

Zeitschrift: Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung

Band: - (1999)

Heft: 19b

Artikel: Miniere e giacimenti minerari nell'inventario dei geotopi di importanza nazionale

Autor: Felber, Markus / Grandgirard, Vincent

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089709>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 06.12.2025

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

Markus Felber e Vincent Grandgirard,
a nome del Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera

Miniere e giacimenti minerari nell'inventario dei geotopi di importanza nazionale

Riassunto

L'inventario dei geotopi di importanza nazionale, realizzato dal Gruppo di lavoro dell'Accademia Svizzera di Scienze Naturali, comprende poco più di 400 oggetti, di cui 33 geotopi a carattere minerario. Alla complessa definizione dei geotopi di questo tipo non concorrono solo aspetti legati alle Scienze della Terra (geologia, petrografia, morfologia, mineralogia) ma pure e soprattutto componenti di ordine storico-archeologico e socio-economico. I geotopi a carattere geo-minerario elencati nell'inventario nazionale risultano essere, nella maggior parte dei casi, già valorizzati didatticamente e turisticamente grazie a iniziative locali.

Zusammenfassung

Das Inventar der Geotope nationaler Bedeutung, erstellt von der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz der SANW, beinhaltet 400 Objekte; davon sind 33 Geotope von bergbaulichem Interesse. Zur komplexen Bestimmung von Geotopen dieser Art trägt nicht nur eine Bewertung der erdwissenschaftlichen Komponenten (Geologie, Morphologie, Petrographie, Mineralogie) bei, sondern auch die geo-historischen, sozio-ökonomischen sowie archäologischen Aspekte. Die im Inventar aufgenommenen Geotopen von historisch-bergbaulichem Interesse sind in den meisten Fällen schon heute touristisch und didaktisch bewertet. (OH).

Résumé

L'inventaire des géotopes d'importance nationale, réalisé par le Groupe de travail pour la protection des géotopes de l'Académie suisse des sciences naturelles, recense plus de 400 objets, parmi lesquels 33 géotopes "miniers". Les géotopes de ce type sont particulièrement complexes. Ils sont en effet définis à la fois par des caractéristiques propres aux sciences de la Terre (géologiques, pétrographiques, minéralogiques, géomorphologiques) et (surtout!) par leurs composantes historiques ou archéologiques et socio-économiques. Pour la plupart, les géotopes "miniers" inventoriés ont fait l'objet d'une mise en valeur didactique ou touristique au niveau local ou régional.

Introduzione

La realizzazione di un *Inventario dei geotopi di importanza nazionale* rientra nella variegata attività promossa dal Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera, costituito tra la fine del 1993 e l'inizio del 1994 sotto l'egida dell'Accademia Svizzera di Scienze Naturali. La redazione di un primo inventario è stato svolto in forma collettiva da parte del Gruppo di lavoro e con la partecipazione di un centinaio di collaboratori esterni che hanno segnalato geotopi degni di essere inclusi in un inventario, seppur formale, di oggetti di importanza nazionale. Gli autori riferiscono quindi a nome del Gruppo di Lavoro.

L'inventario svizzero comprende 401 oggetti o aree di particolare interesse geologico, geomorfologico, petrografico, paleontologico, mineralogico, geominerario, idrogeologico e geostorico, valutati da un gruppo di esperti provenienti dai più disparati campi di attività: università e istituti di ricerca, amministrazioni cantonali e federale, protezione dell'ambiente e pianificazione, musei e dal settore del libero professionismo.

L'elenco dei geotopi di importanza nazionale non ha comunque pretesa di completezza ed ha i seguenti obiettivi:

- sensibilizzare l'opinione pubblica al riguardo del concetto di geotopo, dell'importanza e della necessità di una loro protezione,
- la messa a disposizione degli ambienti interessati (ad esempio le amministrazioni cantonali) di un inventario per l'adozione di specifiche misure di gestione,
- la proposta di un preciso punto di riferimento per la discussione di nuovi disposti giuridici che possano contribuire alla realizzazione, in tempi brevi, di un inventario federale sistematico e vincolante.

Definizione di Geotopo

I geotopi sono porzioni limitate della geosfera di particolare significato geologico, geomorfologico o geoecologico. Essi rappresentano importanti testimonianze della storia della Terra e consentono di comprendere l'evoluzione del paesaggio. Geotopi statici sono considerati quelli nei quali i processi di formazione sono conclusi; se essi sono invece ancora in corso, si parla di geotopi attivi. I geotopi devono essere conservati per le generazioni future. Essi vanno protetti contro ogni intervento che possa comprometterne la sostanza, la struttura, la forma e l'evoluzione naturale.

La protezione dei Geotopi

Le zone di protezione di geotopi sono aree operative nelle quali sono in vigore o sono previste norme o misure per la conservazione o la gestione di geotopi. Queste zone si fondano su inventari e devono essere stabilite e garantite attraverso procedure pianificatorie. L'inserimento di zone di protezione di geotopi nei documenti pianificatori come piani direttori, piani regolatori ecc. testimonia che la conservazione dei geotopi ha, oltre a quello puramente scientifico, anche un interesse pubblico ampiamente riconosciuto.

(Strasser et al. 1995)

Acquisizione dei dati

L'inventario fa seguito al *Rapporto strategico sulla protezione dei geotopi in Svizzera* (Strasser et al. 1995), nel quale sono stati evidenziati la necessità sia di un inventario sia di migliori disposti legislativi. L'allestimento dell'inventario ha richiesto due anni di lavoro ed è stato realizzato in diverse tappe:

- la preparazione di un formulario di inchiesta finalizzato alla raccolta di proposte di geotopi,
- l'invio dei formulari a tutti gli ambienti interessati e sensibili alla protezione della natura: amministrazioni cantonali e federale, associazioni protezionistiche nel campo delle scienze della Terra, società scientifiche, docenti e ricercatori nell'ambito universitario e non, geologi professionisti, musei ecc. (sono stati inviati 1000 formulari fra singole persone e enti pubblici o privati),
- la raccolta di circa 700 proposte e loro elaborazione elettronica presso l'Istituto di Geografia dell'Università di Friburgo,
- una prima valutazione, da parte del *Gruppo di lavoro per la protezione dei Geotopi in Svizzera*, delle proposte ricevute e la scelta di circa 400 geotopi di importanza nazionale,
- la verifica critica dell'elenco provvisorio da parte di tutti i partecipanti all'inchiesta e da parte delle amministrazioni cantonali e federale,
- l'aggiornamento dell'inventario, tenendo conto di nuove proposte (circa 150) e relative correzioni,
- la raccolta di dati minimi per l'allestimento del documento finale (indicazione e denominazione del geotopo, descrizione delle sue principali peculiarità naturalistiche, coordinate indicative, ecc.) e redazione per il simposio ASSN/SANW di Airolo di una prima lista di geotopi di importanza nazionale,
- raccolta ed esame di nuovi suggerimenti e proposte di correzione, allestimento dell'inventario definitivo in vista della sua pubblicazione.
- pubblicazione dell'Inventario dei geotopi di importanza nazionale nel fascicolo degli Atti del Simposio SANW/ASSN di Airolo (GEOLOGICA INSUBRICA, 4/1, 1999).

Valutazione dei geotopi

La scelta dei geotopi è avvenuta tenendo conto di vari, seppure diversificati criteri di valutazione già applicati ed in uso in altre nazioni al riguardo dei geotopi (Lagally et al. 1993, Nature Conservancy Council 1991); criteri, poi, in parte rielaborati, uniformati e proposti dal Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera (Strasser et al. 1995; Grandgirard, 1997). Gli elementi di valutazione considerati nel nostro caso per una, il più possibile oggettiva valutazione dei geotopi geo-minerari di importanza nazionale, sono i seguenti: **la rarità, la completezza** (il geotopo come insieme di fenomeni complessi che si presenta di regola con tutta una serie di manifestazioni di accompagnamento), **la rappresentatività o l'esemplarità** (quale testimonianza ad esempio di un particolare periodo geologico, di un particolare aspetto morfologico), **lo stato di conservazione e la naturalità** (che considera sia le altera-

zioni naturali sia gli interventi antropici, tenuto conto comunque che l'uomo può contribuire in modo determinante all'apertura di affioramenti, ad es. tramite cave), **il valore scientifico** (cioè l'importanza che un determinato sito riveste non tanto per un pubblico più vasto, ma piuttosto, e a titolo di esempio, per la comprensione di complessi fenomeni a livello scientifico), **la località-tipo o il profilo-tipo** (che si riferiscono a serie geologiche tipiche e note nella letteratura nazionale ed internazionale come affioramenti di riferimento), **la minaccia** (cioè il grado di distruzione o di importante modifica incombente su un singolo oggetto), **il significato storico-culturale** (che tiene conto della valenza dell'oggetto come testimonianza storica e archeologica di una ben precisa attività estrattiva o di coltivazione mineraria strettamente connesse all'attività socio-economica di un determinato periodo), **la visibilità, l'accessibilità, la localizzazione geografica e il valore didattico** (dal livello elementare a quello universitario).

Risultati: *l'Inventario dei geotopi di importanza nazionale*

L'inventario dei geotopi di importanza nazionale recensisce 401 oggetti uniformemente ripartiti sul territorio svizzero (Fig. 1) ed è rappresentativa dei molteplici e complessi aspetti delle Scienze della Terra in Svizzera.

Se da un lato la procedura ed i mezzi utilizzati non permettono la redazione di un inventario esaustivo (suscettibile quindi di adattamenti e di correzioni), dall'altro, gli obiettivi prefissati sono comunque stati raggiunti, suscitando innanzitutto una importante riflessione e discussione negli ambienti coinvolti e interessati ed in particolare fra le amministrazioni cantonali e federale. Numerosi sono infatti i Cantoni che proprio in questi anni si sono dotati o hanno dato avvio ad un inventario cantonale dei geotopi. Inoltre *l'Ufficio federale per l'ambiente, le foreste e il paesaggio*, unitamente al *Servizio idrologico e geologico nazionale*, hanno costituito di recente un nuovo gruppo di lavoro allo scopo di riprendere i lavori sin qui svolti, soprattutto in vista di un inventario "ufficiale" e di fornire indicazioni più precise al riguardo degli aspetti legislativi nel campo dei geotopi. Infine, la raccolta di dati e l'allestimento di un primo inventario ha permesso al *Gruppo di lavoro per la protezione* di accrescere la propria presenza in seno agli organi di informazione nazionali, che hanno dato ampio spazio a questa iniziativa, presentata in occasione del *Simposio Geotopi* svoltosi ad Airolo nell'ambito della 178. assemblea dell'Accademia Svizzera di Scienze Naturali (ASSN/SANW) svoltasi il 26 ed il 27 settembre 1998.

I singoli geotopi a carattere minerario, geo-minerario, storico-minerario, archeologico-industriale che sono di particolare interesse per le scienze della Terra figurano nella tabella annessa (Fig. 2). L'inventario definitivo e completo, proposto dal *Gruppo di Lavoro per la protezione dei geotopi in Svizzera*, verrà pubblicato a ottobre 1999, negli Atti del Simposio ASSN/SANW di Airolo con un'edizione speciale della rivista di Scienze della Terra *Geologia Insubrica* (vol. 4, fasc.1). Il volume è ottenibile presso la Redazione della Rivista (c/o Museo cantonale di storia naturale, viale Cattaneo 4, 6900 Lugano) al prezzo di fr 30.-.

Miniere e giacimenti minerari inclusi nell'*Inventario dei geotopi di importanza nazionale*

Di regola, la caratterizzazione di siti di tipo minerario si differenzia da quella di altri geotopi, in quanto alla definizione dei primi concorrono tutta una serie di aspetti di tipo geologico, petrografico, storico, archeologico, ecologico, socio-economico e industriale. La valutazione risulta quindi assai complessa per questo gruppo di geotopi. Generalmente si osserva come le componenti naturalistiche (geologiche e petrografiche nel caso specifico) possano risultare addirittura secondarie rispetto agli altri aspetti sopra elencati e in particolar modo a quelli socio-economici e di archeologia industriale. Ad esempio, uno sguardo agli inventari e alle legislazioni esistenti nei paesi anglosassoni, mostra che questi ultimi per primi, già attorno alla metà di questo secolo, si sono impegnati nella tutela degli oggetti e dei siti a carattere minerario, confermando così l'importanza della componente storica (Lagally et al. 1993, Nature Conservancy Council 1991). L'accettazione da parte dell'opinione pubblica di geotopi di tipo minerario, della loro tutela e conservazione, della loro gestione (anche con grossi investimenti finanziari), risulta infatti molto più semplice rispetto ad un affioramento geologico, magari anche di enorme importanza scientifica, ma di più difficile "lettura" e più "distante" dalla realtà locale.

Non va inoltre dimenticato che la valorizzazione di un geotopo minerario implica spesso un non indifferente aspetto turistico, di ricerca di avventura e non da ultimo

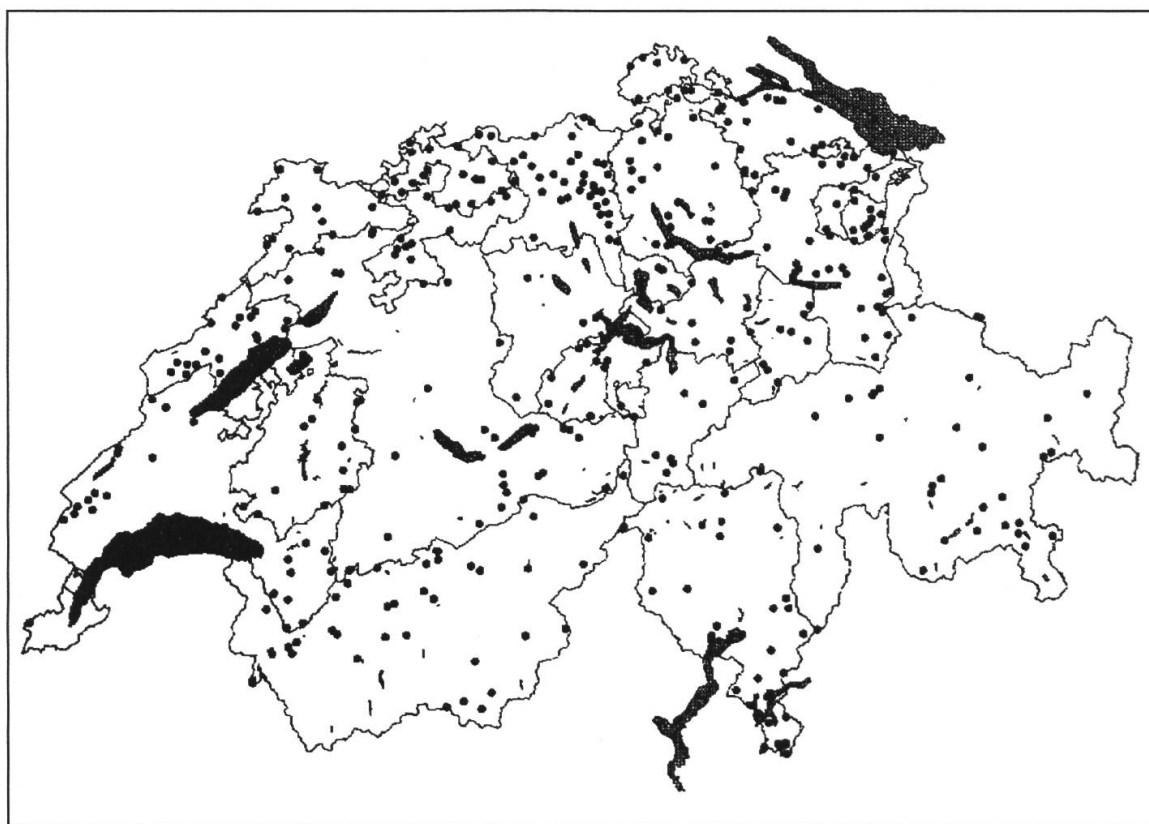


Fig. 1: Carta della distribuzione dei geotopi in Svizzera. (elaborazione grafica dei dati eseguita da J. Schenker, BUWAL).

| <i>Ct.</i> | <i>Nome del geotopo, località</i> | <i>Descrizione sommaria</i> |
|------------|------------------------------------|---|
| AG | Salinen von Zurzach | Kulturhistorisches Denkmal. Die Salzschiicht befindet sich in einer Tiefe von 464 m. |
| AG | Salinen von Schweizerhalle-Riburg | Kulturhistorisches Denkmal. 1836 führte eine Bohrung in 107 m Tiefe zu einer 7 m mächtigen Salzschiicht. |
| AG | Bergwerk Herznach | Ehemaliges Bergwerk (1920-1967) in stark kondensierter und fossilreicher Serie von eisenoolithischen Gesteinen des frühen Callovian bis mittleren Oxfordian. |
| AR | Kohlenflöz Sturzenegg (Herisau) | Flözkohle mit Süsswasserkalk-Lagen und verkieselten Hölzern (OMM), Abbaustollen. |
| BE | Zweilütschinen | Eisenhochofen des 17. Jh. (1638). |
| BE | Trachsellaunen | Stollen und Aufbereitungsanlage des Blei-Silberbergbaus im 18. und 19. Jh. |
| BL | Huppergrube, Lausen | Bohnerzformation, Rohmaterial für Keramik; einzigartiger Aufschluss, Dokument für Gebirgsbau Tafeljura. |
| BL | Silberloch bei Röschenz | Bachhöhle mit Paläokarsttaschen (Boluston), spätmittelalterlicher Bergbau. |
| BL | Gipsgrube Wissbrunn, Zeglingen | Schichtfolge mittlerer - oberer Muschelkalk, Gips- und Anhydritschichten im Kernbereich einer Jurafalte mit Ueberschiebungs- und Faltungsstrukturen, einzigartiger Aufschluss (BLN 1105). |
| FR VD | Gorges de la Veveyse de Féglise | Magnifique coupe à travers les écaillles ultrahelvétiques des Pléiades. |
| GE | Vallon de la Roulavaz (Dardagny) | Molasse bitumineuse avec galeries d'exploitation (fin du 19ème siècle - début du 20ème siècle), improprement appelées grottes. Moraine de fond würmienne à galets striés. Poudingue de l'alluvion ancienne (début du Würm?). |
| GL | Kupferbergwerk Mürtchen, Obstalden | Kupfervererzung, ehemaliger Abbau und Reste des Bergwerkes, Natur- und Kulturdenkmal. |
| GL | Eisenbergwerk Guppen, Schwanden | Historisches Bergwerk. |
| GL | Landesplattenberg, Engi | Ehemaliges Bergwerk in den oligozänen Dachschiefern, von paläontologischer Bedeutung (Fossilien, «Fischschiefer») und kulturhistorischer Bedeutung (Bergregal); im Zusammenhang mit dem Abbau der Glarner Dachschiefer stehen auch weitere Abbaustellen (Neuer Plattenberg, Schwarzkopf) sowie der Bergsturz von Elm, 1881 (732.300/198.350). |
| GR | In den Zügen | Schluchtlandschaft mit beeindruckender Geologie und interessanten Einblicken, Wasserfall, geol. Lehrpfad. Bergbaugesbiet am Silberberg, zwischen Davos-Montstein und Jenisberg. |
| GR | Falotta, oberhalb Alp digl Platz | Manganerzlagerstätte mit sedimentären Vererzungen im Radiolarit und tektonisch angereicherten Erzkörpern. Mineralogische Typlokalität. |
| GR | Parsettens, Tinizong | Manganerz-Lagerstätte, Typlokalität für die Mineralien Parsettensit, Tinzenit und Sursassit. |
| GR | Falotta, oberhalb Alp digl Platz | Manganerzlagerstätte mit sedimentären Vererzungen im Radiolarit und tektonisch angereicherten Erzkörpern. Mineralogische Typlokalität. |

Fig. 2: Elenco delle miniere e dei giacimenti di interesse geologico, geologico-minerario e archeologico-industriale proposti per *l'Inventario dei Geotopi di importanza nazionale*. (da: Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera, 1999).

| <i>Ct.</i> | <i>Nome del geotopo, località</i> | <i>Descrizione sommaria</i> |
|------------|---|---|
| JU | Mines de fer pisolitique, Delémont | Les plus grands gisements de fer pisolitique en Suisse; exploités jusque dans les années 1950. |
| NE | Mines d'asphalte du Val-de-Travers | Seules mines d'asphalte d'Europe a avoir été exploitées pendant si longtemps (300 ans) et dont les hydrocarbures étaient exportés dans le monde entier. L'asphalte imprègne l'Urgonien supérieur et l'Aptien à 8-12%. Plus de 100 km de galeries ont été creusées. Ce site est aujourd'hui transformé en musée et accueille près de 20'000 visiteurs par an. |
| SG | Eisenerzbergwerk Gonzen (Sargans) | Intaktes Stollensystem mit Schaubergwerk. Bestandteil des BLN-Objektes "Churfürsten-Alvier-Gonzen". |
| SG TG | Bentonit- und Glastuffvorkommen Rengishalden (Bischofszell TG, Niederhelfenschwil SG) | Haupt- und Erstfundstelle von vulkanogenem Bentonit und Glastuff in der OSM des Schweizer Mittellandes. Probeabbau der Georg Fischer AG, 1949-50. |
| SH | Gipsmuseum Oberwiesen (Schleitheim) | Gipsmuseum und Besucherbergwerk. |
| TI | Area archeologico-mineraria della Valle Morrobba (Carena) | Distretto minerario già attivo nell'Alto Medioevo per l'estrazione di ferro, caratterizzato dalla presenza di un centinaio di gallerie, cunicoli, trincee ed assaggi, come pure da importanti testimonianze quali forni, magli, carbonaie. |
| TI | Miniere di Medeglia | Giacimento di minerali a solfuri nello zoccolo pre-varisico in situazione di forte disturbo tettonico; attività documentata dal '900 in poi. |
| TI | Astano-Sessa | Distretto minerario, fra i più grandi in Svizzera, attivo dal 1800 per l'estrazione di minerali industriali (oro, argento, piombo, ferro ecc.); di grande interesse per la sua estensione, la storia, l'ampia documentazione e per le implicazioni socio-economiche a livello regionale. |
| TI | Monte San Giorgio | Successione di rocce di età triassico-giurassica comprendente numerosi livelli con faune fossili di eccezionale conservazione e pregio scientifico, note a livello mondiale (IFP 1804). Il geotopo comprende anche una serie di testimonianze storiche dell'attività estrattiva negli Scisti bituminosi e delle strutture di archeologia-industriale ancora presenti. |
| VD | Salines de Bex | Trias supérieur à anhydrite, gypse et halite. Le sel est exploité depuis le 15ème siècle au moins. Une partie des galeries est aménagée pour les touristes (y compris documentation et musée). |
| VS | Goppenstein | Mine de plomb et de zinc. Une partie des galeries existent toujours et la restauration de l'ensemble des installations est envisagée. |
| VS | La Méreune | Mine de charbon dont les bâtiments existent toujours. Une partie des galeries sont encore accessibles mais dangereuses. |
| VS | Gondo | Filons aurifères redressés à la verticale qui ont été exploités jusqu'à la fin du 19ème siècle. Une partie des galeries existent toujours. |
| ZH | Benken | Quarzsandgrube Obere Meeresmolasse (Miozän), Graupensande an der Basis (heute verschüttet). |
| ZH | Kohlebergwerk Käpfnach bei Horgen | Abbau von Kohle aus der OSM, einzigartiges Natur- Kulturdenkmal. |

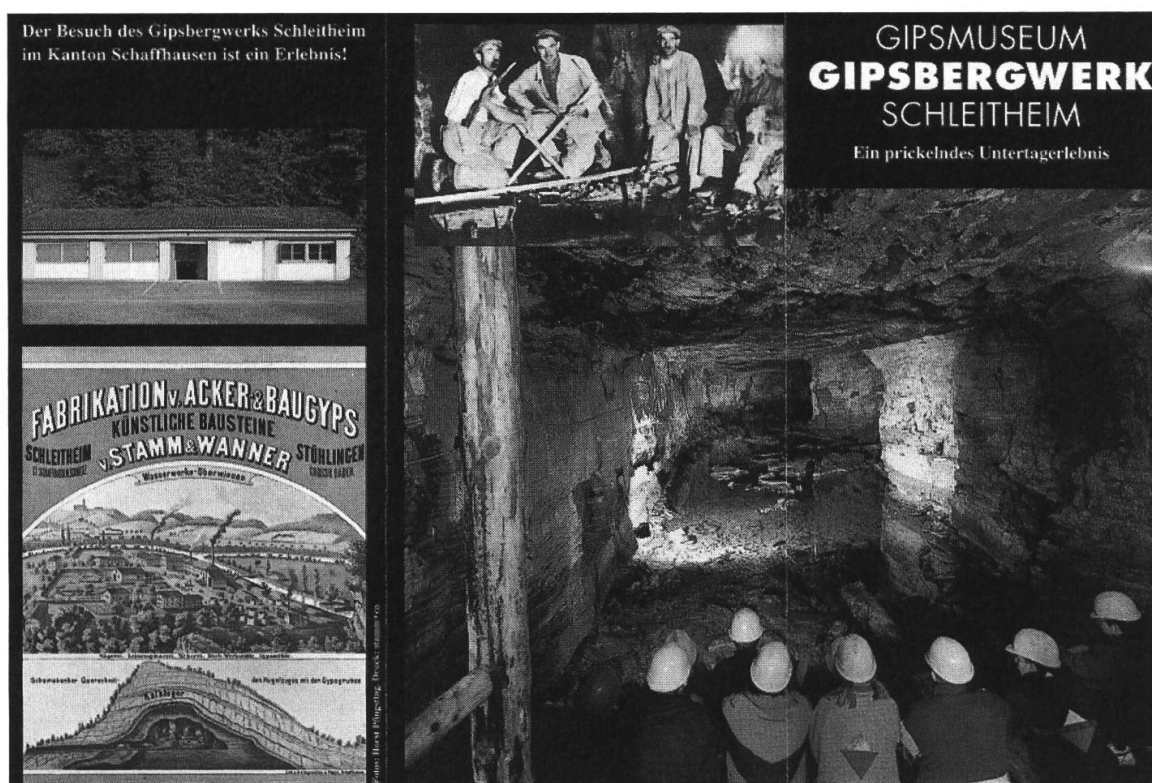


Fig. 3: Prospetto della Miniera e del Museo del Gesso di Schleitheim. L'organizzatore offre "una emozionante avventura nel sottosuolo". (per gentile concessione della Direzione della Miniera e Museo del Gesso di Schleitheim).

economico, permettendo il coinvolgimento di risorse finanziarie locali e favorendo la ricerca di un passato recente a fini storico-didattici (Fig. 3). In altri casi, la sinergia fra servizi archeologici (che in alcune nazioni o cantoni dispongono di efficaci disposti legislativi e pianificatori orientati verso una tutela del patrimonio archeologico-industriale) e altre istituzioni regionali hanno permesso la protezione di importanti siti geo-minerari. Oppure ancora, sono le stesse società minerarie, un tempo attive nella coltivazione, a riproporre e ad aprire, in forma diversa, le loro strutture a un pubblico più vasto.

La scelta dei "geotopi minerari" proposti per l'inventario svizzero, in analogia a quanto osservato in altre nazioni e tenuto conto dei criteri di valutazione espressi in precedenza (rarietà, completezza, rappresentatività, esemplarità, stato di conservazione, valore scientifico, significato storico-culturale, accessibilità, valore didattico), è stata enormemente facilitata dall'esistenza di innumerevoli iniziative locali sia a livello turistico-didattico sia scientifico-archeologico (Fig. 2).

Alcuni esempi di geotopi di tipo geo-minerario

Fra i geotopi inventariati figurano importanti località note a livello internazionale come ad esempio le Miniere di Asfalto della Val de Travers, attiva dal 1700 fino al 1986 per la produzione di minerale destinato addirittura al mercato mondiale. Infatti

le strade di importanti città (Parigi, Londra, New York, Sydney ecc.) sono state asfaltate con il minerale proveniente dalla miniera di *La Presta* nella Val de Travers (NE). Il giacimento e le sue strutture, oggetto oggi di valorizzazione turistica, possono essere visitate giornalmente in estate (è consigliata la prenotazione).

Pure accessibile al pubblico è la miniera di carbone di Käpfnach sul Lago di Zurigo. Le visite ai filoni di minerale e alle vecchie strutture dismesse della miniera sono garantite settimanalmente da un gruppo sorto per iniziativa locale. La miniera di carbone, fra le più grandi in Svizzera, è conosciuta dal 1500 ed ha prodotto il suo massimo sforzo durante la Seconda Guerra mondiale con una resa annua massima di 13'000 t e con l'impiego di 220 minatori (Stünzi 1982, Bosshard 1982, Pfister 1982).

La Svizzera non possiede grandi giacimenti di minerale di ferro; inoltre, solo pochi giacimenti hanno avuto uno sfruttamento di lunga durata e, fra questi, il complesso minerario Ferro-Manganese del Gonzen, sopra Sargans (Epprecht 1987) coltivato, a più riprese, sull'arco di più di 2000 anni, dall'epoca neolitica al 1966, anno della chiusura della miniera (Imper 1998). L'attività della miniera conobbe la sua massima

Fig. 4: Sfruttamento dell'asfalto nella miniera di *La Presta* nella Val de Travers. (per gentile concessione della direzione della miniera).

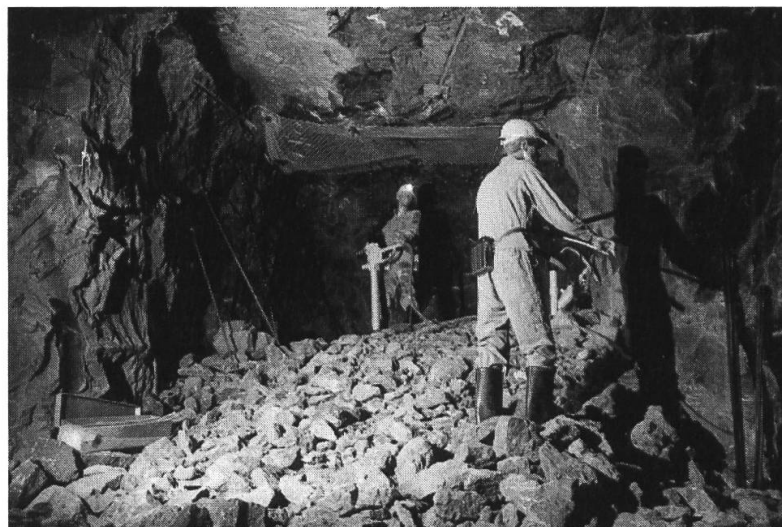


Fig. 5: Minatori all'entrata della miniera di carbone *Gottshalden* di Käpfnach (anno 1919). (da Stünzi 1982, per gentile concessione del *Bergwerkverein Käpfnach*).



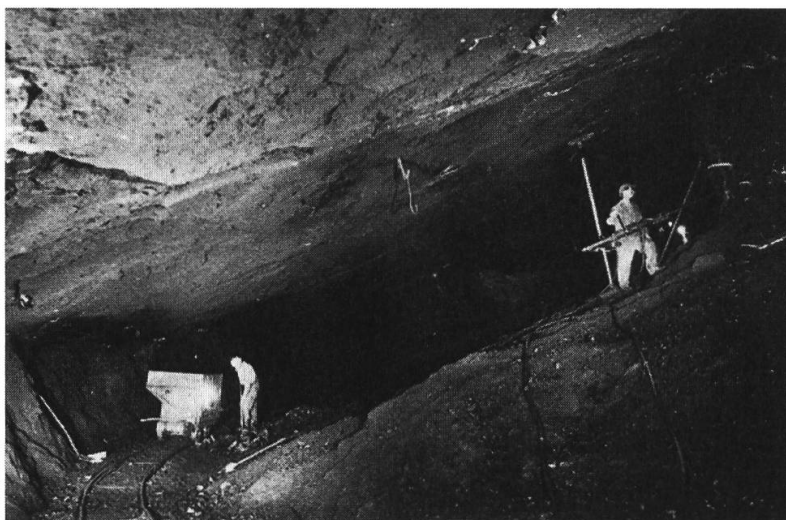


Fig. 6: Miniera di Ferro-Manganese del Gonzen presso Sargans, anno 1943. (da Epprecht 1987, per gentile concessione della "Pro Gonzenbergwerk").

espansione all'inizio del XX secolo e fra le due guerre, seppure con notevoli variazioni dovute alla fluttuazione del prezzo del ferro grezzo sul mercato europeo, raggiungendo fra la fine del 1942 e il 1944 il ragguardevole numero di 378 impiegati. All'inizio degli Anni '50, l'apertura di nuovi cunicoli (fra cui la "galleria di base") e notevoli miglioramenti nella tecnica di coltivazione, nel recupero e nel trasporto del minerale, hanno permesso un importante incremento della produzione. A partire dal 1963, fuoriuscite di gas metano richiesero importanti investimenti destinati alla sicurezza degli impianti e dei minatori. Questi problemi e il drastico calo dei prezzi della materia prima ferrosa (prezzo *f.o.b.* a Basilea: fr 66.70/t nel 1959, fr 39.15/t nel 1966) portarono, nel 1966, al licenziamento dei 119 impiegati e alla chiusura della miniera. Dal 1983 è attiva l'associazione "Pro Gonzenbergwerk" che ha provveduto a riaprire la "galleria di base" e a sistemare parte delle strutture interne, permettendo così l'accesso guidato a migliaia di visitatori all'anno. La "miniera turistica" ("Schau-bergwerk") del Gonzen costituisce oggi uno degli esempi più completi e significativi in Svizzera.

Il Monte San Giorgio costituisce un geotopo che raggruppa più componenti naturalistiche (paleontologiche, geologiche e geo-minerarie). Infatti uno dei giacimenti fossili più importanti al mondo è venuto alla luce grazie agli scavi industriali di fine '800 e inizio '900, aventi come scopo la coltivazione di scisto bituminoso destinato alla produzione di unguento ittiolo ("Saurolo") per l'industria farmaceutica (Felber, 1991). Tentativi di produrre, nella seconda metà del 1800, gas per l'illuminazione dei lampioni della Città di Milano e il progetto di estrarre carburante per trattori dalla roccia durante la Seconda Guerra mondiale, sono falliti, dando spazio invece alle ricerche scientifiche promosse innanzitutto dall'Istituto di Paleontologia dell'Università di Zurigo (Kuhn-Schnyder & Vonderschmitt 1953; Kuhn-Schnyder 1963; Rieber 1965; Peyer 1974; Furrer 1995), ma pure dal Museo Civico di storia naturale di Milano e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano (Pinna 1978; Tintori 1990). Le formazioni del Triassico medio del Monte San Giorgio, uniche al mondo per la presenza di una significativa ed eccezionale fauna

Fig. 7: Stabilimento industriale dello Spinirolo presso Meride, dove veniva prodotto l'unguento ittiolo commercializzato con il nome di "Saurolo". (archivio Ing. Sommaruga c/o Museo cantonale di storia naturale di Lugano).

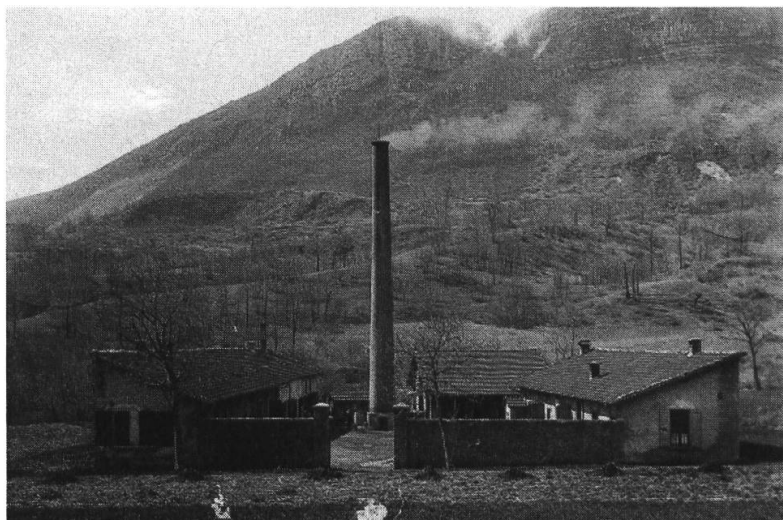
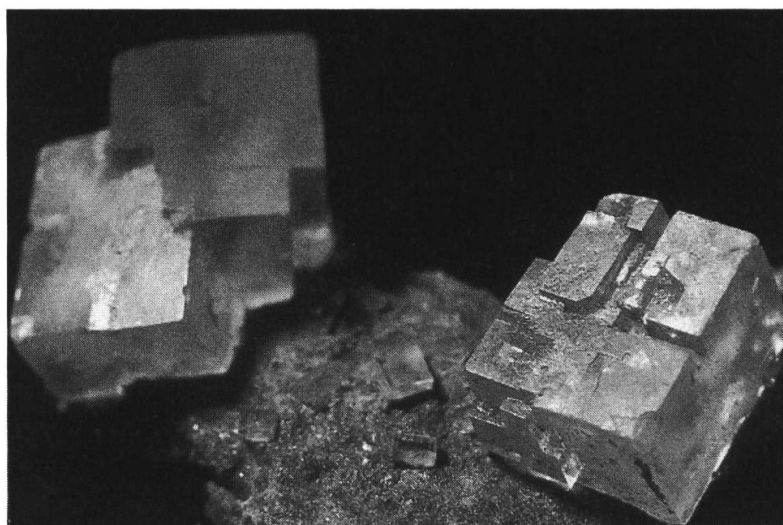


Fig. 8: Cristalli di Sale della Miniera di Bex (dimensione dei singoli cristalli 1,7 cm circa). (per gentile concessione della direzione della *Société vaudoise des Mines et salines de Bex*).



fossile costituita soprattutto da rettili, pesci e molluschi, rappresentano quindi un importante geotopo anche per gli aspetti storici e di archeologia industriale. Se da un lato gran parte delle miniere è crollata e, ad eccezione delle discariche e di qualche tratto di binario, non vi è quasi più traccia dell'attività estrattiva, resta pur sempre visibile lo stabilimento in cui veniva fabbricato il "Saurolo". Si tratta di un notevole documento di archeologia industriale poiché rappresenta la testimonianza di un singolare processo produttivo che, a livello alpino, conosce pochi paragoni. L'attività estrattiva dello scisto bituminoso, che si è protratta per quasi tutto il 1900, ha avuto notevoli implicazioni socio-economiche per un piccolo paese di campagna, qual'era la Meride di un tempo (G. Gentilini, comunicazione orale).

Le formazioni ad anidrite, gesso e salgemma della regione di Ollon-Bex-Villars (Canton Vaud), nota anche come "*Montagne salifère*" sono oggetto, da circa 400 anni di sfruttamento industriale del sale (Badoux 1982). Parte degli impianti di estrazione del sale, unitamente a un Museo del sale sono oggi gestiti dalla Ditta "*Société vaudoise des Mines et salines de Bex*" e sono accessibili al pubblico.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la direzione delle *Miniere di asfalto della Val de Travers*, la direzione della Società *Eisenbergwerk Gonzen di Sargans*, il *Bergwerkverein di Käpfnach*, la direzione del *Museo e Miniera di Gesso di Schleithelm* e la Direzione della *Société vaudoise des Mines et salines de Bex*. Un particolare ringraziamento al Collega Giorgio Gentilini per la messa a disposizione di preziose informazioni sull'attività estrattiva del Monte San Giorgio, raccolte nell'ambito di un programma di ricerca documentaristica promosso dal Museo cantonale di storia naturale di Lugano. Jürg Schenker del BUWAL/UFAFP ha cortesemente elaborato la carta della distribuzione dei geotopi in Svizzera (Fig. 1).

Informazioni sui geotopi

Ulteriori informazioni possono essere ottenute, consultando l'ampia offerta delle pagine web del GeoForum (www.geoforum.ethz.ch) che riporta, nelle tre lingue nazionali il *Rapporto strategico*, i programmi di attività del Gruppo di lavoro per la Protezione dei geotopi in Svizzera, l'elenco delle numerose iniziative in corso, un'ampia bibliografia a carattere internazionale e estratti di articoli di stampa.

Bibliografia

- BADOUX H., 1982: *Mine de sel de Bex. Aperçu géologique e minier*. Association pour la mise en valeur de l'histoire e du site des mines et salines de Bex. Ed. Aminsel, 22 pp.
- BERGER J.P., 1998: *Géotopes et collectionneur de fossiles: dangers et avantages*. In: Felber M. (ed.) Atti del Simposio Geotopi di Airolo (SANW/ASSN). Geol. Insubr., 4/1 (in stampa).
- EPPRECHT W. , 1987: *2000 Jahre Eisenebergwerk Gonzen Sargans*. Pro Gonzenbergwerk, Sargans :40 p.
- FELBER M., 1991: *Dai rettili e dai pesci fossili di 200 milioni di anni fa all'unguento ittolo*. Vivere, rivista di salute, alimentazione e tempo libero. Parte I: 4/gennaio-febbraio :17-19; parte II: 4/marzo-aprile:25-28.
- FELBER M., 1998: *Il Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera: dal rapporto strategico all'inventario*. In: Felber M. (ed.) Atti del Simposio Geotopi di Airolo (SANW/ASSN). Geol. Insubr., 4/1 (in stampa).
- FURRER H., 1995: *The Kalkschieferzone (Upper Meride Limestone; Ladinian) near Meride (Canton Ticino, Southern Switzerland) and the evolution of a Middle Triassic intraplateau basin*. Eclogae geol.Helv. 88/3:827-852.
- GRANDGIRARD V., 1997a: *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*. Thèse de doctorat No 1163, Université de Fribourg, Institut de Géographie, Imprimerie St-Paul, Fribourg.
- GRANDGIRARD V., 1997b: *Géomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La mémoire de la Terre est notre mémoire*. Geographica Helvetica, 2:47-56.
- GRANDGIRARD V., 1998: *L'évaluation des géotopes*. In: Felber M. (ed.) Atti del Simposio Geotopi di Airolo (SANW/ASSN). Geol. Insubr., 4/1 (in stampa).

- Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera, 1999: *Inventario dei geotopi di importanza nazionale*. In: Felber M. (ed.) Atti del Simposio Geotopi di Airolo (SANW/ASSN). Geol. Insubr., 4/1 (in stampa).
- IMPER D., 1998: *Der Eisenbergwerk Gonzen bei Sargans*. Der Anschnitt, 50/4:154-162.
- KUHN-SCHNYDER E., 1963: *I Sauri del Monte San Giorgio*. Arch. Stor. Tic. 4/16:811-854.
- KUHN-SCHNYDER E. & VONDERSCHMITT L., 1953: *Geologische und Paläontologische Probleme des S-Tessins*. Eclogae geol. Helv. 46/2:223-236.
- KÜTTEL P., 1998: *Geotop- und Biotopschutz - Zentrale Elemente des Naturschutzes*. In: Felber M. (ed.) Atti del Simposio Geotopi di Airolo (SANW/ASSN). Geol. Insubr., 4/1 (in stampa).
- JORDAN P., 1998: *Geotope erfassen - Geotope schützen: rechtliche Situation in der Schweiz*. In: Felber M. (ed.) Atti del Simposio Geotopi di Airolo (SANW/ASSN). Geol. Insubr., 4/1 (in stampa).
- LAGALLY et al. 1993: *Geowissenschaftliche schutzwürdige Objekte in Oberbayern. Ergebnisse einer Erstaufnahme. Erdw. Beiträge zum Naturschutz*. Bayerische Geologisches Landesamt, München, 168 pp.
- Nature Conservancy Council, 1991: *Earth science conservation in Great Britain, a strategy*. NATURE CONSERVANCY COUNCIL (1990): *Earth science conservation in Great Britain. A strategy*. English Nature, Peterborough.
- PINNA G., 1978: *Il giacimento paleontologico di Besano*. Quad. doc. regionale 2, 102 pp.
- PEYER B., 1974: *Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen*. Njbl. Natf. Ges. Zürich :1-119.
- RIEBER H., 1965: *Zur Wirbellosen-Fauna der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz)*. Eclogae geol. Helv. :1083-1092.
- STRASSER A., HEITZMANN P., JORDAN P., STAPFER A., STÜRM A., VOGEL A., WEIDMANN M., 1995: *Geotopi e protezione di oggetti relativi alle scienze della Terra in Svizzera: un rapporto di strategia*. Gruppo di Lavoro per la Protezione dei Geotopi in Svizzera, 26 pp.
- STÜNZI H., 1982: *Kohlenförderung in Käpfnach – vierhundert Jahre Horgner Geschichte*. Horgner Jahrbuch 1982:1-41
- TINTORI A., 1990: *The Triassic fishes localities in Italy*. Riv. Ital. Pal. Stratigr. 91/2:197-210.

Indirizzo degli autori: Dr. Markus Felber *
 Dipartimento del Territorio
 Museo cantonale di storia naturale,
 Viale Cattaneo 4
 6900 Lugano
 e-mail: mfelber@tinet.ch

Dr. Vincent Grandgirard *
 coordinatore e segretario per i lavori dell'inventario
 Istituto di geografia dell'Università,
 Perolles,
 1700 Friburgo
 e-mail: Vincent.Grandgirard@unifr.ch

*Gruppo di lavoro per la protezione dei Geotopi in Svizzera
 c/o Accademia Svizzera di Scienze naturali
 Bärenplatz 2
 3011 Berna