

L'INGEGNER DI ROBILANT ESPLORA A FINE SETTECENTO LE MONTAGNE DI PIEMONTE E VALLE D'AOSTA ALLA RICERCA DELLE RISORSE MINERARIE

Scheda per attività didattica.

Contiene tre documenti e suggerimenti per attività.

Il materiale qui offerto si presta ad integrare il contenuto del volume *Un viaggio nella paura e nel coraggio* (Torino, Hapax 2018), antologia di documenti dell'Archivio di Stato di Torino offerta al pubblico scolastico a cura dell'Associazione Amici dell'Archivio di Stato di Torino.

In quella antologia, tra l'altro, sono poste a confronto due testimonianze di "coraggio di esplorare", quella di un avvocato che chiede nel 1835 al governo di finanziargli una spedizione sul Monte Rosa, non avendo alcuna competenza scientifica che giustifichi la richiesta, e quella dell'ing. Nicolis di Robilant che nel 1790, al termine di una illustre carriera di scienziato, esorta i giovani allo studio delle scienze e delle tecniche e alla esplorazione del proprio paese alla ricerca di risorse naturali di pubblica utilità.

La scheda che il lettore ha sott'occhio presenta tre documenti, tutti opera dell'ing. Spirito Benedetto Nicolis di Robilant:

- 1) la carta mineralogica di Piemonte e Valle d'Aosta del 1784;
- 2) una sintesi in italiano del saggio in lingua francese sulle risorse mineralogiche del regno di Sardegna, in particolare del Piemonte, pubblicato dall'Accademia delle Scienze di Torino nel 1786;
- 3) le tavole incise allegate al volume del 1790 sull'utilità dei viaggi e delle esplorazioni nel proprio paese.

PRIMO DOCUMENTO.

Carta topografico-mineralogica degli Stati del Re in terra ferma, 1784 (Archivio di Stato di Torino, Corte, Carte topografiche per A e B, Piemonte n. 22). Titolo originale: *Carte Topographique-Mineralogique des Etats du Roi en Terre Ferme.*

Si tratta di una tavola incisa, fuori testo, allegata al saggio pubblicato dall'ingegner Spirito Benedetto Nicolis di Robilant sui *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* di Torino (Torino, Briolo 1786, tomo I, parte I, pp. 191 – 304), *Essai géographique suivi d'une topographie souterraine, minéralogique et d'une docimasia des Etats de S.M. en terre ferme.*

Sulla cartale località di interesse mineralogico sono indicate da numeri la cui chiave di lettura si trova in due tavole in coda all'articolo. Una prima tavola in cui a ciascun numero corrisponde la denominazione della località e una seconda tavola, alfabetica, che consente di trovare il numero partendo dalla località. Ad esempio le miniere d'oro del Monte Rosa sono indicate sulla carta con il numero 145, la fonderia reale di Scopello in val Sesia è indicata col numero 158 e ai numeri 346 e 347 corrispondono i giacimenti di ferro e rame di Casteldelfino e Chianale in val Varaita, ai piedi del Monviso.

Carte Topographique-Mineralogique des Etats du Roi en Terre ferme

Mem. de l'Acad. Royale Turin An. 1794. 43. T. I. Pl. Pag. 159-304. N. 17.



SECONDO DOCUMENTO.

Studio di topografia sotterranea... Si presenta qui di seguito un riassunto in italiano, a cura di Marco Carassi, dello studio dell'ing. di Robilant *Essai géographique suivi d'une topographie souterraine, minéralogique et d'une docimasie des Etats de S.M. en terre ferme (Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Turin, Briolo 1786, pp. 191 - 304)*, cui è allegata la carta mineralogica presentata come primo documento della scheda.

Lo studio originale è un saggio di 114 pagine, in lingua francese (una delle due lingue ufficiali del regno di Sardegna, di cui facevano parte ducato di Savoia, principato di Piemonte, ducato d'Aosta, contea di Nizza e isola di Sardegna che nel 1720 aveva portato in dote ai sovrani sabaudi il titolo di re di Sardegna) ed è reperibile in rete sulla BEIC, Biblioteca europea di informazione e cultura:

https://atena.beic.it/view/action/nmets.do?DOCCHOICE=8114959.xml&dvs=1527673169157~243&locale=it_IT&search_terms=DTL18&show_metadata=true&adjacency=&VIEWER_URL=/view/action/nmets.do?&DELIVERY_RULE_ID=7&divType=&usePid1=true&usePid2=true

Riassunto.

Una visione a volo d'uccello della catena delle Alpi rende evidente quanto grande sia la massa dei ghiacciai che circondano le montagne più alte, ma fa riflettere anche al rischio che uno scioglimento troppo veloce dei ghiacci non garantisca più la regolare alimentazione dei fiumi in estate.

Dal lago Maggiore alla Dora Baltea i monti sono in gran parte di granito con strati quarzosi e talcosi e serpentine con filoni auriferi.

Gli sconvolgimenti preistorici della crosta terrestre spiegano la presenza nelle valli e nelle pianure di frammenti di tutte le rocce dei monti.

La mescolanza degli strati in certi punti è forse traccia del diluvio universale poiché il riflusso delle acque dopo il diluvio potrebbe aver scavato gli alvei dei fiumi principali che noi conosciamo e accumulato i depositi dai quali avrebbero tratto origine le colline calcaree, sabbiose e piene di fossili marini. Stessa origine avrebbero avuto i depositi di salgemma e di ardesie bituminose. Nelle colline da Moncalieri a Chivasso si trovano sabbie marine, zolfo, gesso, carbon fossile e sorgenti salate ma anche sassi del tutto analoghi a quelli delle valli alpine.

Mentre i fiumi scavavano i loro percorsi nelle valli e nelle pianure, la presenza di rocce trasversali ha dato origine a laghi e a cascate, alcune altissime come quella dell'Orco nella valle di Pont o quella della valle di Challand sopra Verrès.

Osservando il Biellese e il Canavese si può valutare la forza degli sconvolgimenti preistorici dalle dimensioni della Serra d'Ivrea, dietro la quale, setacciando la terra e le sabbie scure, si trovano pagliuzze d'oro.

Le colline che vanno da Busca, Caraglio e Boves a Peveragno sono piene di tufo e sedimenti calcarei derivanti dalle montagne che hanno dato loro origine. Le colline da Ceva al Monferrato abbondano in carbon fossile e strati bituminosi e calcarei.

In altre epoche preistoriche l'attività vulcanica ha provocato l'emergere di rocce fuse che oggi riconosciamo nel basalto, nella pietra pomice e nella pozzolana. Le colline del principato di Masserano, del Biellese e dell'Astigiano denunciano la loro origine da antiche combustioni con il colore rosso mattone che presentano.

Nei dintorni del Tanaro abbondano i combustibili fossili e sorgenti termali con presenza di zolfo.

Proviamo ora ad approfondire la conoscenza del territorio piemontese dal punto di vista delle risorse della topografia sotterranea.

Le cime delle montagne, soprattutto quelle scistose, quarzose e calcaree, risultano essere state frantumate dall'opera dei ghiacci e delle intemperie, come si vede dagli accumuli di frammenti che assumono forme arrotondate a furia di essere sbattuti e tascinati in basso fin nel letto dei fiumi.

Nelle montagne valdostane i giacimenti di **rame** seguono le pieghe degli strati di roccia. Il **piombo** si trova con una certa frequenza, mentre **oro e argento** scarseggiano, tranne che in località come la valle Anzasca e l'alta val Sesia. Ad Alagna e Scopello sono stati da me installati impianti di estrazione e trattamento di **rame e oro**. In Val Sesia varrebbe la pena coltivare cave di **marmo** serpentino di un bellissimo **verde** antico, già usato per le colonne del santuario di Varallo. Vari strumenti in **ferro** si fabbricano in val Sesia in tredici forge alimentate da due forni che producono la ghenga.

Tra Masserano e Crevacuore c'è una fonderia che produce ottimo **ferro** e la vecchia miniera di **piombo e oro** di La Monta. Nei monti di Sostegno, tra il granito si vede serpeggiare il feld-spath adatto a produrre la **porcellana**. In valle Andorno, ricca di **rame**, si vedono i resti della miniera sfruttata sotto la reggenza di Madama Reale e poi abbandonata. Il torrente Cervo porta **sabbie aurifere** di alta qualità.

Nel 1740 un contadino trovò nella valle di Challand un grosso pezzo di metallo spugnoso che vendette a un mercante che lo rivendette a Ginevra. Risultò essere **oro** di buona qualità. Il governo sabauda mandò esperti che trovarono un altro filone e cercarono di aprirlo con gli esplosivi, ma i tentativi furono abbandonati nel 1752. Anno nel quale io feci una completa esplorazione della valle, scoprendo, presso la montagna d'Arbe, vari filoni di **piombo, argento e oro**. Nel 1758 ebbi la fortuna di scoprire in località Bouchey un giacimento di **oro nativo** in lamine, ma lo scavo della roccia durissima fu abbandonato dopo sei anni di tentativi. Un negoziante che fece deviare una cascata del torrente Evençon per prosciugare un piccolo lago, trovò dell'**oro** in quantità minime, insufficienti a ripagarlo delle spese. Nel gabinetto mineralogico dell'Arsenale si conservano i campioni di **quarzo aurifero** trovati in quegli anni.

Molte altre miniere sono coltivate da imprenditori privati autorizzati, ma vi furono **incidenti** provocati dalla **eccessiva avidità**, come accadde in Valeille con l'inondazione di gallerie scavate sconsideratamente verso il basso e a Saint Marcel con il crollo delle gallerie scavate senza curarsi della sicurezza. Nella stessa valle c'è la migliore miniera europea di **manganese**, minerale che serve per la **purificazione del vetro**.

A Courmayeur (Curia Maior nell'antichità) si dice sia stata aperta dai Romani la miniera d'**oro** che sembra fatta di caverne naturali con stalattiti e stalagmiti. E' un vero monumento di architettura sotterranea degli antichi, con pozzi di aerazione e una solida struttura, che non sembra abbia mai richiesto una armatura lignea. Occorrerà fare un rilievo geometrico preciso di questo labirinto di gallerie per decidere se e come sfruttare ulteriormente questi giacimenti auriferi.

Le miniere di Valpelline, scoperte solo a inizio secolo, hanno già prodotto cinquantamila quintali di **rame** di ottima qualità. Il conte Perrone, che ne è il proprietario, ne fa estrarre 1500 quintali all'anno. Poiché la miniera principale scende a ottanta tese sotto terra, ho fatto installare una ruota idraulica per alimentare le pompe di estrazione dell'acqua e per portare in superficie le casse del materiale scavato. La stessa **forza idraulica** fa funzionare l'officina della frantumazione e alimenta le vasche di lavaggio.

In Valle d'Aosta vi sono testimonianze notevoli dell'arte romana di trattare la pietra, ad esempio un lungo tratto di strada per le Gallie scavato nella viva roccia e molti ponti, uno dei quali sostiene anche un **acquedotto** fatto costruire da Caius Avilius.

Presso il villaggio di Brosso in Valchiusella vi è una miniera di **argento, oro, piombo e rame** che la famiglia San Martino di Parella dà in concessione. Nelle vicinanze ci sono sei piccole fonderie nelle quali, con un **ferro** di non eccelsa qualità perché si rompe a caldo, si producono chiavi per serrature.

Le fornaci di Ivrea, Castellamonte, Baldissero, Cuornè e Pont producono **palle di cannone, bombe e granate** per l'Arsenale. Vicino a Pont, nel Canavese, c'è una cava di **marmo, bianco** e fine come quello greco di Faro. Gli scultori fratelli Collino vi hanno attinto per le statue della basilica di Superga.

Gli abitanti della valle Orco amano i temporali violenti perché quando torna il sereno **trovano pagliuzze d'oro** trascinate dalla corrente.

Presso il villaggio di Usseglio in Val di Lanzo si trovano filoni di **cobalto** di uno splendido blu, che viene venduto a Ginevra in forma grezza. Ma si potrebbe costruire a Viù una fabbrica di azzurro puro che moltiplicherebbe per cinque il guadagno.

In val di Susa a Chianocco si taglia il **marmo bianco** che è molto usato negli edifici torinesi, pur non avendo una buona resistenza alle intemperie. Nei pressi di Susa, Giaglione, Meana e Chaumont gli abitanti chiamano "argentières" certe località, dove però non ho trovato alcuna traccia del metallo prezioso.

La pietra detta **sarizzo** che si trae dai monti dell'Orsiera fino alla Sacra di San Michele e a Cumiana, è un granito molto duro, usato nell'edilizia della capitale. Vi si trovano anche filoni di **asbesto** e di **amianto**.

Granitiche sono anche le montagne delle valli di Angrogna, San Martino e Luserna. Solo sulle alture di Prali c'è una miniera di **rame**, ma al momento non è sfruttata.

Barge produce una ottima **ardesia** utilizzata per i tetti e le pavimentazioni. Nella piana tra Pinerolo e Saluzzo, la famosa Rocca di Cavour è un masso isolato di granito, con vene di **quarzo** e pseudo-**topazio**. Se ne potrebbero trarre grandi lastre se fosse introdotta da noi l'arte di **tagliare con precisione le pietre dure**.

In valle Po e nel Saluzzese le forge per il **ferro** non sono quasi più attive perché le **foreste** che alimentavano i fuochi delle officine sono state **tagliate** troppo intensamente. Presso Paesana si trova **marmo bianco** con venature colorate. La valle Varaita ha cave di **marmo** e di pietra quarzosa e serpentina tra Venasca e Brossasco. Nei pressi di Casteldelfino e Chianale vi sono giacimenti dai quali si può trarre un **ferro** eccellente e anche **rame**. Presso **Dronero** in valle **Maira** si trova pietra da **calce**. Ad Acceglio c'è una miniera di **argento**, **piombo** e **zinco** gestita in modo incompetente e quasi inattiva. A Busca si può estrarre un **marmo** ben lucidabile con effetto di alabastro. In valle Grana ci sono miniere a Monterosso e Castelmagno. A cavallo tra valle Grana e valle Stura, sopra Vignolo, vi sono cave di una **pietra tenera e tufacea** che i cuneesi chiamano "di Tunisi", adatta a **rivestire le fortificazioni** perché le palle di cannone vi affondano senza far volare in pezzi la cortina muraria. La valle Stura di Cuneo nelle sue tre diramazioni risulta povera di risorse minerarie, tranne un blocco di **marmo nero** e una piccola vena di **rame** in un precipizio.

Nelle altre montagne presso Sambuco **le capre leccano volentieri le rocce**, il che fa supporre l'esistenza di un giacimento di **salgemma**. Nel vallone dei Bagni di Vinadio si è scoperta una ottima **grafite** per le matite. Le **acque** di quei bagni sono **molto calde** e si prestano a vari usi terapeutici.

Sopra Valdieri vi sono cave di **marmi** pregiati adatti ad essere finemente incisi col bulino.

Sopra Robilante c'è una miniera di **ferro** ormai chiusa, che mio fratello ha gestito per più di trent'anni.

Sopra Limone, la montagna prevalentemente di **ardesia** scistosa, si apre con il colle di Tenda, verso la valle del torrente Roja che nasce dal monte Cornio e sbocca sul mare ai confini orientali della contea di Nizza. Se ne trae dell'**argento** che alimenta la Zecca Reale di Torino. Me ne hanno segnalato un giacimento in valle Pesio, tra Cuneo e Mondovì, ma era solo **pirite**.

A Pamparato in val Corsaglia c'è una miniera di **argento e piombo** così mal gestita che rende pochissimo. Le montagne presso le Certose di Pesio e di Casotto sono scistose, talcose e quarzose. In valle Tanaro vi sono depositi di **pietre bituminose** e di **carbone**.

Il **marmo bianco, grigio e nero** di Frabosa è molto bello.

*Sulle colline sopra Tortona ho fatto aprire una miniera di **zolfo** ma i concessionari l'hanno abbandonata. In una valle vicina funziona una raffineria reale dove i contadini portano lo zolfo grezzo che trovano lavorando le loro terre.*

*Numerosi sono gli organismi marini pietrificati e le conchiglie che si trovano in Piemonte, come ad esempio nel giacimento di pietra da **calce** di **Superga**.*

*Molte forge a Carcare, Ferrania, Cairo, Millesimo e Garessio trasformano il **ferro** proveniente dall'Elba via mare.*

DOCIMASTICA (ramo della chimica applicata che studia l'utilizzo dei materiali per l'industria).

S.M. Carlo Emanuele III, dopo avermi mandato in viaggio di studio in Allemagna e avermi fatto esplorare le risorse minerarie delle Alpi e degli Appennini, mi ha ordinato di istituire in Torino, presso l'Arsenale, un laboratorio metallurgico per istruire un certo numero di sudditi nell'arte di scoprire e coltivare le miniere, analizzandone chimicamente i materiali. Tutti gli intendenti provinciali del regno sono stati invitati ad inviare a Torino campioni di minerali da esaminare.

Tutti i dati raccolti in tal modo, e da me direttamente, sono esposti in modo sistematico nella tabella seguente.

[Nelle pagine da 258 a 293 del saggio pubblicato sulle Memorie dell'Accademia delle Scienze, è contenuto il prospetto geografico-statistico dei giacimenti minerari del regno di Sardegna, sfruttati e da sfruttare. Ad esempio, alla pagina 272 sono elencate le risorse delle valli Po, Varaita e Maira. Il Monviso, che sulla carta mineralogica ha il numero 348, sul volume "De l'utilité ... des voyages" compare nella tavola incisa n. 13.

Il prospetto contiene anche qualche commento, come quando si accenna all'impresa del fratello in val Vermenagna, o si segnalano i calcari bruciati della val Corsaglia che contengono tracce di vulcani spenti, o si ricorda che la **sorgente termale** di **Acqui** è così **calda** che vi si possono cuocere le **uova**.

Alle pagine 294 – 299 vi è la tavola alfabetica delle località designate dai numeri sulla carta mineralogica e alle pagine 300 – 304 vi è la tavola in ordine numerico delle medesime località. La carta mineralogica è inserita tra le pagine 304 e 305].

TERZO DOCUMENTO.

Tavole incise allegate al volume dell'ingegnere Spirito Benedetto Nicolis di Robilant sull'utilità e l'importanza dei viaggi e delle spedizioni nel proprio paese (*De l'utilité et de l'importance des voyages, et des courses dans son propre pays*, Turin, Reycends 1790). Le incisioni di G.B. Stagnon sono tratte da disegni del di Robilant.

Traduzione in italiano di titoli e legende delle incisioni.

Tav. 1. Prospettiva del Monte Rosa visto dal Monte Ferrato.



Tav. 2. Prospettiva del Monte Rosa con le montagne di Borzo vista dal Monte Ferrato



Legenda. A: miniera d'oro di Bours. B: ricerche al Mont Silvius. C: mulino a pestelli e lavaggio dell'oro.

Tav. 3. Prospettiva della montagna di Stoffol sopra Alagna nella Valle di Sesia e della miniera di argento e oro.



Legenda. A: miniera di argento e oro di Santa Maria. B: galleria di San Benedetto nella caverna vecchia dell'oro. C: edificio al sicuro dalle valanghe. D: canali di rotolamento.

Tav. 4. Prospettiva delle officine di macinazione e lavaggio dell'oro ad Alagna.



Legenda. A: miniera di Santa Maria di Stoffol. B: miniera Dada. C: grande edificio di lavaggio dell'oro all'ungherese. D: officina di macinazione all'ungherese con 60 pestelli. E: edificio al sicuro dalle valanghe. F: canali di scaricamento dei minerali.

Tav. 5. Prospettiva dell'impianto per il rame di Alagna nella Valle di Sesia.



Legenda. A: miniera di rame di San Giacomo. B: miniera di rame di san Giovanni. C: macchina per l'estrazione e la riduzione. D: cammino per il trasporto dei minerali. E: canale di rotolamento. F: grande edificio per la pestatura e il lavaggio del rame. G: griglie di separazione. H: macchina per il sollevamento dei minerali di San Giovanni. I: galleria dello Spirito Santo. K: galleria di Carlo Emanuel che aprì il pozzo di San Giacomo. L: fonderie per le matte. M: ricottura. P: valle di Otro.

Tav. 6. Prospettiva della gola spaccata nella valle di Sesia presa dalla cappella della Maddalena.



*Prospective de la gorge brisée dans la Vallée de
Sesia prise a la Chapelle de la Madelaine*

Tav. 7. Prospettiva della gola del Bus nella valle di Sesia con il ponte che conduce nella valle di Razza.



Tav. 8. Prospettiva dei dintorni di Scopello e della fonderia reale.



Legenda. A: fonderia delle miniere fini e delle matte di rame. B: fonderia di separazione. C: alloggiamenti e magazzini. D: officina per la frantumazione. E: canale delle trombe. F: sala di affinamento. G: magazzino del carbone per le miniere. H: magazzino del carbone per le separazioni. I K L: edifici per le calcinazioni. M: argine e canale. N: porta d'ingresso. O: presa d'acqua dalla Sesia. P: avantiargine. Q: parrocchia di Scopello. R: villaggio. S: cammino delle miniere di Alagna. T: passaggio dalla Boscarola alle miniere del Sessera.

Tav. 9. Gola spaccata della Gulva[Gula]nella valle del Mastallone, ramo della valle di Sesia.

Gorge brisée de la Gulva dans la Vallée
du Mastallon branche de la Vallée de Sesia.

N^o IX



Equus Robilant delin.

J. B. Stagnon sculp.

Tav. 10. Prospettiva delle cascate del torrente Evanchon nel ducato d'Aosta.



Legenda. 1: il grande pisciatioio di Bruscou con le montagne d'Arba. 2: la torre di Weress [Verres].
3: Challand. 4: Quintzau. 5: Emarèse.

Tav. 11. Prospettiva delle montagne del rame d'Ollomont in Valpelline nel ducato d'Aosta.

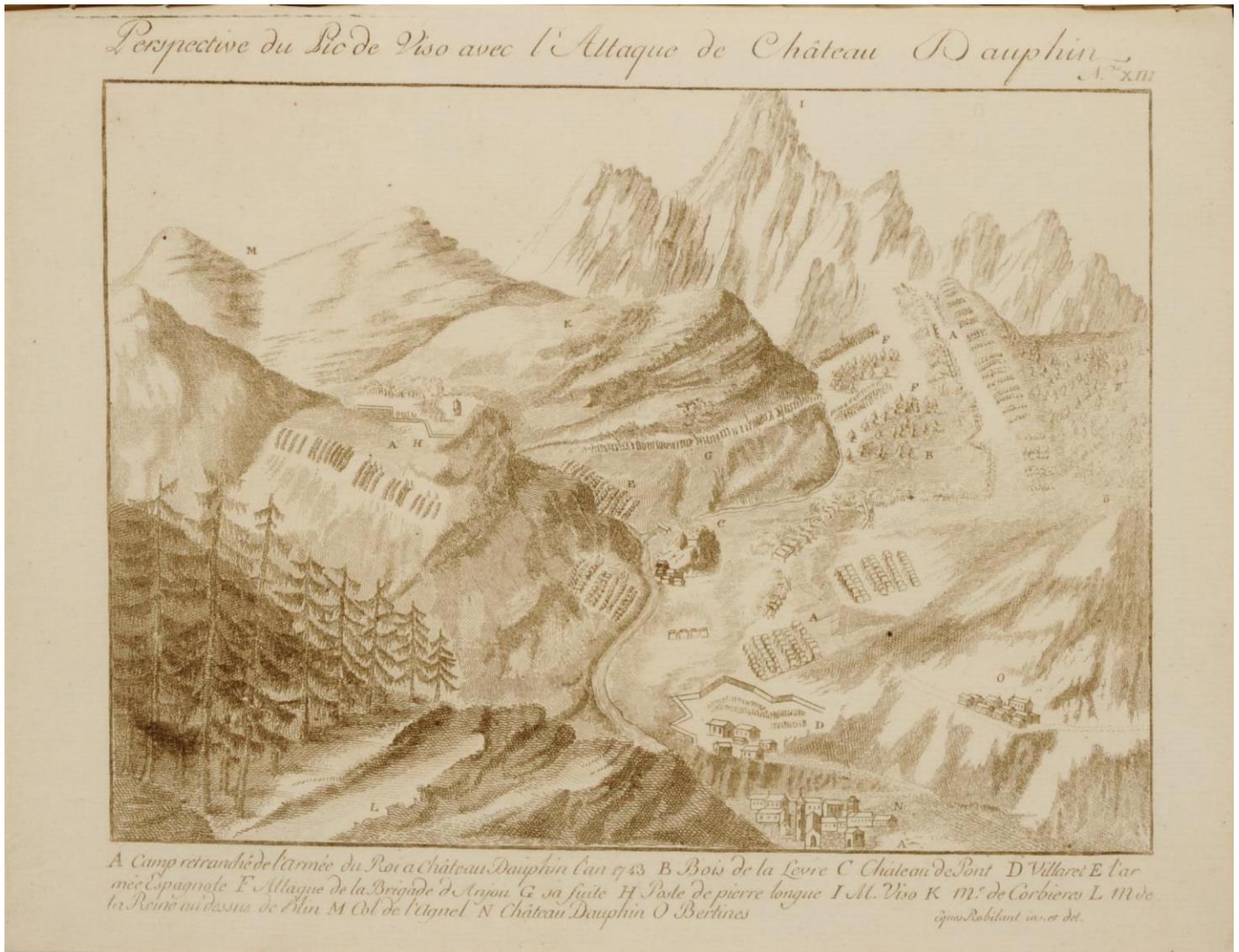


Legenda. A: i tre filoni di rame. B: canale d'acqua che dà il movimento alle macchine interne. C: officina per la ricottura. D: grande edificio delle officine di macinazione e lavaggio.

Tav. 12. Prospettiva dei ghiacciai di Cogne in Valeille nel ducato d'Aosta.



Tav. 13. Prospettiva del Monviso con l'attacco di Casteldelfino.



Legenda. A: campo trincerato dell'armata del Re a Casteldelfino nell'anno 1743. B: bosco della Levre. C: Castello di Ponte. D: Villaretto. E: armata spagnola. F: attacco della brigata d'Anjou. G: sua fuga. H: posto di Pietralonga. I: Monviso. K: milizia di Corbières. L: milizia de la Reine sopra Bellino. M: colle dell'Agnello. M: Casteldelfino. O: Bertino.

Tav. 14. Prospettiva del colle di Tenda e delle montagne di Briga.



Legenda. 1: colle di Tenda con la nuova via. 2: La Cà. 3: il torrente Roglia. 4: il convento di San Dalmazzo. 5: montagna mista con basi di rocce di prima origine sormontate da sedimenti calcarei e pietrificazioni di natura frammentata.

SUGGERIMENTI DI ATTIVITÀ DIDATTICHE SUI DOCUMENTI

- ESERCIZIO A

Metti in ordine logico le seguenti operazioni per lo sfruttamento minerario nel Settecento.

- (1) Lavaggio in vasche del materiale,
- (2) Pompe di estrazione di acqua dai pozzi,
- (3) Stagionatura di legna da ardere,
- (4) Trasporto delle casse del materiale estratto,
- (5) Costruzione di officine,
- (6) Scavo di gallerie e di pozzi,
- (7) Sollevamento in superficie del materiale di scavo,
- (8) Filtraggio di sabbie e terre fini,
- (9) Cottura del materiale estratto,
- (10) Frantumazione del materiale estratto,
- (11) Ricottura della ghenga,
- (12) Installazione di ruote idrauliche per fornire forza motrice,
- (13) Fusione dei metalli per dare loro forma (lingotti, palle di cannone, bombe, chiavi per serrature, strumenti agricoli...)
- (14) Taglio di alberi,
- (15) Deviazione di torrenti,
- (16) Formazione di piste per slitte e strade per carri.

Ordine suggerito (ma sono possibili varianti a seconda delle esigenze di cantiere) : 16, 14, 3, 15, 12, 5, 6, 2, 7, 10, 8, 4, 1, 9, 11, 13.

- ESERCIZIO B

Episodi di apprendimento situato: il docente coordina un lavoro in classe dopo aver dato un semplice compito a casa. Gli elaborati dei ragazzi prodotti in classe vengono poi valutati dal professore, spiegati alla classe e condivisi con tutti i compagni. Per questo esercizio occorrono: carta digitale o cartacea di Piemonte e Valle d'Aosta, fotocopie in A4 di detta area geografica, pennarelli colorati, penne.

Svolgimento.

1- Compito a casa

Leggere il riassunto della relazione dell'ingegner Spirito Benedetto Nicolis di Robilant e sottolineare i seguenti minerali: piombo, rame, argento, oro, sarizzo, pietra da calce, manganese, cobalto, marmo bianco, marmo grigio, marmo nero, ardesia e tufo.

2- In classe

Il docente divide la classe in gruppi di massimo 5 alunni ciascuno (esempio: Valle d'Aosta, Canavese, Torinese, Monferrato e Langhe, etc.) e assegna ad ognuno di essi il compito di individuare sulla porzione assegnata di carta contemporanea (cartacea o proiettata su LIM) i principali luoghi indicati nel testo adatti ad impiantare gli stabilimenti per l'estrazione dei minerali. Ogni gruppo ha a disposizione una carta di Piemonte e Valle d'Aosta stampata su A4 dove deve indicare, una volta individuati, gli stabilimenti utilizzando un colore diverso per ogni minerale estratto e scrivendo il nome del luogo scelto.

3- Il docente raccoglie gli elaborati e ne discute il risultato con la classe.

4- Conclusione

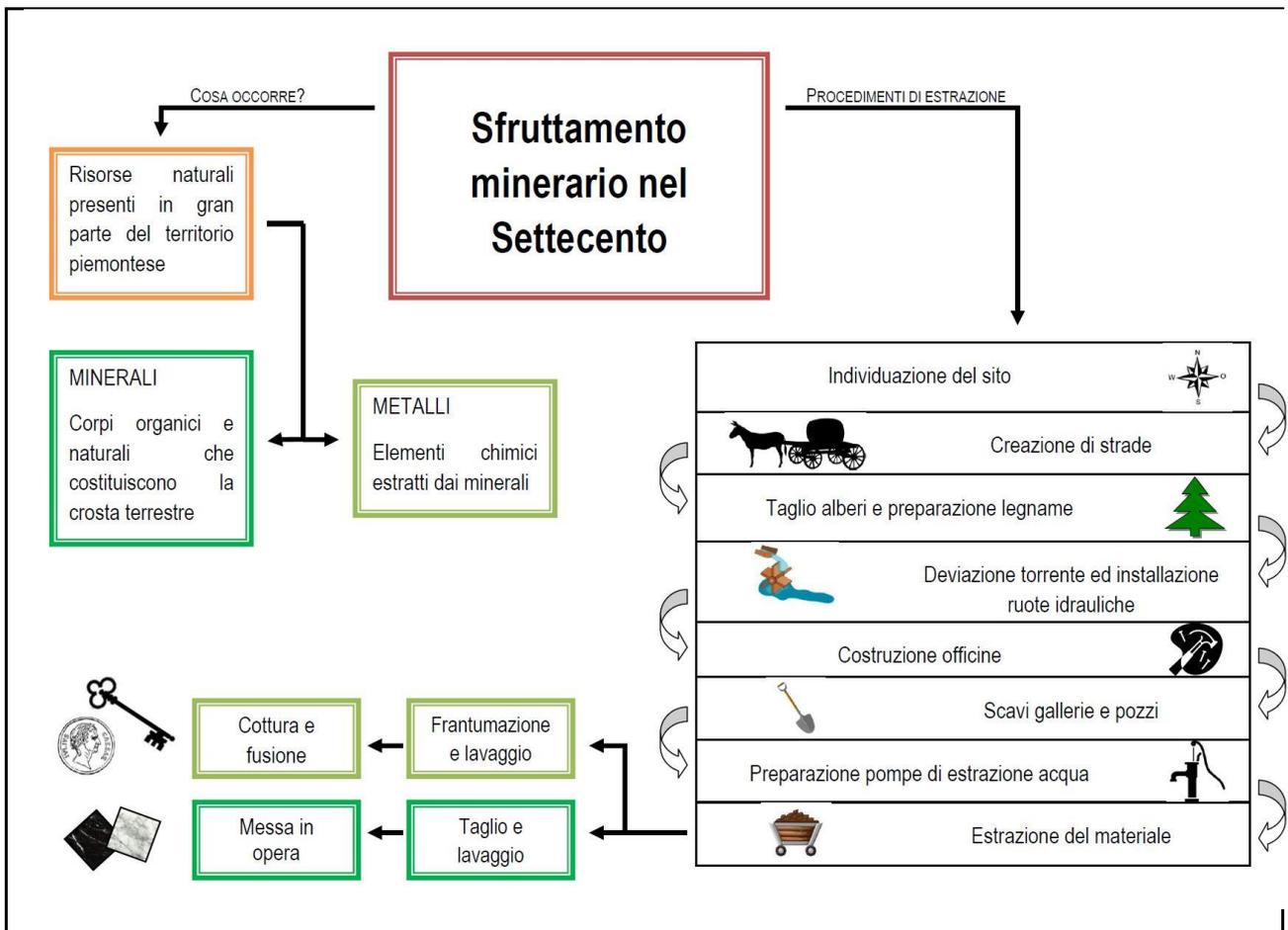
Il docente, una volta valutati gli elaborati, li condivide con tutta la classe indicando punti a favore e problematiche riscontrate nell'attività.

- ESERCIZIO C

Cerca sulla carta le località illustrate dalle incisioni del libro del di Robilant sull' utilità dei viaggi e delle esplorazioni nel proprio paese (documento n. 3 di questa scheda didattica); ora mettiti alla prova e – utilizzando la mappa concettuale - scegli alcune di quelle località e disegna gli interventi che faresti per installare in ognuna di esse una miniera e le sue officine!

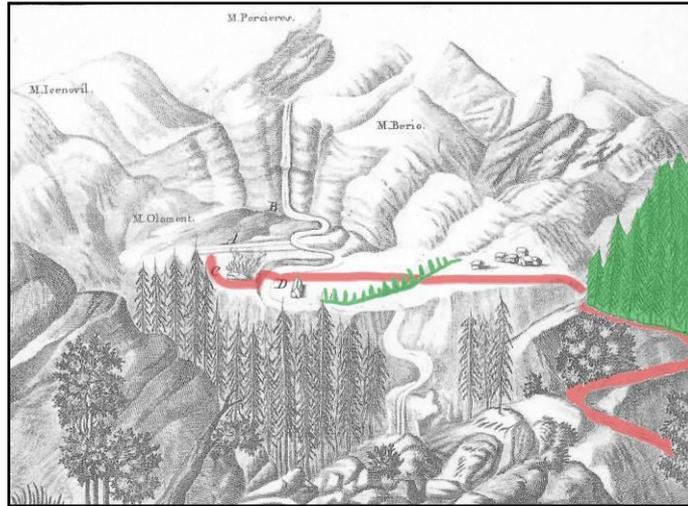
Scrivi infine le istruzioni che daresti al capo cantiere e agli operai che lavorano per te.

Ecco la mappa concettuale!

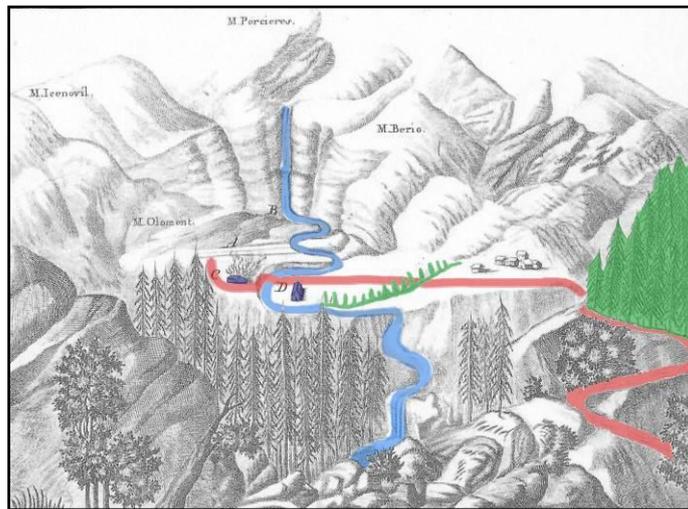


Esempio:

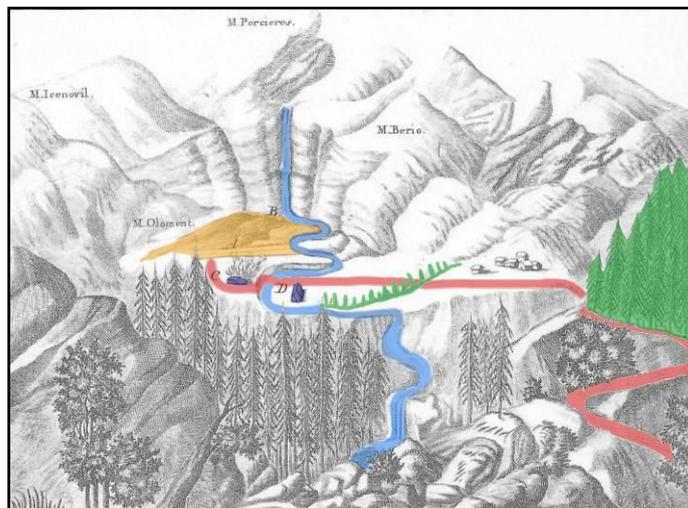
una volta scelto il luogo, si parte con i primi lavori!



Si scelgono quali alberi abbattere (verde) e si traccia la strada (rosso)



Si individua il torrente (azzurro), lo si devia all'occorrenza per utilizzare le ruote idrauliche e si costruiscono officine e fonderie (blu)



Si scavano gallerie e pozzi e si procede con le estrazioni (arancione)

Possibile svolgimento:

La prima cosa da fare per organizzare una miniera è di garantirsi una buona accessibilità del luogo, formando strade per carri e piste per slitte in caso di pendenze notevoli (16) . Nel tagliare gli alberi per costruire i percorsi di accesso, bisognerà evitare di indebolire troppo il terreno favorendo le frane (14). Per alimentare i forni di trattamento del materiale grezzo che sarà estratto dalla miniera, occorrerà mettere subito a stagionare il legname tagliato, dato che la legna verde brucia male (3). Per garantirsi una forza motrice in grado di far funzionare ruote idrauliche, come quelle dei mulini, bisogna deviare uno o più torrenti in modo da creare una caduta d'acqua che dia forza alle pompe di drenaggio (15 e 12).

Bisognerà poi costruire le officine, in legno o in pietra, a seconda della facilità di reperimento dei materiali necessari (5). Successivamente si passerà allo scavo delle gallerie e dei pozzi (6) installando in questi ultimi le pompe per l'estrazione dell'acqua (2). Poi bisognerà organizzare il trasporto del materiale scavato verso l'esterno, su carrelli se in orizzontale, oppure con carrucole se in verticale (7). Il materiale grezzo sarà prima di tutto frantumato sotto il maglio e i pestelli (10), filtrato per separare le sabbie e terre fini (8), trasportato alle vasche di lavaggio (1) e ai forni di cottura (9). La ghenga così ottenuta sarà cotta nuovamente per separare via via meglio i vari metalli (11). Infine il materiale semilavorato sarà spedito alle forge specializzate nei vari trattamenti oppure si procederà sul posto alla fusione dei metalli per dare loro forma di lingotti, palle di cannone, bombe, chiavi per serrature, strumenti agricoli...(13)

- **ESERCIZIO D (INERENTE A PAROLE IN ROSSO)**

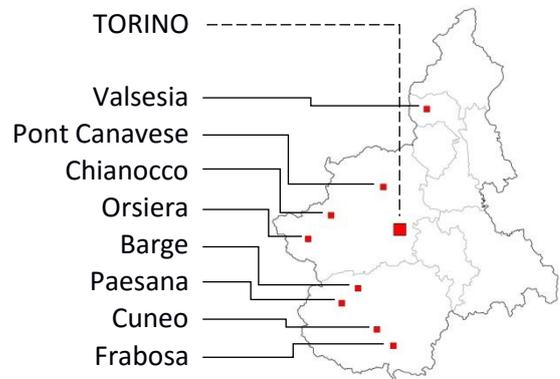
Il Piemonte è ricco di chiese barocche, basiliche, santuari e grandi palazzi. Da quali cave si estraggono i materiali usati per decorare questi edifici con pavimenti marmorei, rivestimenti pregiati, statue e colonne?

1 – In che valle è estratto un marmo serpentino di color verde?			
A <input type="checkbox"/>	Val Tellina	B <input type="checkbox"/>	Valsesia
C <input type="checkbox"/>	Valle Orco	D <input type="checkbox"/>	Val Camonica
2 – Dalle cave di Pont Canavese cosa si estrae?			
A <input type="checkbox"/>	Marmo nero	B <input type="checkbox"/>	Ferro
C <input type="checkbox"/>	Marmo bianco	D <input type="checkbox"/>	Pagliuzze d'oro
3 – In che località della Val Susa viene estratto il marmo bianco dei palazzi torinesi?			
A <input type="checkbox"/>	Chianocco	B <input type="checkbox"/>	Torino
C <input type="checkbox"/>	Susa	D <input type="checkbox"/>	San Michele
4 – Che materiale è il <i>sarizzo</i> dell'Orsiera usato nell'edilizia torinese?			
A <input type="checkbox"/>	gesso	B <input type="checkbox"/>	marmo
C <input type="checkbox"/>	pietra	D <input type="checkbox"/>	quarzo
5 – Dove si trovano le cave di ardesia utile alla costruzione di tetti e pavimentazioni?			
A <input type="checkbox"/>	Cavour	B <input type="checkbox"/>	Torino
C <input type="checkbox"/>	Pinerolo	D <input type="checkbox"/>	Barge
6 – Come sono le venature del marmo bianco di Paesana?			
A <input type="checkbox"/>	luminose	B <input type="checkbox"/>	colorate
C <input type="checkbox"/>	maculate	D <input type="checkbox"/>	regolari
7 – Che caratteristiche ha la <i>pietra tufacea</i> che i cuneesi chiamano “di Tunisi”?			
A <input type="checkbox"/>	È ferrosa	B <input type="checkbox"/>	È durissima
C <input type="checkbox"/>	È tenera	D <input type="checkbox"/>	È nera
8 – Di che colore è il marmo di Frabosa?			
A <input type="checkbox"/>	Bianco, blu, nero	B <input type="checkbox"/>	Verde, grigio, nero
C <input type="checkbox"/>	Verde, blu, bianco	D <input type="checkbox"/>	Bianco, grigio, nero

- ESERCIZIO E

Problemi di matematica

Distanza da Torino	Km
Pont Canavese	50
Chianocco	60
Barge	70
Paesana	80
Cuneo	90
Orsiera	100
Frabosa	110
Valsesia	150



- Il costo del materiale aumenta in base alla distanza delle cave da Torino. Calcola di quanto aumentino le spese sapendo che per il trasporto dalla Valsesia il costo aumenta del 100%.

[Pont Canavese $50 \cdot 100 / 150 = 33\%$]

- Le miniere di Valpellina, di proprietà del conte Perrone, producono molti quintali di rame di ottima qualità. In un anno il conte ne fa estrarre 1.500 quintali. Quanti anni occorrono per estrarre 6.000 tonnellate? Se la produzione dovesse, invece, calare del 50% dopo i primi 20 anni, quanti anni sarebbero allora necessari?

[1500 q = 150 t estratte all'anno; $6000 / 150 = 40$ anni necessari all'estrazione; $150 \cdot 20 = 3000$ t estratte in 20 anni; $6000 - 3000 = 3000$ t rimanenti da estrarre; $150 \cdot 50 / 100 = 75$ t estratte all'anno dopo il calo del 50%; $3000 / 75 = 40$ anni ulteriormente necessari; $20 + 40 = 60$ anni necessari in totale]

- Nelle valli di Lanzo si estrae un cobalto grezzo che viene venduto a Ginevra. In 10 anni si hanno 25.000 Franchi di guadagno netto. Se si decidesse di stabilire un'officina di raffinazione per produrre azzurro puro a Viù, i guadagni aumenterebbero del 120%. Il costo di un nuovo stabilimento, però, sarebbe di 30.000 Franchi. Quanti anni occorrerebbero per arrivare ad un guadagno netto di 60.000 Franchi con lo stabilimento di Viù?

[$25000 / 10 = 2500$ Franchi guadagnati in un anno vendendo a Ginevra; $2500 \cdot 120 / 100 = 3000$ Franchi guadagnati con lo stabilimento di Viù; $30000 / 3000 = 10$ anni necessari ad ammortizzare i costi del nuovo stabilimento; $60000 / 3000 = 20$ anni necessari per raggiungere il nuovo guadagno; $10 + 20 = 30$ anni totali necessari]

- ESERCIZIO F (INERENTE A PAROLE IN BLU)

Quali problemi di sicurezza degli operatori e di tutela ambientale risultano dalla relazione dell'ing. Robilant?

1 – Cosa comporterebbe uno scioglimento troppo veloce dei ghiacciai?					
A <input type="checkbox"/>	Carenza di acqua nei torrenti d'estate	B <input type="checkbox"/>	Rischio di alluvioni durante la primavera	C <input type="checkbox"/>	Comparsa di nuovi giacimenti minerari
2 – Cosa comporta lo sfruttamento eccessivo delle risorse forestali?					
A <input type="checkbox"/>	La mancanza di foraggio per gli animali da lavoro	B <input type="checkbox"/>	Lo spopolamento da parte della fauna autoctona	C <input type="checkbox"/>	La carenza di combustibile per alimentare le fornaci
3 – Cosa comporta l'eccessiva avidità nello sfruttamento di una miniera?					
A <input type="checkbox"/>	Un rapido arricchimento del proprietario	B <input type="checkbox"/>	La chiusura della miniera da parte delle autorità	C <input type="checkbox"/>	Rischi per la sicurezza come crolli e allagamenti

- ESERCIZIO G (INERENTE A PAROLE IN VERDE)

1 – Quale tecnica occorrerebbe per rendere davvero utili all’edilizia di qualità minerali come i marmi e l’ardesia delle cave piemontesi?					
A <input type="checkbox"/>	L’utilizzo di esplosivo nelle cave	B <input type="checkbox"/>	Il taglio di precisione delle pietre dure	C <input type="checkbox"/>	L’utilizzo di utensili con punta di diamante
2 – Dove si estrae la pietra da calce?					
A <input type="checkbox"/>	Dronero, Val Pellice, Superga	B <input type="checkbox"/>	Dronero, Valle Maira, Vicoforte	C <input type="checkbox"/>	Dronero, Valle Maira, Superga
3 – Come potrebbe essere impiegata la pietra tufacea per fini militari?					
A <input type="checkbox"/>	Per rivestire le cinte murarie proteggendole dai colpi di cannone	B <input type="checkbox"/>	Per rivestire le palle di cannone rendendole molto più pericolose	C <input type="checkbox"/>	Per rivestire e abbellire le facciate delle caserme dei militari
4 – Dove si possono, in Piemonte, far cuocere le uova senza accendere un fuoco?					
A <input type="checkbox"/>	Nelle sorgenti termali di Acqui Terme	B <input type="checkbox"/>	Nelle miniere di zolfo di Tortona	C <input type="checkbox"/>	Nelle fornaci di Baldissero Canavese
5 – Che minerale viene estratto nella Valeille per purificare il vetro?					
A <input type="checkbox"/>	Magnesio	B <input type="checkbox"/>	Manganese	C <input type="checkbox"/>	Malachite
6 – Cosa fa intuire la possibile presenza di giacimenti di salgemma presso Sambuco?					
A <input type="checkbox"/>	Il fatto che la sabbia venga usata per conservare meglio i cibi	B <input type="checkbox"/>	Il fatto che siano presenti numerosi fossili marini come alcune conchiglie	C <input type="checkbox"/>	Il fatto che le capre lecchino volentieri le rocce
7 – Perché in Valle Orco i contadini amano i temporali violenti?					
A <input type="checkbox"/>	Perché al ritorno del sereno le trote abboccano con molta più facilità	B <input type="checkbox"/>	Perché al ritorno del sereno si trovano pagliuzze d’oro nel torrente	C <input type="checkbox"/>	Perché le giornate di maltempo vengono sfruttate per riposarsi

