

HYPOGEAN ARCHAEOLOGY®

by Roberto Basilico, Maria Antonietta Breda and Gianluca Padovan

35. CLASSIFICATION OF ARTIFICIAL CAVITIES BY TYPOLOGY

Typology n. 1: Mine©

A mine is a complex, consisting of mineral resources of industrial interest and of the works and equipment necessary for its exploitation. The deposit is classified as “metalliferous” or “non metalliferous” depending on whether metals or non-metals are extracted. Minerals are naturally-occurring, solid compounds, formed through inorganic processes; one exception is mercury, which, despite its liquid form, is still classified as a mineral. Minerals are also characterised by physical homogenous properties, each mineral having a particular chemical composition and a unique arrangement of atoms. For those minerals which are primarily used in road, building and hydraulic construction, the complex is generally known as a quarry.

With regard to the structure, underground works are accessed by means of drift tunnels or vertical shafts, or inclines and inclined wells. The main haulage tunnels, constituting the main structure of the mine, branch off from such tunnels or wells. Secondary tunnels, in turn, branch off from the haulage tunnels and extraction plants, subject to continuous development, eventually cover the entire deposit area. Haulage tunnels are used for wheel-barrows, hand-pushed wagons and in more recent times for track-driven (Decauville railway) mining wagons. As previously mentioned, the set-up of the mining plants and the manner in which useful mineral is worked, determine the various extraction methods.

In summary, horizontal and/or sub-horizontal structures include:

the entrance tunnel or main haulage tunnel: providing access to underground mining plants;

the secondary haulage road: connecting the primary haulage road leading to the mining plant;

vein tunnel or passage: the tunnel is crated by removing the mineral and following the mineral vein;

bank tunnel: extraction takes place by excavating from within the mineral deposits;

assay tunnel: excavated within the mineral deposit itself to establish its strength;

traverse-bank tunnel: the rock is excavated until the deposit is reached;

shaft: a downward driven inclined tunnel connecting two separate levels for transit or ventilation purposes; can also be used for access to the mineral deposit or the outside;

winze: where excavations have reached a certain depth, this allows rapid access to the lower extraction level;

raise: an upward driven inclined tunnel.

Vertical shafts include:

external shaft: generally connects with the outside;

master shaft: external shaft which links the mine's dewatering, ventilation and other services;

internal or secondary shaft: does not connect with the surface but connects two or more tunnels for the transport of minerals, people or materials;

extraction shaft: used for extraction purposes; can sometimes be used for ventilation (*ventilation shaft*) or the pumping of water; in some cases, the shaft is not vertical and is known as an *inclined shaft*;

upcast shaft: for the external deflux of air;

circulation shaft: for the movement of mining workers;

rock chute: vertical-cut shaft or shaft with an inclination of more than 45°; used for movement or ventilation;

rock chute: used for mineral or sterile loads, its lower section, the hopper, was devised for wagon loads.

Quarrying is the fragmentation of rock and progression is the advancement of extraction works through quarrying. Various tools are used, in particular: pickaxes, rock picks, mallets, wedges, clubs, chisels, bradawls, etc. Learning how to recognise the marks left by the various tools can be of great use, as it is in the study of quarries or any man-made underground construction.

Old work-tools have often been found during archaeological mining digs. Numerous and varied archaeological finds have been uncovered in old Spanish mines: stone clubs and mallets dating back to the Bronze Age in the *El Piconcillo*, *Los Pobos* and *Arroyo de los Almadenejos* mines; iron picks and rock picks dating from between the II and I century B.C. in the argentiferous lead mines of *La Loba*; bronze cochlea and pump in the Roman Age mine at *Sotiel Coronada*.

The drill, also known as “drill rod” arrived with the introduction of explosives. This drill consists of a steel rod with one or more terminal cutting edges, which was hand hammered to bore through the rock in the preparation of bore holes; it was subsequently attached to a boring machine. Modern times have seen the steady use of mechanical equipment such as drills, cutting machines, rotary mining tools etc.

A mine encapsulates man’s “labour” and intelligence, his need for raw materials and also his greed; things that come at a high price for those who worked (and still work) there: the miner. In order to highlight the dangers involved, which increased with the introduction of explosives, Simonin named Chapter VIII of his book on XIX coal mines: «Le champ de bataille». It was the battlefield where people fought against destitution.

35. CLASSIFICAZIONE PER TIPOLOGIA DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

Tipologia n. 1: Miniera©

La miniera è il complesso costituito da un giacimento di minerali d’interesse industriale e dall’insieme delle opere e delle attrezzature necessarie al suo sfruttamento. Il giacimento è classificato come “metallifero” o “non metallifero” a seconda se da esso si estraggano metalli o non metalli. I minerali sono sostanze naturali solide, formatesi per processi inorganici; come eccezione abbiamo il mercurio, considerato minerale per quanto in natura compaia allo stato liquido. Sono inoltre caratterizzati da proprietà fisiche omogenee, da una composizione chimica particolare e da un’impalcatura di atomi caratteristica per ciascun minerale. Per i minerali utilizzati prevalentemente nelle costruzioni stradali, edilizie e idrauliche, il complesso è generalmente indicato con il termine di cava.

Per quanto riguarda l’organizzazione, ai lavori nel sottosuolo si accede da gallerie scavate a mezza costa o attraverso pozzi verticali, oppure da discenderie o pozzi inclinati. Da questi si diramano le gallerie principali di carreggio, le quali costituiscono l’impalcatura delle miniere. Dalle gallerie di carreggio a loro volta si staccano le gallerie secondarie e da queste i cantieri di coltivazione che si rinnovano continuamente fino ad interessare tutto il giacimento. La galleria di carreggio è utilizzata per il passaggio di carriole, vagonetti spinti a mano o, in quelle più recenti, di vagoncini (berline) su rotaie (ferrovia Decauville). Come si è già detto, la disposizione dei cantieri e il modo con il quale si procede all’abbattimento del minerale utile differenziano i vari metodi di coltivazione.

Riassumendo, tra le opere ad andamento orizzontale e/o suborizzontale possiamo avere:

- galleria d’accesso* o *galleria di carreggio principale*: scavata per accedere agli impianti sotterranei;
- galleria di carreggio secondaria*: collega la galleria di carreggio principale con il cantiere;
- cunicolo* o *galleria “a seguire il filone”*: lo scavo avviene asportando il minerale e seguendo l’andamento della vena;
- galleria in banco*: scavata all’interno del giacimento per la sua coltivazione;
- galleria di tracciamento*: scavata all’interno del giacimento per valutarne la potenza;
- galleria traverso-banco*: scavata all’interno della roccia fino al raggiungimento del giacimento;
- galleria di rimonta*: inclinata e scavata dal basso verso l’alto, mette in comunicazione due distinti livelli per il transito o la ventilazione, oppure per raggiungere il giacimento o l’esterno;

galleria di ribasso: nel momento in cui lo scavo si è approfondito, consente di raggiungere più rapidamente un livello inferiore della coltivazione;

discenderia: galleria inclinata scavata dall'alto verso il basso.

Tra le opere a sviluppo verticale possiamo avere:

pozzo esterno: mette genericamente in comunicazione con l'esterno;

pozzo maestro: pozzo esterno che mette in comunicazione i vari servizi della miniera, per l'eduazione, la ventilazione, etc.;

pozzo interno o secondario: che non sbocca all'esterno della miniera, ma che collega due o più gallerie per il trasporto del minerale, delle persone o dei materiali;

pozzo d'estrazione: usato per l'estrazione, in vari casi serve anche alla ventilazione (*pozzo di ventilazione*) oppure per il pompaggio dell'acqua; in alcuni casi il pozzo non è verticale e si denomina

pozzo inclinato;

pozzo di riflusso: per il deflusso dell'aria viziata all'esterno;

pozzo di circolazione: per il movimento del personale.

fornello: particolare scavo a pozzo, verticale o che supera i 45° d'inclinazione, serve al passaggio o alla ventilazione (ricordiamo che si chiama *fornello* anche il foro da mina caricato con l'esplosivo);

fornello di getto: serve al carico del minerale o dello sterile e la sua parte inferiore è la tramoggia, congegnata per il carico su vagoncini.

L'abbattimento è l'operazione di frantumazione della roccia e l'avanzamento è la progressione del lavoro di coltivazione attraverso l'abbattimento. Gli strumenti utilizzati sono quanto mai vari e in particolare abbiamo picconi, piccarocca, mazzuoli, cunei, mazze, scalpelli, punteruoli, etc. Come nello studio delle cave, nonché di ogni altro manufatto scavato nella roccia, è utile individuare e riconoscere le tracce lasciate dagli strumenti. Sovente, nel corso di campagne archeologiche condotte in siti minerari, si è potuto recuperare parte dell'antica strumentaria. In antiche miniere della Spagna le indagini hanno restituito numerosi e vari reperti: mazze e mazzuoli in pietra dell'Età del Bronzo nelle miniere El Piconcillo, Los Pobos e Arroyo de los Almadenejos; picconi e cunei in ferro inquadrabili tra il II e il I sec. a.C. nelle miniere di piombo argentifero di La Loba; coclea e pompa in bronzo nella miniera d'epoca romana di Sotiel Coronada.

Con l'introduzione degli esplosivi abbiamo il fioretto, detto anche "pistolétto". Si tratta di un perforatore costituito da un'asta d'acciaio con un'estremità a uno o più orli taglienti, che veniva battuta a mano per forare la roccia nella preparazione dei fori da mina.; successivamente viene innestata su una macchina perforatrice. In tempi recenti vi è il progressivo utilizzo di mezzi meccanici come trivelle, tagliatrici, macchine per l'abbattimento continuo, etc.

La miniera racchiude in sé il "sudore" e l'ingegno dell'uomo, ma anche la sua necessità di materie prime e l'avidità, pagate a caro prezzo da colui che vi lavorava e vi lavora: il minatore. A sottolineare la pericolosità del lavoro, aumentata con l'uso dell'esplosivo, Simonin intitola così il capitolo VIII della sua opera inerente le miniere di carbone nel XIX sec.: «Le champ de bataille». Era il campo di battaglia dove la povera gente combatteva contro la miseria.