri.

- Diverse faglie disturbano quest'area senza tuttavia alterarne la successione, essendo prevalentemente verticali.

Serie stratigrafica

PERIODO \ EPOCA GEOLOGICA	FORMAZIONE ROCCIOSA
QUATERNARIO	•ALLUVIONI RECENTI, TALORA TORBOSE •DETRITO DI FALDA •MORENE
NORICO	DOLOMIE SUBCRISTALLINE DI COLORE CHIARO: DOLOMIA PRINCIPALE.
CARNICO	CALCARI PIU' O MENO MARNOSI, SPESSO FOGLIETTATI, PRIVI DI FOSSILI: FORMAZIONE DI CUNARDO.
LADINICO-ANISICO	FACIES DOLOMITICA: DOLOMIA DI SAN SALVATORE GRIGIO CHIARA.
INDUANO-OLENEKIANO	FORMAZIONE DEL SERVINO: ARENARIE QUARZOSE, SPESSO MOLTO GROSSOLANE. POCO DIFFUSO.
PERMIANO	ROCCE VULCANICHE E SUB-VULCANICHE: PORFIDI, PORFIRITI E TUFFI IN DIVERSE FASI EFFUSIVE. (DOVE SONO PRESENTI LE MINERALIZZAZIONI)
CARBONIFERO	ROCCE METAMORFICHE: SCISTI CRISTALLINI E GNEISS DEI LAGHI.

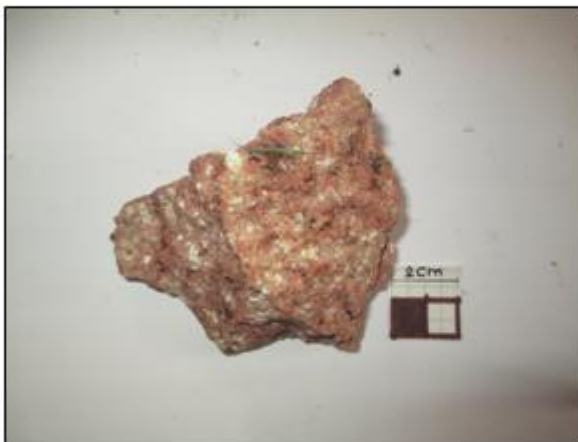
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO



POZZO ALL'INTERNO DELLA MINIERA CHE CONDUCE AI PIANI INFERIORI.

- LE GALLERIE DELLA MINIERA DI VALVASSERA SONO INTERAMENTE SCAVATE NEL PORFIDO.
- LA MASSA PORFIRICA NON PRESENTA UNA BANCATURA DISTINTA MA RISULTA MASSIVA E RICCA DI FRATTURE.
- DUE FRATTURE CON DIREZIONE EST-OVEST SONO QUELLE CHE CONTENGONO LA MINERALIZZAZIONE.
- FILONI LUNGO FAGLIA IN CUI E' STATA MINERALIZZATA LA BRECCIA.
- SI TRATTA PER LO PIU' DI UN GIACIMENTO DI GALENA ARGENTIFERA.

IL GRANOFIRO



CAMPIONE A MANO DEL GRANOFIRO PRELEVATO ALLE PENDICI DEL MONTE MARTICA, NEI PRESSI DELLA MINIERA DI VALVASSERA

- LA ROCCIA EFFUSIVA PIU' LARGAMENTE DIFFUSA NELLA ZONA DELLA VALGANNA.
- ESSO COSTITUISCE UNA COLATA CONTINUA CON CARATTERISTICHE COSTANTI.
- IL GRANOFIRO HA STRUTTURA MICROPEGMATITICA.
- COLORE ROSSO VERMIGLIO ALLA VISTA.

IL GRANOFIRO IN SEZIONE SOTTILE



Sezione sottile V82 di un campione di Granofiro preso nelle vicinanze della miniera. (Particolare di K-Feldspato, Nicols incrociati e ingrandimento 32x)

Struttura tipica del nelle rocce sub-vulcaniche (GRANOFIRICA) : formazione del singolo feldspato (nel centro) e in seguito concrescimento con il quarzo(si nota nei concrescimenti una stessa orientazione ottica del felpato rispetto a quella del quarzo). Una crescita simultanea di quarzo e feldspato da un mezzo come un fuso o una fase vapore.

IL GIACIMENTO



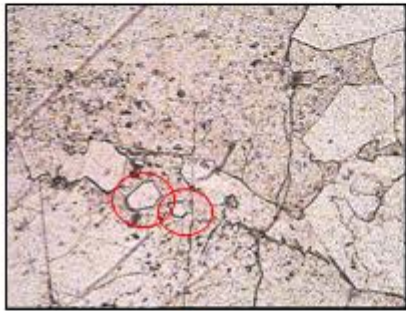
CAMPIONE DI GALENA ARGENTIFERA (PbS) TROVATO NELLA DISCARICA DELLA MINIERA.

•La mineralizzazione che ha riempito le due grandi faglie Est-Ovest è costituita principalmente da Galena Argentifera.

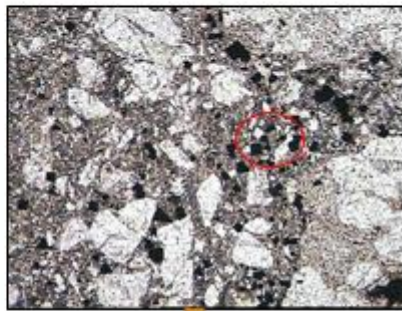
•Il giacimento tridimensionalmente rappresenta un trapezio con la base minore verso il basso che si espande verso l'alto.

•Nell'ultimo periodo dell'attività si producevano circa 9 t al mese di galena.

I MINERALI DELLA GANGA



SEZIONE SOTTILE DI UN CAMPIONE PRELEVATO NELLA DISCARICA DELLA MINIERA (PARTICOLARE SULLA CRESCITA DELLA FLUORITE E DI PICCOLI CRISTALLI DI QUARZO FORMATI NELLE FRATTURE DEL MINERALE, NICOLS PARALLELI INGRANDIMENTO 32X).



SEZIONE SOTTILE DI UN CAMPIONE PRESO NELLA DISCARICA DELLA MINIERA. PARTICOLARE SULLA PRESENZA DI PIRITE IN CRISTALLI IDIOMORFI IMMERSI NELLA GANGA (NICOLS INCROCIATI , INGRANDIMENTO 32X)



DUE CAMPIONI A MANO : UNA BARITE DOVE E' POSSIBILE VEDERE DELLE VENE DI GALENA E UNA FLUORITE PRELEVATE NELLA GALLERIA "SCHMIDT".



FOTO STORICHE

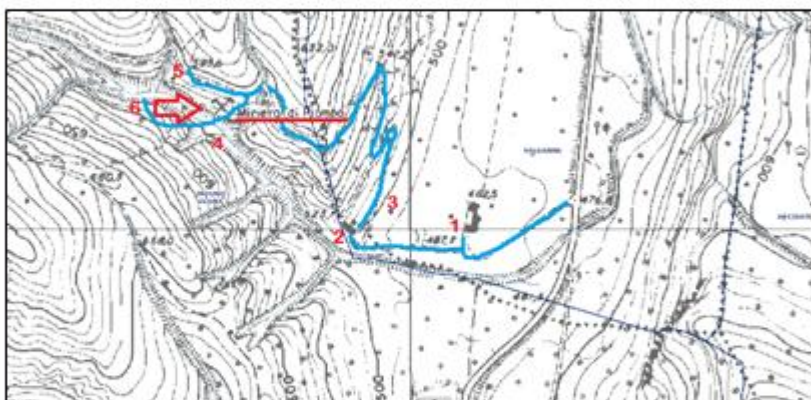


Minatori della Valvassera. Foto del 1956.
(G. Brocchi - "Miniere e cave del Varesotto")



Entrata livello "Cesare" (Foto scattata P. Pagnacco 1959).

IL SENTIERO DIDATTICO



- IL PERCORSO DURA COMPLESSIVAMENTE UN'ORA E TRENTA.
- E' UN'ESCURSIONE MEDIO-FACILE CON SOLO UNA SALITA INIZIALE LEGGERMENTE IMPEGNATIVA.
- GLI STOP DIDATTICI SONO SEI.

PARTENZA



ALL'ALTEZZA DI UN PANNELLO INDICATIVO SULLA SINISTRA DELLA STRADA STATALE 233 PARTE IL SENTIERO CHE PORTA ALLA MINIERA.

PARTENZA



ALL'ALTEZZA DI UN PANNELLO INDICATIVO SULLA SINISTRA DELLA STRADA STATALE 233 PARTE IL SENTIERO CHE PORTA ALLA MINIERA.

STOP N°1



SUL PIANORO CHE SI APRE POCO DOPO SULLA DESTRA TROVIAMO GLI EX EDIFICI ABBANDONATI SEDE DEI VECCHI UFFICI E DEGLI ALLOGGI DEI MINATORI.

STOP N° 2



RESTI DELLA VECCHIA LAVERIA DOVE IL MATERIALE DOPO UNA PRIMA FRANTUMAZIONE ATTRAVERSO I MULINI VENIVA PORTATO NELLE CELLE DI FLOTTAZIONE



FOTO DI COME APPARIVA LA LAVERIA NEGLI ANNI CINQUANTA.

STOP N°3



A DESTRA DELLA LAVERIA E' POSSIBILE SOFFERMARE L'ATTENZIONE SULLA VECCHIA CABINA ELETTRICA CHE ATTRAVERSO LE DIGHE POSTE SUL CASTELLERA E SUL MARGORABBIA FORNIVA ENERGIA A TUTTO L'IMPIANTO.

STOP N°4

ANTICHI BINARI DELLA VECCHIA DECAUVILLE CHE COLLEGAVA LE GALLERIE ALLA LAVERIA



LUNGO IL TORRENTE CASTELLERA POSSIAMO NOTARE UNA VECCHIA TRAMOGGIA ABBANDONATA NELE FIUME.

STOP N°5



FORNO DI RIDUZIONE
DELL'ESTRATTO.
(RISALENTE ALLA
SECONDA META'
DELL'OTTOCENTO)

FORNO A SEZIONE
QUADRATA A CARICA
MISTA (CARBONE E
MINERALE). DOPO LA
FRANTUMAZIONE E
CERNITA, IL MATERIALE
VENIVA FUSO A
TEMPERATURE TRAI 950
E 1200 °C



STOP N°5B

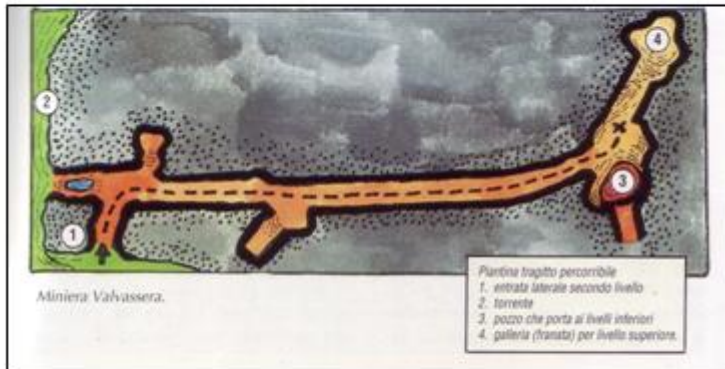


NELLA ZONA
LIMITROFA AI FORNI
TROVIAMO UNA
DISCARICA DI
MATERIALE DI
SCARTO (QUI E'
POSSIBILE TROVARE
ALCUNI MINERALI
DI INTERESSE
COLLEZIONISTICO).



INGRESSO
PRINCIPALE
DELLA GALLERIA
"SCHIMDT" A
QUOTA 600 m

GALLERIA INTERNA



- LA PARTE TRATTEGGIATA INDICA IL PERCORSO POSSIBILE ALL'INTERNO DELLA GALLERIA.
- ALL'INTERNO NEI PRESSI DEL PUNTO 3 SI PUO' TROVARE IL MINERALE FLUORITE.

ATTENZIONE:
NON AVVICINARSI
ECESSIVAMENTE AGLI
IMBocchi DELLE
GALLERIE NON
PROTETTI:
NON OLTREPASSARE LE
RECINZIONI!

FOTO DELL'INTERNO DELLA GALLERIA.



STOP N° 6

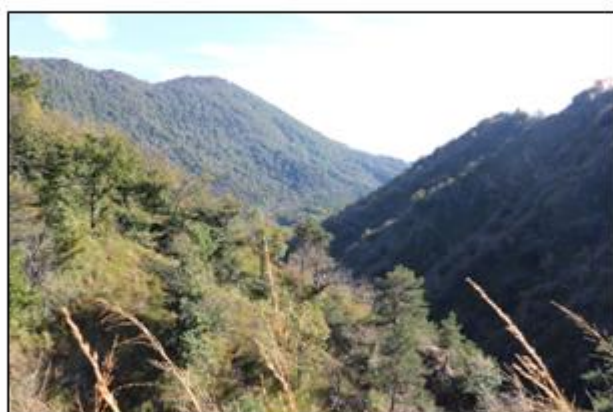


RUDE RI DI UN
VECCHIO EDIFICIO
NEI PRESSI DELLA
GALLERIA.
PROBABILMENTE
CORRISPONDEVA AL
DEPOSITO DEGLI
ATTREZZI E AL
MAGAZZINO



RESTI DELLA DIGA
COSTRUITA IN
PORFIDO SUL
TORRENTE
CASTELLERA.
SFRUTTATA PER LA
PRODUZIONE DI
ELETTRICITA'

RITORNO



SCORCIO
CHE DALLA
MINERA
GUARDA
VERSO LA
VALGANNA

- PER IL RITORNO BISOGNA SEGUIRE LO STESSO SENTIERO FATTO ALL' ANDATA.



1.2c: Modulo “Miniera di Boarezzo e la città degli artisti”

THE BOAREZZO’S MINE



ILGECO

SOLE
Social Open Learning Environment



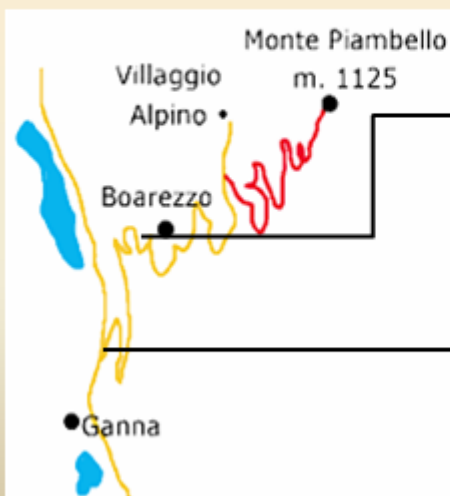
LOGISTICS



- BOAREZZO IS A SMALL VILLAGE IN THE DISTRICT OF VARESE IN LOMBARDY.
- 1 HOUR AND 20 MINUTES BOAREZZO-MILANO (70KM),
- 24 MINUTES BOAREZZO-VARESE (16 KM)
- 45 MINUTES BOAREZZO-COMO (45KM).



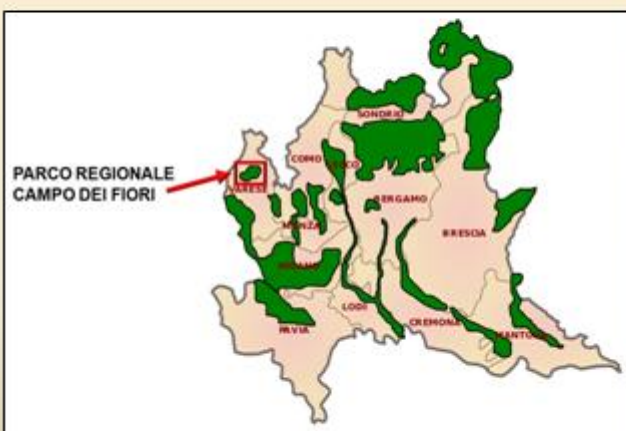
Cars and bus stops



WITH CAR: GOING THROUGH THE ROAD (VIA PER BOAREZZO) IT IS POSSIBLE TO REACH THE START OF THE PATH (STOP N°3) AND LEAVE THE CAR IN A SMALL PARKING NEARBY.

WITH BUS: IT IS NOT POSSIBLE FOR BUS TO GO THROUGH THIS WAY SO IT IS NECESSARY TO LEAVE THE PASSENGERS AT THE START OF THE ROAD (VIA PER BOAREZZO) AND TO GO ON UNTIL THE BEGINNING OF THE PATH.

Geographic elements



❑ BOAREZZO IS A LITTLE VILAGE IN THE DISTRICT OF VARESE. IT IS IN THE REGIONAL PARK "CAMPO DEI FIORI".

❑ BOAREZZO IS VERY SMALL IN FACT HERE ONLY 37 PERSONS LIVE .

Geological elements



➤ Geology: this mine is in the Permian volcanic series . The rocks in this area are volcanic, such as "granofiro"(the rock of mine) and "PORPHYRITES".

➤ Not far from the mine there is "CRYSTALLINE BASEMENT" another type of rock (metamorphic-micaschists).

➤ The era is Pre-Carboniferous.

➤ In this rock "granofiro" geologists found a big vein of Galena, Quarzo and Fluorite.

➤ These minerals are very important in the metallurgical industry.

→ SAMPLE OF "GRANOFIRO"
TAKEN IN THE MINE.

Boarezzo's mine



Main entrance of mine



➤ The excavation extends horizontally for 100 meters and there are many other excavations in the upper level and on the side.

INSIDE MINE



VEIN OF Ag-GALENA



PHOTO OF INTERIOR.
IT IS POSSIBLE TO SEE AN OLD
STAIR ON THE RIGHT.

BOAREZZO MINE



1. AT THE END OF WORLD WAR II IN THE AREA OF VALGANNA THERE WAS A GROWTH OF TOURISM AND ECONOMY.
2. IN THOSE YEARS MANY AREAS WITH ROCKS RICH IN GALENA WERE DISCOVERED (BOAREZZO, CUASSO AL MONTE AND VALVASSERA).
3. THE MINE WAS ACTIVE UNTIL A FEW YEARS AFTER THE END OF WWII.

SAMPLE OF GALENA TAKEN IN BOAREZZO MINE. (PbS)

GEOLOGICAL PATH

THE PATH STARTS FROM THE BEGINNING OF SP29 ROAD THAT FROM SS233 ROAD LEADS TO BOAREZZO.



STOP N°1



Test for uranium

➤ ALONG THE ROAD "VIA PER BOAREZZO" THERE ARE 3 EXCAVATIONS FOR URANIUM EXPLORATION. THESE HOLES WERE MADE IN 1953 BY C.N.C.R.

➤ THE WORKS WERE SUSPENDED BECAUSE THE CONTENT OF URANIUM IN THE ROCKS WAS VERY LOW.

STOP N°2



➤ ALONG THE "VIA PER BOAREZZO" ON THE FIRST BEND THERE IS A SMALL PATH IN THE WOOD THAT LEADS TO A PANORAMIC VIEWPOINT. HERE IT IS POSSIBLE TO SEE ALL VALGANNA AND THE TWO LAKES. (GHIRLA AND GANNA).

STOP N°3

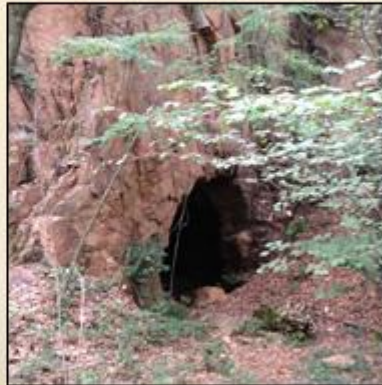


➤ THIS STOP IS THE START OF THE PATH THAT LEADS TO THE MINE. HERE IT IS POSSIBLE TO LEAVE THE CARS.
➤ FOLLOWING THE MAIN ROAD, IN 5 MINUTES, YOU'LL ARRIVE IN THE VILLAGE OF BOAREZZO.

STOP N°4



STOP N°4: ENTRY OF THE MINE.
IT IS POSSIBLE WITH A GUIDE TO GO INSIDE.
HERE, IN THE PAST, A DECAUVILLE RAILWAY CARRIED OUT RAW MATERIAL.



ON THE LEFT, NEAR THE MAIN TUNNEL THERE IS ANOTHER EXCAVATION.

Stop n°5



STOP N°5:
OVER THE
MAIN
EXCAVATION
THERE ARE
OTHER
GALLERIES
AND A FEW
MATERIAL
DEPOSIT.

Curiosity



> FOLLOWING THE MAIN ROAD FROM STOP N°3 WE'LL ARRIVE IN THE CENTRE OF BOAREZZO. THIS VILLAGE IS ALSO CALLED "villaggio artistico Grandi e Tabacchi".

> THE "VILLAGGIO ARTISTICO GRANDI E TABACCHI" WAS BORN IN 1985 THANKS TO M. AIOLI TO SAVE THE TOURISM IN BOAREZZO.

> THIS SMALL VILLAGE IS LIKE A "PICTURE GALLERY OUTDOOR". INFACT IT IS POSSIBLE TO SEE MANY PAINTINGS ON THE HOUSE WALLS.



1.2d: Modulo “Miniera di carbone”

La miniera di carbone



LOGISTICA





PUNTO DI FERMATA PER AUTOMEZZI



AMPIO
 PARCHEGGIO
 DAVANTI ALLA
 "BAITA DEL
 FONDISTA"
 UBICATA IN VIA
 PER BEDERO 1
 CUNARDO (VA)

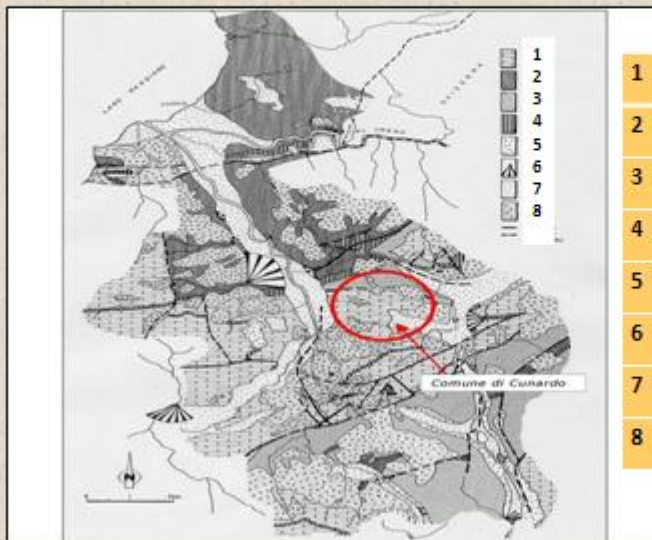
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



➤ La miniera di carbone è ubicata nel comune di Cunardo in provincia di Varese nella Valganna, tra il lago Maggiore e il lago di Lugano.

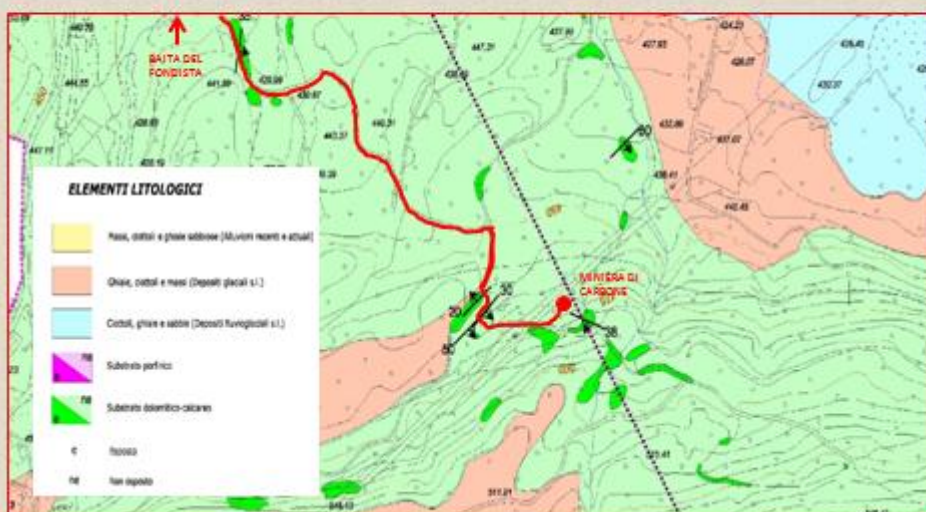
➤ Il comune di Cunardo rientra nel Parco Regionale "CAMPO DEI FIORI" (Vedi foto sopra)

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

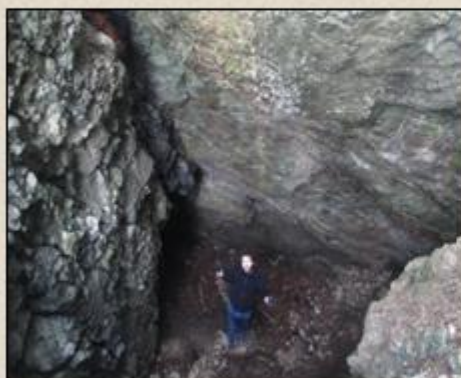


1	CALCARI E DOLOMIE
2	GNEISS
3	VULCANITI
4	MARNE E ARGILLITI
5	DETRITI DI FALDA
6	CONI DI DEIEZIONE
7	GHIAIE SENZA LIMO
8	MORENE

INQUADRAMENTO GEOLOGICO



LA MINIERA DI CARBONE



- LA MINIERA DI CARBONE DI CUNARDO SI PRESENTA COME UN GRANDE BUCO SCAVATO, DI CIRCA 10 METRI, TRA STRATI SUB-PARALLELI DI ROCCE DOLOMITICHE-CALCAREE.
- LA MINIERA RISALE ALL'INCIRCA AGLI INIZI DELL' '800 MA DAL MOMENTO CHE I TENORI DI CARBONE ERANO MOLTO BASSI NON FU MAI SFRUTTATA PIENAMENTE.



Filone di carbone originatosi probabilmente durante il Triassico in rocce sedimentarie a seguito della deposizione e degradazione di organismi vegetali in ambienti paludosi-lacustri con bassi livelli di O₂



Campione di **litantrace**. (è il più noto e diffuso tipo di carbon fossile, di colore nero lucente, povero di bitume e con circa l'80% di carbonio).

CENNI STORICI

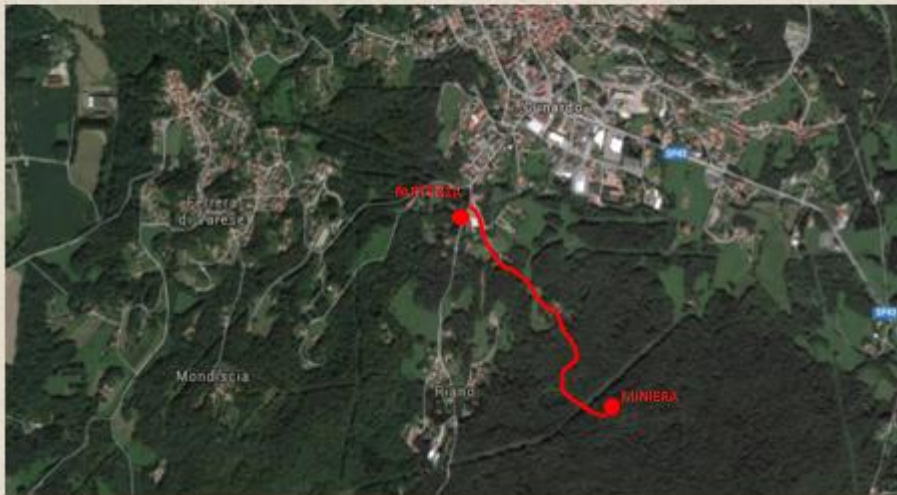
L'Abate Amoretti e il Prof. Malacarne, Melchiorre Gioja nella sua statistica della Dipartimento del Lario ci suggerisce l'uso della torba per rimettere i boschi, che fin d'allora si andavano di soverchio depauperando, e ne accenna varj strati dalla Rocca d'Angera fino ad Intra, ne' contorni di Cusano, Gana, Buschico, Como, Nesso, nel pias di Colico, presso Suello, nella Valle di Vicino, ne' pascoli di Oggiono, Bosio, Annone, presso Calco e al Bassone. Egli indica pure l'esistenza del carbon fossile tra Ghirla e la Ferrera, a Rancio, Mesenzana, Blevio, Maltrasio, Urio, tra Osteno ed Argegno. Un Decreto, a maggio 1804, del Ministro dell'interno accorda a Bernardino Meotti la privativa di escavarre una miniera di carbon fossile nella Comune di Casardo, Distretto di Varese, ma convien dire che il prodotto di quest'ultimo fosse troppo tenue per compensare le spese dell'escavazione. Non è così della torba che trovasi abundantissima nella nostra provincia vicino ai laghi, ne' luoghi paludosi, nelle pratene basse e muscose, e nelle pianure o valli confinanti coi fiumi che non corrono in ghiaja (1). Per esplo-

spese dell'escavazione. Non è così della torba che trovasi abundantissima nella nostra provincia vicino ai laghi, ne' luoghi paludosi, nelle pratene basse e muscose, e nelle pianure o valli confinanti coi fiumi che non corrono in ghiaja (1). Per esplorarla ne' detti luoghi basta rimovere la superficie del terreno, e approfondarvi dentro un lungo palo; se questo penetrerà facilmente, sarà segno certo che la torbiera esiste, e ne sarà una seconda prova se nel ritirarlo si troverà imbrattato di un fango grasso e nero. La torba che trovasi nelle valli sotto i monti è sempre la migliore, perchè in essa vengono trasportate le parti secche de' vegetabili che le acque dilavano dalle incombeni montagne. Questa può supplire a tutti gli usi del carbone, e la

più leggera può impiegarsi nelle grandi fornaci da calce, da gesso, da pentolaj e simili. Ma ove la scoperta del sig. Orgeyson, che ora annunciamo, sia confermata e diffusa, anche questa specie di torba diventerà atta ad essere sostituita al carbone di legna e di terra. Gli esperimenti riferiti nella citata istruzione

Documenti trovati nel libro di CARLO AMORETTI scritto nel 1801 a Milano "Viaggio da Milano ai tre laghi Maggiore, di Lugano e di Como, e nemonti che li circondano"

PERCORSO GEOLOGICO



PERCORSO GEOLOGICO

- IL PERCORSO DURA COMPLESSIVAMENTE 40 MINUTI CONSIDERANDO L'ANDATA E IL RITORNO.
- IL PERCORSO COMPRENDE 2 STOP.
- L'ESCURSIONE SEGUE UN SENTIERO SEMPLICE E POCO IMPEGNATIVO.
- L'ACCESSO ALLA MINIERA E' PERICOLOSO IN QUANTO NON CI SONO STRUTTURE ADATTE ALLA DISCESA.

AVVICINAMENTO



- LASCIATO IL PARCHEGGIO SEGUIAMO IL SENTIERO ASFALTATO LUNGO LA PISTA DI SCI DI FONDO.
- A 100 METRI DALLA BAITA DEL FONDISTA LA PISTA DI SCI SEGUE LA SINISTRA MENTRE IL SENTIERO PER LA MINIERA PROCEDE DRITTO.

STOP N°1



- LA PIEGA SI SVILUPPA NELLA FORMAZIONE DI CUNARDO.
- IL CERCHIO ROSSO INDICA UNA ZONA IN CUI E' PRESENTE UN GRANDE AFFIORAMENTO DI F. CUNARDO.



- PROSEGUENDO SEMPRE DRITTI LUNGO IL SENTIERO CI IMBATTIAMO IN UNA GRANDE PIEGA ANTICLINALE CHE COSTITUISCE TUTTO IL TRACCIATO.

STOP N°2

○VISTA DALL'ALTO DEL FILONE DI CARBONE.



○VISTA DALL'ALTO DEL BUCO DELLA MINIERA.



1.2e Modulo “Maglio di Ganna”

GHIRLA MALLET

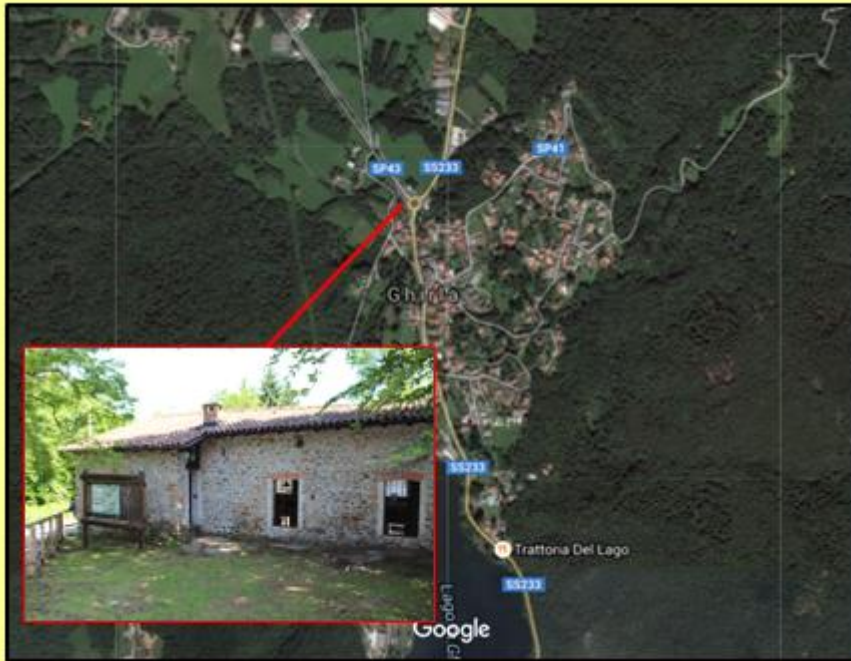
ILGECO

SOLE
Social Open Learning Environment



LOGISTICS





MEETING PLACE

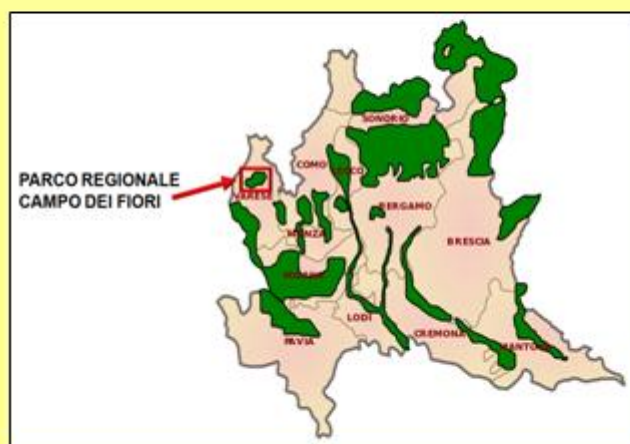


-AT THE END OF GHIRLA ALONG SS233 THERE IS A ROUND ABOUT AND IN PROXIMITY OF THIS A LARGE PARKING FOR BUSES AND CARS.

-THE GHIRLA MALLETT IS IN FRONT OF THE PARKING ON THE OTHER SIDE.

- 1. FROM MILANO: 1 HOUR AND 8 MINUTES**
- 2. FROM VARESE: 23 MINUTES**
- 3. FROM COMO: 1 HOUR AND 5 MINUTES**

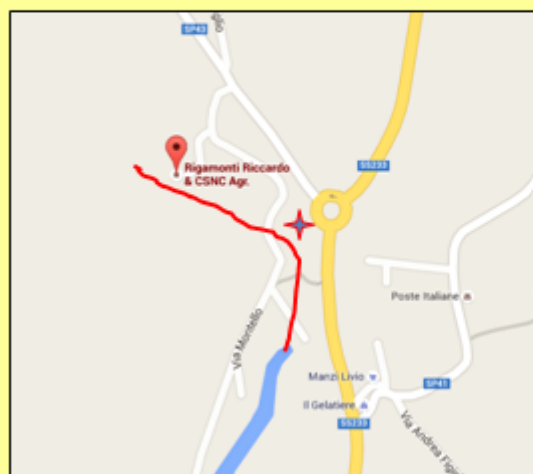
GEOGRAPHIC ELEMENTS



□ THE GHIRLA MALLETT IS IN THE REGIONAL PARK "CAMPO DEI FIORI" IN VARESE (LOMBARDY) .

□ IT BELONGS TO THE MUNICIPALITY OF GHIRLA ALONG THE ROAD TO CUNARDO.

HYDROGRAPHIC ELEMENTS



□ Near the Ghirla Mallet a canal was built to use the water power.

□ Margorabbia creek flows South to North through the Ganna and Ghirla lakes until Cunardo (near the mallet). The creek flows until Ferrera di Varese in Valtravaglia and finishes its course into the Tresa river at Luino.

THE MALLET



1. In the history of Valganna there were many little industries like the smith, farmer and carpenter.
2. In the mallet the smith created iron objects like hammer, mattock, hoe with the high temperature and by anvil and hammer.



The brazier

The mallet:
moved by the
waterpower





Tools to work in the officine.



Artificial canals and dykes.



Internal view of the officine



Anvil-hammer : the blacksmith's job



1.2f: Modulo “Torbiera di Pralugano”



ILGECO

SOLE
Social Over Learning Environment



PRALUGANO PEAT-BOG.

LOGISTICS

1. FROM MILANO: 1 HOUR
2. FROM VARESE: 18 MINUTES
3. FROM COMO: 50 MINUTES



MEETING PLACE



IT IS POSSIBLE TO START THE TOUR ALONG THE STREET TO BEDERO VALCUVIA IN PROXIMITY THE SIGN (INDICATED BY THE RED ARROW).



NEAR THE SAN GEMOLO ABBEY THERE IS A LARGE PARKING IN FRONT OF CIMITERY (5 MINUTES TO THE START OF THE PATH).



□ WE ARE IN THE REGIONAL PARK "CAMPO DEI FIORI" IN THE DISTRICT OF VARESE (LOMBARDY).

□ THE PRALUGANO PEAT-BOGS ARE IN THE COMMUNE OF VALGANNA (THE RED PART IN THE MAP). THE PEAT-BOGS ARE LOCALIZED NEAR THE GANNA LAKE (NORTH-WEST)



GEOGRAPHICAL ELEMENTS



- * THE PRALUGANO PEAT-BOG TOGHETER GANNA LAKE ARE NATURAL RESERVE (ABOUT 100 HECTARE).
- * IN THIS SWAMP THE WATER RESERVES ARE LESS THAN GANNA LAKE.
- * FOR THIS REASON IN THIS PLACE THERE ARE MANY AREAS WHERE IS POSSIBLE TO PULL OUT THE PEAT.
- * IN THE HISTORY PEOPLE PULLED OUT PEAT TO TRANSFORM IT IN HEAT.

GEOLOGICAL ELEMENTS

THE PEAT



1. THE PEAT IS A NATURAL DEPOSIT CREATES BY THE ANIMAL S AND PLANTS REMAINS FALLEN IN A NO-OXIGEN ENVIRONMENT.
2. THE PEAT IS THE FIRST STAGE OF THE COAL TRANSFORMATION.
3. SINCE THE PEAT IS THE FIRST STAGE OF COAL TRANSOFRMATION ITS ECONOMICAL VALUE AND ITS CALORIFIC IS LOW.

THE ROUTE

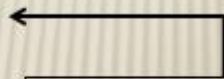


- ✘ LEFT THE CAR IN THE PARKING NEAR ABBEY, IN 5 MINUTES YOU CAN GET TO THE START OF THE PATH BEHIND THE ABBEY.

STOP N° 1



✘ FOLLOWING THE PATH (ABOUT 5 MINUTES) THERE IS A BRIDGE OVER THE RIVER.



SIGNBOARD NEAR THE BRIDGE

STOP N°2

STOP N°3

✘ FROM THE BRIDGE YOU CAN FOLLOW THE PATH TO SAN GEMOLO'S SPRING AND ARRIVE IN FRONT OF THE GANNA LAKE.



STOP N° 4



VIEW OF THE PEAT-BOG



PANORAMIC VIEWS OF VALGANNA. (PONCIONE DI GANNA MOUNTAIN)

STOP N° 5



STOP N° 5 (THE TOUR CAN START FROM THIS POINT).



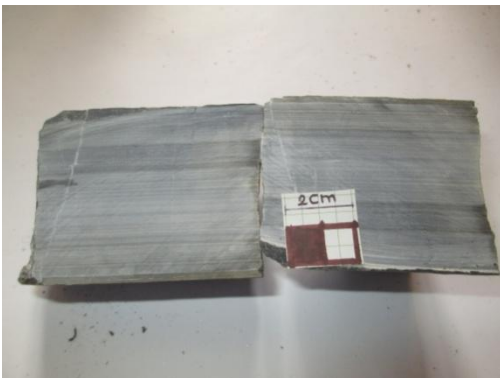
FINAL STAGE OF THE ROUTE.



2: Descrizione campioni della Valganna

I campioni a mano sono stati osservati utilizzando una lente con ingrandimento 10x.
Le sezioni sottili sono state studiate mediante un microscopio a luce trasmessa a nicol paralleli e incrociati con ingrandimento 3,2x

Campione V2



Località di campionamento:

Presso il monte Scerre Valmarchirolo.

Coordinate:

LAT: 45° 54' 53.478" N LONG: 8° 49' 51.798" E

Formazione:

Calcere di Cunardo.

Periodo di deposizione:

Carnico-medio.

Ambiente di deposizione:

Lagunare/evaporitico, in una zona a bassa circolazione d'acqua e di profondità modesta.

Descrizione:

Calcari e calcari dolomitici di colore grigio scuro con interstrati piano paralleli marnoso-argillosi di colore nero-grigio. Reagisce all'acido cloridrico 5% lasciando come residuo gli interstrati marnosi presenti al suo interno. Gli interstrati sono piani paralleli alla stratificazione.

Sezione sottile



Il campione in sezione sottile si presenta con una matrice di tipo micritico. Il campione è una calcilutite per la predominanza della granulometria fine. Sono presenti lamine sottili di materiale terrigeno di colore scuro. All'interno della laminazione sono presenti cristalli di calcite che vengono avvolti dalla laminazione. Possiamo notare la presenza di fratture (stiloliti) che intersecano la laminazione e sono quindi post-genetiche. Le fratture tardive sono riempite di calcite secondaria precipitata all'interno di esse.

Campione V5



Località di campionamento:

Mesenzana (Via S. Martino)

Coordinate:

LAT: 45° 56' 30.676" N LONG: 8° 45' 38.542" E

Formazione:

Dolomia di S. Salvatore.

Periodo di deposizione:

Anisico-Ladinico.

Ambiente di deposizione:

Ambiente di mare poco profondo.

Descrizione:

Il campione si presenta con un colore grigio chiaro, massivo. Il campione reagisce in frattura fresca all'acido cloridrico al 5% in maniera debole/nulla, quindi il campione è costituito da dolomia e calcari dolomitici. Il campione si presenta con un aspetto massivo e alla lente 10x non si distinguono i singoli granuli.

Sezione sottile



Il campione si presenta con una dolomitizzazione pervasiva con presenza di calcite tardiva. Il campione presenta una tasca dovuta a selezione granulometrica.

Si notano relitti di bioclasti che hanno subito sostituzione totale o parziale. Si notano anche fratture post genetiche riempite di cemento calcitico. La distribuzione dei cristalli è unimodale. Sono presenti feldspati autigeni all'interno del campione ben distinguibili a nicol incrociati.

Campione V6



Località di campionamento:

Presso la miniera di carbone di Cunardo, Valmarchirolo

Coordinate:

LAT: 45° 55' 28.516" N LONG: 8° 48' 15.702" E

Formazione:

Dolomia Principale.

Periodo di deposizione:

Norico.

Ambiente di deposizione:

Intertidale.

Descrizione:

Il campione si presenta di colore bianco-bianco-grigiastro. Il campione non reagisce all'acido cloridrico al 5% in frattura fresca quindi il nostro campione è costituito da dolomia. Alla lente 10x non si distinguono i singoli granuli del campione.

Sezione V6



Il campione si presenta con una dolomitizzazione pervasiva con la presenza di calcite tardiva precipitata nelle cavità. I limiti fra i cristalli non sono planari quindi abbiamo una tessitura anedrale. Sono presenti bioclasti completamente sostituiti dalla dolomia i quali hanno completamente perso i caratteristici contorni netti. Abbiamo una distribuzione dei cristalli unimodale. Si notano intorno ai cristalli di dolomite resti di calcite che derivano dalla composizione iniziale della roccia, prima della sostituzione in dolomia.

Campione V1



Località di campionamento:

Presso la miniera di galena argentifera di Boarezzo.

Coordinate:

LAT: 45° 54' 53.478" N LONG: 8° 49' 51.798" E

Formazione:

Granofiro.

Periodo di formazione:

Permiano.

Ambiente di formazione:

Intrusione sub-vulcanica.

Descrizione:

Il campione si presenta di colore rosa/rosso chiaro. La colorazione deriva dagli ossidi presenti nei feldspati. Si possono notare piccoli cristalli di quarzo in frattura fresca.

Sezione V1



Il campione in sezione sottile si presenta come il prodotto di cristallizzazione di un magma granitico in condizioni sub vulcaniche. La struttura è olocristallina ed è possibile individuare i fenocristalli di quarzo e k-feldspato (ortoclasio) che corrispondono alla prima fase di cristallizzazione con scarsa presenza di plagioclasio. La successiva fase di cristallizzazione è caratterizzata da una struttura granofirica che si è formata ad una profondità relativamente bassa. Le proporzioni di quarzo e feldspato equivalgono all'eutettico del sistema quarzo-ortoclasio-albite. Sono presenti cavità miarolitiche formatesi per abbandono repentino della frazione volatile. L' ortoclasio, abbondante nel campione, si presenta in cristalli idiomorfi e in cristalli allotriomorfi formati insieme al quarzo (stesse direzioni di crescita). Il quarzo, anch'esso abbondante nel campione, si presenta con cristalli idiomorfi o in placche allotriomorfe, la birifrangenza del quarzo è bassa e i cristalli si presentano con un aspetto fresco e inalterato. Il plagioclasio è poco abbondante e spesso lo possiamo trovare alterato in sericite. Abbiamo presenza di biotite scarsa e molte volte alterata. Anche le miche chiare non sono abbondanti e si concentrano nelle cavità miarolitiche.

Descrizione campione V3



Località di campionamento:

Induno Olona (Varese)

Coordinate:

LAT: 45° 51' 15.694" N LONG: 8° 49' 22.516" E

Litologia:

Travertino.

Periodo di formazione:

Pleistocene

Ambiente di formazione:

Precipitazione dalle acque della cascata in ambiente subaereo.

Descrizione:

Il campione si presenta con una colorazione giallastra grigiastra. Si può notare ad occhio nudo la presenza di strutture che derivano dalla precipitazione del carbonato di calcio. Il campione presenta un'alta porosità e una struttura spugnosa legata alla genesi della roccia. Si notano le concrezioni formatesi dalla precipitazione del carbonato di calcio, le quali danno il caratteristico aspetto; si possono inoltre notare frammenti vegetali completamente sostituiti dal carbonato di calcio.

Sezione V3



In sezione sottile il campione si presenta con il caratteristico aspetto vacuolare con tessitura concrezionale fibrosa. La sezione è formata interamente da calcite. L'aspetto poroso che si è notato nel campione a mano, viene, anche in sezione sottile, riscontrato. La causa della porosità va attribuita alla genesi della roccia. Si possono notare impronte vegetali anch'esse legate alla genesi.

Campione V10



Località di campionamento:

Miniera di carbone di Cunardo.

Coordinate:

LAT: 45° 55' 28.516" N LONG: 8° 48' 15.702" E

Formazione:

Formazione di San Salvatore.

Periodo di formazione:

Anisico-Ladinico

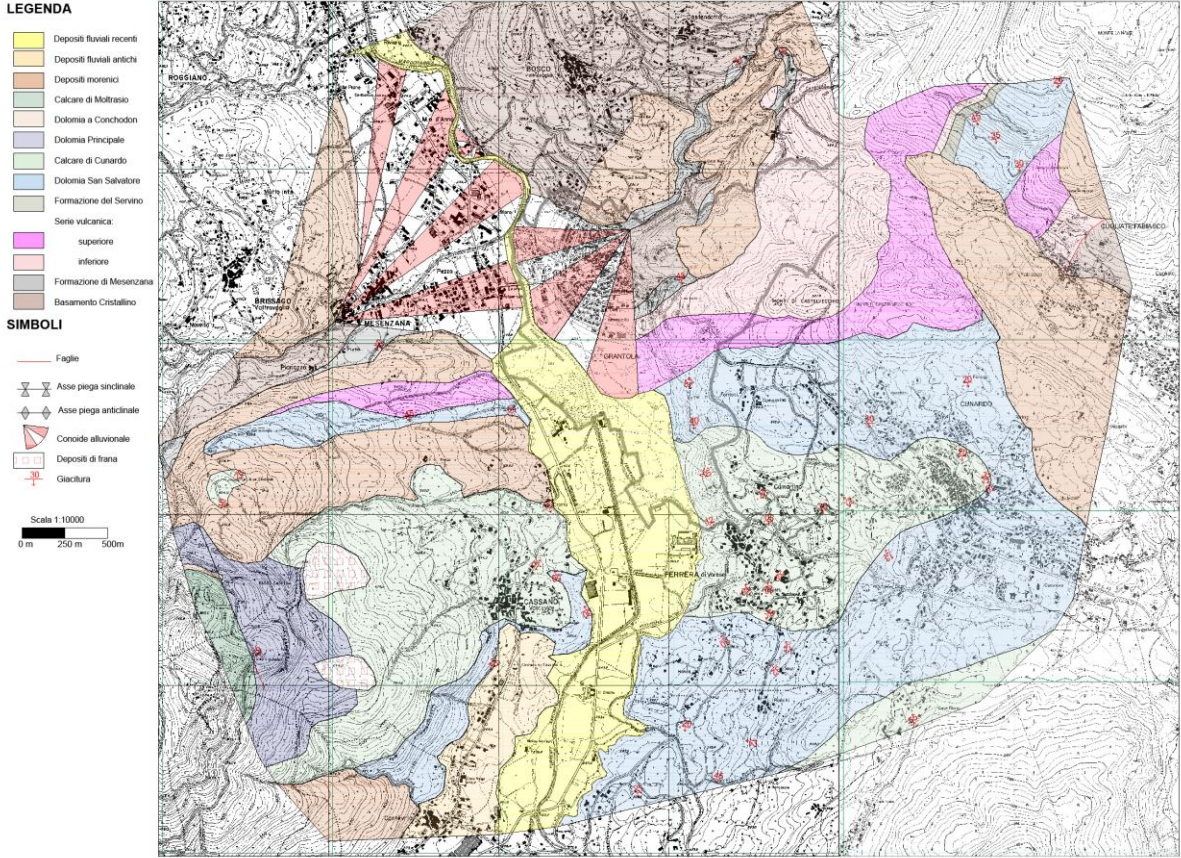
Ambiente di formazione:

Ambiente di mare poco profondo in condizioni anossiche

Descrizione:

Il campione si presenta con una colorazione nera lucente. La colorazione nera deriva dalla decomposizione di materia organica che dà alla roccia la sua colorazione. Il campione si presenta omogeneo.

3: Carta geologica escursione di terzo anno.



RINGRAZIAMENTI:

La prima persona che voglio ringraziare sono io visto che non ho mai smesso di credere nel mio sogno, e anche se questo è solo il primo passo verso il traguardo finale mi meritavo un ringraziamento. Ringrazio il mio relatore, il prof. Giovanni Grieco, per la pazienza che ha avuto e per la possibilità ch mi ha dato per svolgere questa Tesi. Un ringraziamento va a tutti i miei amici dell'università, che anche se li chiamo conoscenti, sono e saranno sempre persone speciali per me. Ringrazio Matteo Valentini per tutto il lavoro svolto insieme a lui. Un ringraziamento particolare va a i miei nonni e al mio nonno Otello che è sempre stato il primo a credere in me, e anche se non c'è più, lui sarà sempre dentro me. Ringrazio i miei amici, Flavio, Claudio e tutti gli altri che sono qui oggi e quelli che non sono presenti, li ringrazio per tutto il tempo che mi hanno sopportato e che mi sopportano ancora. Ultimi ma non ultimi ringrazio i miei genitori che mi hanno sempre sostenuto nel mio cammino che mi ha portato a questo traguardo molto importante. Ringrazio mia sorella Stefania per la sua pazienza nel sopportare un fratello (fantastico) come me. In sostanza ringrazio tutte le persone che mi vogliono bene e scusate ci ho messo tanto ma mi ero perso in VALGANNA.