

# Prima della forma. L'architettura implicita delle cave di pietra sotterranee

**Chiara Caravello**

URA, Université de Liège, Belgium & DASTU, Politecnico di Milano, Italia  
[chiara.caravello@polimi.it](mailto:chiara.caravello@polimi.it)

**Andrea Gritti**

DASTU, Politecnico di Milano, Italia  
[andrea.gritti@polimi.it](mailto:andrea.gritti@polimi.it)

## Abstract

Sospese tra mito e realtà, le cave di pietra sono un luogo d'incontro dove l'azione umana scalfisce materie accumulate in cicli geologici di milioni di anni. Le pratiche di estrazione della pietra accompagnano l'evoluzione degli insediamenti sulla Terra e generano paesaggi dal doppio volto. Costruite per addizione in superficie e per sottrazione in profondità, queste cavità sfidano il mito della natura incontaminata, rivelando le contraddizioni dei processi di antropizzazione dell'ambiente e del paesaggio.

In una prospettiva ecosistemica, la trasposizione del materiale litico nello spazio terrestre assegna alle architetture un tempo geologico, inscritto nei cicli di 'formazione', 'deformazione', 'trasformazione' degli habitat umani. In termini progettuali, infatti, le cave di pietra rappresentano un osservatorio privilegiato per esplorare le pratiche architettoniche come risultato di interferenze complesse tra materia ed energia, spazio e tempo.

*Suspended between myth and reality, stone quarries are places of convergence where human action carves into matter accumulated over geological cycles spanning millions of years.*

*Quarrying practices have accompanied the evolution of human settlements on Earth, generating landscapes with a dual character. Constructed by addition on the surface and by subtraction in depth, these voids challenge the myth of untouched nature, exposing the contradictions inherent in the processes of landscapes artificialisation.*

*From an ecosystemic perspective, the displacement of lithic material within terrestrial space assigns to architecture a geological temporality, inscribed in the cycles of 'formation', 'deformation', and 'transformation' of human habitats. In design terms, stone quarries offer a privileged observatory for exploring architectural practices as the result of complex interferences between matter and energy, space and time.*

## Keywords

Materia, Natura fragile, Pratiche estrattive, Progetto, Immaginario  
*Matter, Ephemeral Nature, Extraction Practices, Project, Imaginary*

Le cave di pietra, onnipresenti nella storia della civiltà, hanno contribuito in maniera determinante ai modi di abitare e di immaginare la Terra. I materiali sottratti dal sottosuolo e accumulati in superficie hanno generato paesaggi antropici dal significato profondo e dal doppio volto, dove pieno e vuoto sono il prodotto di un'inversione tra il dentro e il fuori della crosta terrestre.

L'articolo indaga la tipologia delle cave di pietra dismesse – attualmente più di 14 mila solo in Italia (Zanchini, Nanni, 2021) – considerandone il significato ambientale, ecologico e socioculturale.

Il testo è strutturato in tre paragrafi. Il primo riflette sull'ecologia delle cave di pietra, il secondo ne esplora i cicli di vita e l'ultimo ne indaga il senso profondo, mobilitando gli apparati concettuali della 'lunga durata' (Braudel, 1958).

### **Le cave di pietra. Nuove sonde ecologiche**

Nel 1866, Ernst Haeckel conia il termine 'ecologia', definendola come lo studio delle relazioni tra gli organismi viventi e il loro ambiente. In questa prospettiva, Haeckel trae ispirazione dall'approccio olistico di Johann Wolfgang von Goethe per criticare la tendenza positivista, analitica e settoriale delle scienze ottocentesche. Secondo Haeckel, la frammentazione disciplinare compromette la comprensione unitaria dei fenomeni vitali e della loro totalità dinamica.

Dopo una lunga latenza, il concetto di 'ecologia' è diventato un vessillo culturale della società post-industriale (Touraine, 1969). Oggi, il termine è al centro di precisazioni e dibattiti, che non di rado investono direttamente la cultura architettonica. In una lettera aperta a Philippe Rahm, Sébastien Marot (2023) critica i tentativi, sempre più insistenti, di separare un'ecologia 'semplice e buona' e una 'complessa e cattiva'. La prima, scientifica e materialista, si occuperebbe di risolvere problemi urgenti in termini positivi, promuovendo una 'fisiologia della cultura'. La seconda, utopica e idealista, naufragherebbe compiaciuta in chiacchiere espresse con il solo obiettivo di 'politicizzare la natura' senza scongiurare le imminenti catastrofi. Marot teme che questa distinzione ne nasconda un'altra, più pericolosa, che opporrebbe le scienze 'dure' a quelle 'umane'. Tale separazione renderebbe vana la possibilità di confrontare e mettere in rete i lavori e i risultati di numerose discipline scientifiche, tutte egualmente significative per l'istituzione di un discorso ecologico.

Nello studio delle cave di pietra, per esempio, la dimensione materiale e geologica del paesaggio non può essere disgiunta da quella culturale, storica o simbolica. L'estrazione e la trasformazione della pietra coinvolgono infatti una pluralità di saperi, che solo un approccio ecologico integrato può mettere a sistema.

Nel contesto delle cave di pietra la parola 'ecologia' evoca relazioni complesse tra sottosuolo, suolo e soprasuolo, dilatando le dimensioni di un paesaggio che appare come un teatro, in cui si confrontano le scale spaziali e temporali dell'esperienza umana, della sedimentazione geologica e di una moltitudine di cicli di vita strettamente interconnessi.

La parola 'cava', dal latino *cavus*, designa una condizione spaziale di vuoto e concavità, generata dall'assenza o dalla sottrazione di materia. Il termine assume una connotazione funzionale riferendosi ai luoghi destinati all'estrazione e all'asportazione di sabbie, pietre e materiali per costruzioni edilizie, stradali e idrauliche. A seconda delle condizioni geologiche e morfologiche, la cava può essere 'a cielo aperto' se la formazione utile è coltivabile all'esterno, oppure 'in sottoterraneo' nel caso contrario (Regio Decreto 1443, 29 luglio 1927). Diverse razionalità estrattive generano configurazioni spaziali e impatti ambientali differenti, quindi divergenze significative nelle pratiche di gestione delle cave alla fine del ciclo estrattivo.

Se l'estrazione a cielo aperto sviscera il suolo stravolgendo gli equilibri ambientali esistenti, quella in sottoterraneo genera veri e propri 'mondi paralleli', caratterizzati da oscurità e silenzio. (Fig. 1)

Le cave a cielo aperto producono paesaggi completamente scavati che dalla superficie possono raggiungere in profondità centinaia di metri (Fig. 2) mentre quelle in sottoterraneo generano paesaggi solo parzial-

mente svuotati, composti da reti complesse di gallerie a profondità variabili da pochi a decine di metri in sezione tra l'area scavata e la superficie. (Fig. 3)

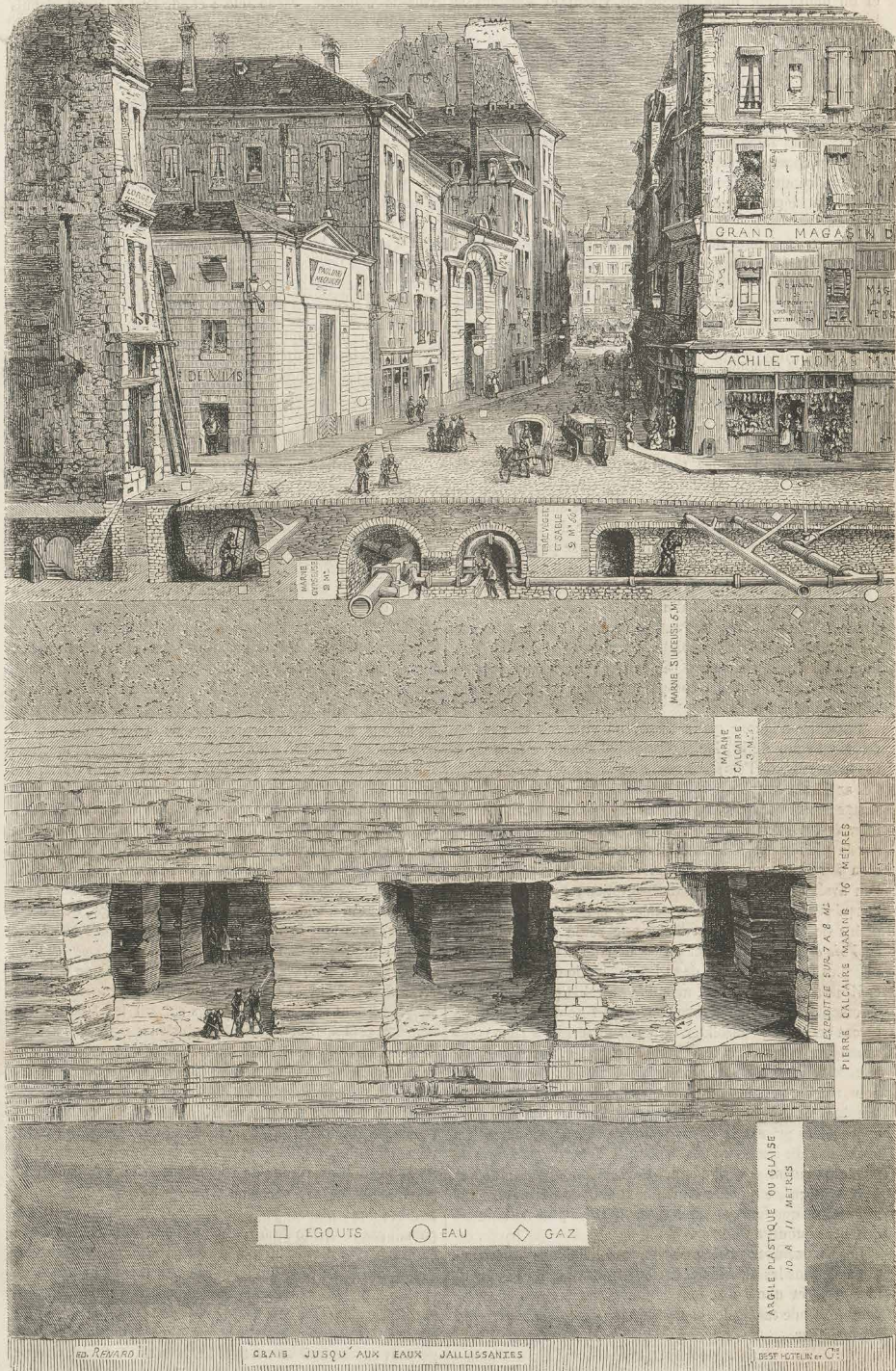
Le cave sotterranee costituiscono 'architetture implicite', ottenute tramite gradualità e costanti processi di dislocazione della materia litica. La loro configurazione spaziale ha una corrispondenza diretta con l'evoluzione di tecniche, metodi e strumenti di estrazione. Per garantire la stabilità della volta di roccia e terra delle gallerie, che possono superare i dieci metri di altezza, si adotta, ad esempio, il metodo di coltivazione 'a camere e pilastri' (Bekendam, 1998; Lahaye, 2024), che impone di mantenere una proporzione regolare tra il volume di materiale estratto (vuoto) e quello lasciato in posto (pieno).

Da un punto di vista ambientale ed ecologico, le condizioni che caratterizzano le cave a cielo aperto e quelle sotterranee si possono considerare opposte, basti pensare alla continua esposizione ai fenomeni atmosferici delle prime in contrasto con l'oscurità e la temperatura costante che contraddistinguono le seconde.

Da un punto di vista sociale e culturale, le cave a cielo aperto sono spesso correlate ad atti di espropriazione e deturpazione del paesaggio espresse a svantaggio delle comunità locali. Al contrario, le cave sotterranee si sviluppano in maniera indipendente rispetto alla superficie, che può essere di proprietà pubblica, mista o privata, con svariate destinazioni (p.es. aree

**Fig. 1** - *Coupe du sol sous une rue de Paris* - Dessin d'Ed. Renard, *Le Magasin pittoresque* / publié... sous la direction de M. Édouard Charton (1852) (fonte: Gallica. bnf.fr / Bibliothèque nationale de France).

PARIS SOUTERRAIN.



Coupe du sol sous une rue de Paris. — Dessin d'Ed. Renard.



Fig. 2 - Cava a cielo aperto ENCI, in Olanda (foto: C. Caravello, 2024).

boschive, riserve naturali, aree ad uso agricolo o residenziale).

Sotterranee o a cielo aperto, le cave di pietra sono un'importante testimonianza della storia del movimento dei materiali operata da e per il progetto di architettura e del paesaggio (Hutton, 2020). Per comprendere appieno queste dinamiche è necessario superare i confini disciplinari, valorizzando conoscenze e competenze che appartengono agli approcci ecosistemici. In una "logica estrattiva al contrario" (Wigley, 2021), studiare i cicli di vita delle cave di pietra offre al progetto di architettura e del paesaggio gli strumenti per riconoscere sistemi interconnessi che contribuiscono all'evoluzione dei territori nel tempo e nello spazio (Occhiuto, 2021). L'acquisizione di questa consapevolezza implica l'adozione di una prospettiva ampia e multifocale (Foote et al., 2024), capace di in-

tegrare dimensioni geologiche, produttive, ambientali, sociali e culturali. In questa prospettiva, la cava va intesa come nodo all'interno di una rete vasta, che include i processi di trasformazione del paesaggio nella sua totalità, dalla formazione del materiale alla sua trasformazione e distribuzione, fino alle implicazioni ecologiche e socioculturali che coinvolgono le comunità locali e globali, umane e non-umane.

Così, lo studio della dipendenza dell'architettura dall'estrazione (Till, 2023) nutre conoscenze transdisciplinari che smascherano "le contraddizioni del modello di sviluppo cui si devono le attuali crisi ambientali, economiche e sociali" (Gritti, 2020, p. 32). L'analisi delle cave di pietra rivela al contempo la complessità del mondo al di sotto della superficie terrestre e la dipendenza della produzione edilizia da lunghi processi di formazione e trasformazione della materia. Tali



Fig. 3 - Cava sotterranea di Caster, sul confine tra Belgio e Olanda (foto: C. Caravello, 2023).

processi assumono un significato profondo, connesso all'origine della vita sulla Terra, alla genesi della civiltà e ai simbolismi culturali legati all'esistenza di dimensioni ipogee nascoste della realtà, come nelle mitologie di Osiride e Ade. L'esplorazione e l'osservazione del sottosuolo sono una costante della cultura occidentale, che considera la materia estratta come dono divino destinato all'uso umano (Agricola, 1556). Questa concezione, tipicamente antropocentrica, conosce il suo apice durante la rivoluzione industriale. Nell'intensificarsi delle pratiche estrattive, quella della pietra cresce con l'urbanizzazione e la domanda edilizia facendo assumere al legame strutturale tra architettura ed estrazione proporzioni inedite. Successivamente, con il graduale abbandono delle cave, lo spazio ipogeo svuotato della pietra, accoglie il selvatico: moltitudini viventi interagiscono con i luoghi antropici creati dalla sottrazione di materia. Così, un ambiente costruito secondo logiche e scopi precisi, si popola di forme di vita spontanee, che seguono la legge della sopravvivenza, della convenienza e della disponibilità. Numerose cave sotterranee dismesse offrono oggi habitat ideali per colonie di viventi, rendendo necessari nuovi regimi di tutela di questi spazi come riserve naturali. Il passaggio dallo sfruttamento alla protezione promuove una dimensione 'artefatta' della natura, che non può prescindere dalle molteplici manifestazioni dell'intervento uma-

no: quello pregresso, predatorio ed estrattivo, e quello presente, orientato alla conservazione e alla cura (Amendt et al., 2024).

### **Architetture implicite**

L'estrazione della pietra e il suo impiego nella produzione architettonica possono essere considerate come due fasi dello stesso processo di metamorfosi del paesaggio (Allen, McQuade, 2011). Infatti, attraverso le pratiche estrattive, l'essere umano assume il ruolo di "agente geomorfologico" (Foxley, 2010) dislocando, in tempi brevi, volumi di materiali formati nel corso di milioni di anni.

Contesti geologici, geografici e socioculturali influenzano sia lo sviluppo delle cave sia i loro cicli di vita dopo l'estrazione. Se le cave a cielo aperto fanno ormai parte dell'immaginario progettuale contemporaneo, grazie a progetti emblematici come quelli di Emilio Puglielli e Franco Purini a Montericco (Gregotti et al., 1991), quelle sotterranee ricevono meno attenzione (Guarini, 2015). In Italia, diversi concorsi nazionali hanno stimolato riflessioni sugli spazi ipogei delle cave, il tema della stratificazione urbana e della relazione tra superficie e sotterraneo. Tra questi, un caso esemplare è il concorso per i sistemi sotterranei di Monte Echia e del Vallone San Rocco, presentato nel 1988 presso Castel dell'Ovo a Napoli. L'iniziativa, documentata da Vittorio Magnago Lampugnani (1988),

riuniva alcune delle figure più rilevanti per il dibattito architettonico nell'ultimo scorcio del XX secolo come Carlo Aymonino, Oriol Bohigas, Mario Botta, Manuel de Solà-Morales, Paolo Portoghesi, Aldo Rossi e Marco Zanuso.

Queste ricerche progettuali trovano risonanza in un più ampio interesse verso gli spazi ipogei in quanto campo di interazione localizzata tra architettura e materia, come ha dimostrato il progetto di Francesco Venezia per Segesta (Venezia, 2006).

Ciononostante, il potenziale architettonico delle cave, scolpito nella pietra da lunghi processi di scavo, è, oggi, spesso limitato ad interventi funzionali dal breve orizzonte, di stampo utilitaristico, riduttivo rispetto alla complessità ambientale, socioculturale e simbolica di questi luoghi. Qui, qualità ambientali uniche definiscono connessioni sistemiche con i paesaggi di superficie, facendo delle cave degli spazi fortemente recettivi a pratiche di riciclo spontaneo. Queste sono espressione di una progettualità intrinseca allo spazio, orientata alla lunga durata, in netto contrasto con la logica opportunistica della rifunionalizzazione.

Sono esempi di riciclo spontaneo l'innesto di abitazioni, rifugi temporanei, spazi di deposito o di produzione agricola su scala ridotta, limitate ad alcune porzioni della cava dismessa.

Sono esempi di rifunionalizzazione la disposizione articolata di luoghi di sfruttamento turistico, di pro-

duzione industriale o agricola su ampia scala, di spazi di archivio o di rifugi antiaerei, o ancora l'istituzione di riserve per la conservazione della natura, riguardanti la cava nella sua integralità.

La differenza tra questi tipi di pratiche risiede principalmente in tre fattori: la scala d'intervento adottata (rivolta a porzioni o all'insieme delle gallerie), l'impatto ambientale (in continuità o in contrasto con le condizioni esistenti) e l'intenzionalità progettuale (senza o con il fine di definire lo spazio della cava e fissarne un significato specifico).

In generale, le pratiche di riciclo spontaneo si innestano in presenza di caratteri specifici dello spazio ipogeo, come la segretezza e l'invisibilità, la disponibilità e la convenienza economica. Questi sono, a loro volta, legati a regimi di proprietà, fattori di accessibilità e stabilità, condizioni ambientali e climatiche.

Invece, le pratiche di rifunionalizzazione alterano le condizioni ambientali della cava per adattare lo spazio ad accogliere nuovi usi. Agiscono in questo senso l'attuazione di misure di sicurezza e agibilità, l'adattamento sistematico per il funzionamento e l'efficientamento a fini industriali, l'installazione di impianti tecnici di ventilazione e illuminazione, e la disposizione di chiusure e di barriere, che possono pregiudicare le condizioni di accessibilità e interazione con la cava, sia per gli esseri viventi che per quanto riguarda, ad esempio, i cicli di aria e acqua.



Fig. 4 - Strade sotterranee a Souzay-Champigny, in Francia (foto: C. Caravello, 2023).

In contrasto, le pratiche di riciclo spontaneo minimizzano i vincoli, siano essi di natura patrimoniale o ambientale, di stabilità o di salubrità. Per tale ragione, è interessante soffermarsi su tre esempi di questo tipo di pratiche e sul loro ruolo nei processi di risarcimento/riequilibrio delle dinamiche evolutive.

In Francia, nella Valle della Loira, una conformazione geologica ricca di rocce sedimentarie come *falun* e *tuffeau* ha fornito la materia prima per la costruzione di castelli e di edifici caratterizzanti il paesaggio di superficie (Rewerski, 1986). Nel sottosuolo, la regione è contraddistinta da un paesaggio misto, originariamente costituito da cave di pietra sotterranee, diventate poi *caves à vin*, *champignonneries*, e *troglo-dyte*, definibili, nel loro insieme, come "architetture sottrattive" (Loubes, 1984, p. 33). Le pratiche di riciclo spontaneo trasformano e approfondiscono gradualmente, senza un progetto predefinito, lo spazio ipogeo delle cave dismesse in base alle esigenze dei suoi abitanti. Un caso emblematico è il comune di Souzay-Champigny, dove vigne, cave di pietra e strade sotterranee coesistono in un paesaggio unico. (Fig. 4) Le condizioni climatiche favorevoli hanno permesso agli abitanti di installarsi negli spazi vuoti scavati nella roccia, realizzando architetture evolutive, modulabili e flessibili (Rewerski, 1986).

Ancora in Francia, a Parigi, le cave sotterranee in cui dai tempi più antichi fino all'inizio del XX secolo si è estratta la pietra che caratterizza gli edifici della città (Robin et al., 2019), offrono diversi esempi di riciclo

spontaneo. I più interessanti, in prospettiva ecologica, sono quelli legati alla funghicoltura. (Fig. 5)

Fin dal 1811, la graduale riduzione dell'estrazione di materiali lapidei aveva reso disponibili molti spazi ipogei dell'area parigina. Qui, un orticoltore di Passy aveva dato avvio alla coltivazione di funghi (Batteux, 2020) traendo vantaggio dalla condizione di forte umidità caratteristica delle cave sotterranee. Già dal 1889, si osserva lo stesso fenomeno in Olanda, nella *Fluwelengrot* a Valkenburg (Walschot, 1990) e, nei primi anni del '900, nella regione del Sint-Pietersberg, al confine tra l'Olanda meridionale e il Belgio orientale (van Schaik, 1983). Qui, le prime colture di funghi venivano realizzate su mucchi di stallatico accumulati nelle gallerie sotterranee dagli animali cui era affidato il traino dei blocchi di pietra. Solo successivamente, tra il 1939 e il 1972, la funghicoltura aveva assunto le dimensioni di una produzione industriale e abbandonato gradualmente le cave per stabilirsi in superficie (De Grood, 1983).

Nel Limburgo olandese e dintorni, la dismissione delle cave di pietra sotterranee ha prodotto interessanti casi di 'colonizzazione biologica'. Diverse specie di pipistrelli e una ricca varietà di altri organismi si è insediata negli spazi creati dall'estrazione della pietra. Farfalle, vespe parassite e altri invertebrati visibili (Vergoossen, Hageman, 2020) hanno beneficiato dell'antropizzazione del sottosuolo per contribuire alla sua caratterizzazione ambientale. In particolare, nei dintorni di Meerssen, Valkenburg e Maastricht è

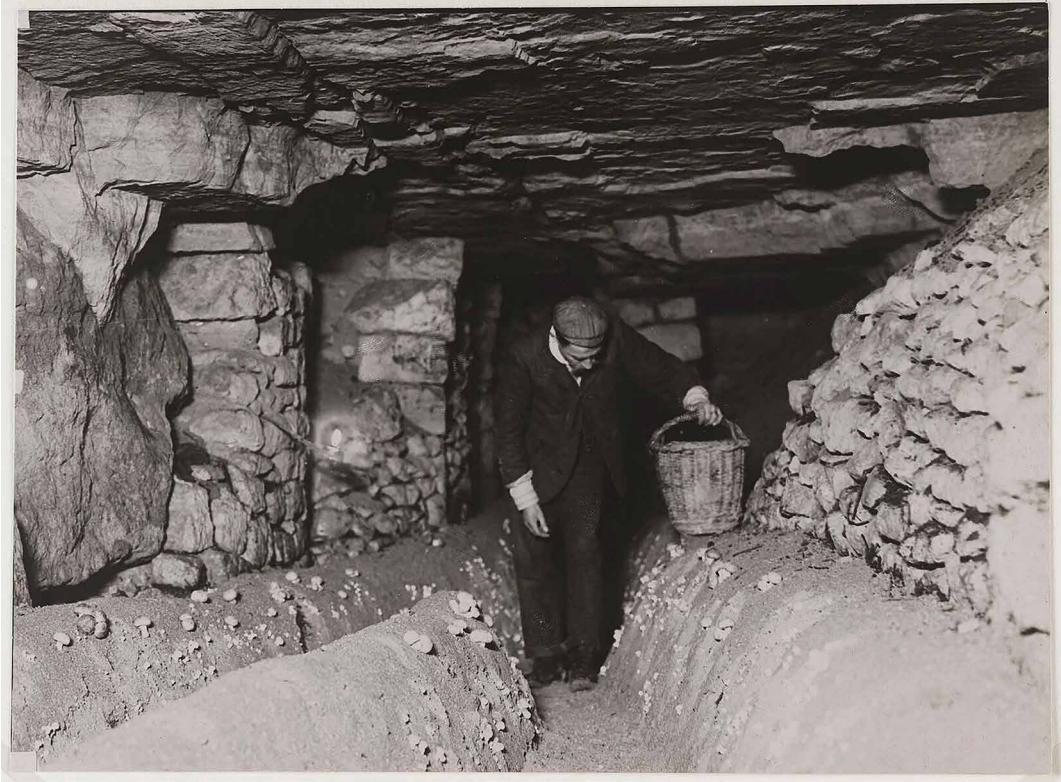


Fig. 5 - Funghicoltura nelle cave sotterranee di Parigi (foto: Lansiaux, Charles Joseph Antoine, 1916-1922. Dominio Pubblico).

documentata dall'inizio del 1900 la presenza del tricottero *stenophylax permistus* (Vergoossen, Hageman, 2024). (Fig. 6) Lo sviluppo della tricotterofauna in questi luoghi sottolinea il contributo alla biodiversità e alle dinamiche ecologiche offerto dai nuovi cicli di vita delle cave di pietra sotterranee, ora riconosciute anche grazie all'istituzione delle aree *Natura 2000*.

### La dimensione infraterrena

Nel 1990, la sonda *Voyager 1* ha immortalato la Terra prima di lasciare il nostro sistema solare, ispirando il desiderio di viaggi interplanetari e ridimensionando il nostro "mondo" come uno disperso nella "moltitudine innumerevole di altri" (Sagan, 1994, p. 181). Oggi, attratta dalla prospettiva di colonizzare esopianeti, l'umanità pare incerta sul modo in cui continuare ad esplorare il pianeta che abita.

in continua interazione tra loro, è un elemento fondativo e imprescindibile. Per queste ragioni, appare più che mai necessario rivolgersi, ora, verso una più attenta conoscenza delle viscere del pianeta, le stesse da cui si estraggono senza sosta e, spesso senza scrupolo, materiali e risorse considerate necessarie alla costruzione di questo 'mondo'. In tale contesto, l'osservazione delle cave di pietra sotterranee libera il potenziale progettuale del sottosuolo, tanto implicito quanto, intrinsecamente, 'anti-fragile' (Taleb, 2012). In processi geologici di milioni di anni, la disposizione di mari e terre emerse è solo una configurazione temporanea: la sabbia e gli organismi che si sono depositati nel tempo raccontano del perpetuo movimento del nostro pianeta (TVK, 2021). In questo senso, osservando attentamente le cave di pietra l'architetto può prendere a prestito gli strumenti con cui la paleontologia e l'archeologia hanno interpretato i concet-



Fig. 6 - Esemplare di *stenophylax permistus* nella Roothergroeve, in Olanda (foto: P. Jennekens, 2018. Concessione).

ti di sedimentazione e stratificazione (Harris, 1989; Gritti, 2016). Questo processo consente di riconoscere il suolo come 'aggregato' e come 'spessore vivente' che orienta il progetto (Vogt, Kissling, 2020; Barcelloni Corte, Bovin, 2021). Così nel *Novartis Campus Park* progettato da *Vogt Landschaftsarchitekten* (2016) il suolo diventa un insieme dinamico di materiali, organismi e memorie, in cui progetto, storia ed ecologia entrano in dialogo tra loro (Frei, 2025).

Un'idea di 'co-evoluzione' emerge, fondata sul riconoscimento delle continuità geomorfologiche e biologiche del territorio, piuttosto che su confini (amministrativi e disciplinari) che ne condizionano la pianificazione e la gestione (Brüll et al., 2017). Sullo sfondo si delinea il senso autentico della transizione ecologica, che consiste nella capacità di (ri)progettare un mondo comune da condividere (Latour, 2017). In questa prospettiva, le cave di pietra sotterranee - re-

alizzate per sottrazione rispetto allo spazio e per inversione rispetto al tempo - possono fornire un contesto e una chiave di lettura per le sfide attuali e future (Frankopan, 2023).

La galleria fatta scavare nella roccia da Eupalino a Samo è, in questa prospettiva, l'archetipo positivo dell'azione estrattiva. Combinando precisione tecnica, visione progettuale e comprensione dello spazio e della materia, quest'opera dimostra come lo scavo sia una testimonianza di alto valore culturale. Non è un caso che Paul Valery (1923) identifichi in Eupalino di Megara il simbolo del fare e del pensare architettura. Lo scavo che ha reso possibile il completamento dell'acquedotto dell'isola greca di Samo è stato realizzato nel VI secolo a.C., rimanendo in uso per un migliaio di anni. Lunga 1.036 metri e interamente scavata nella roccia calcarea, la galleria di Eupalino è l'anticipazione di ogni altro capolavoro dell'arte di costruire. Hermann J.

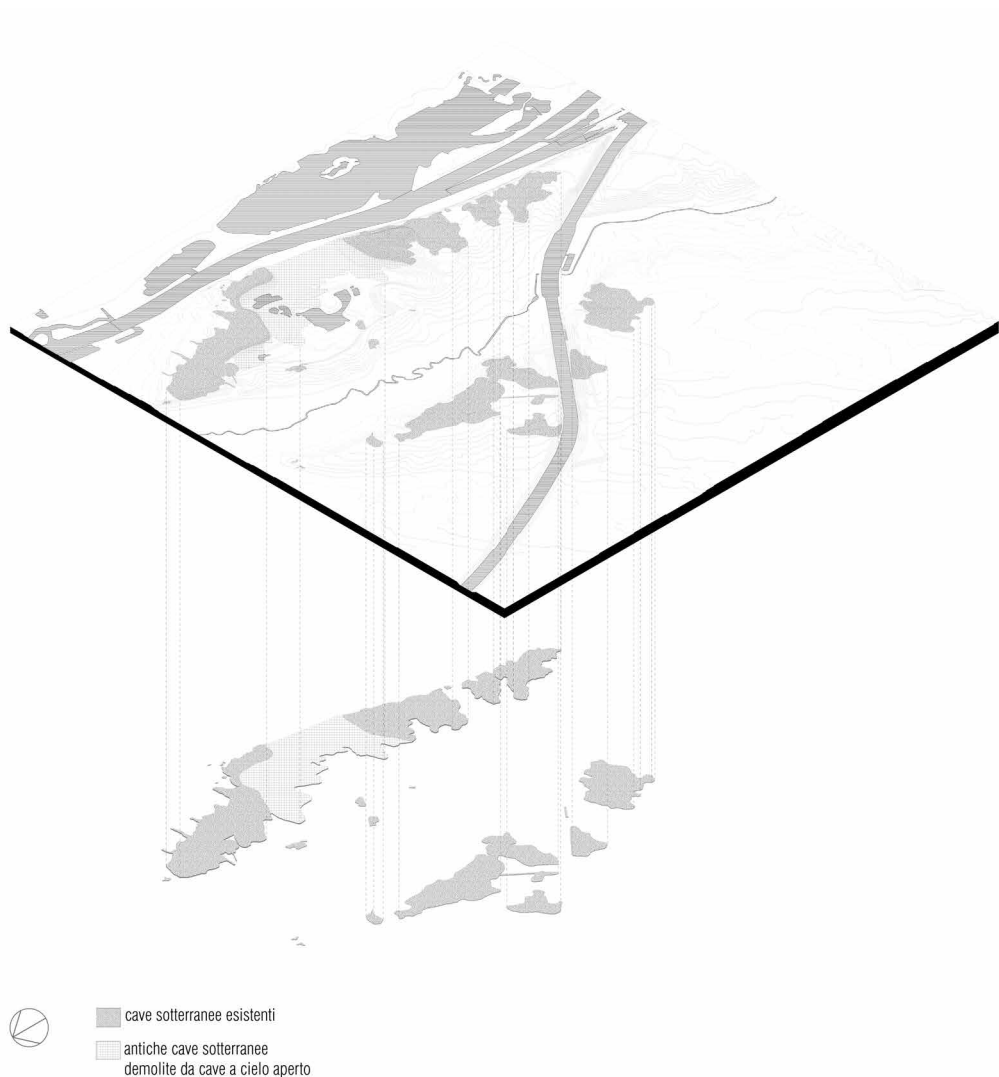
Kienast e Bernd Meissner (1995) hanno documentato con dovizia di particolari il metodo utilizzato da Eupalino per consentire a due squadre di operai di incontrarsi in mezzo della galleria. La chiave del progetto è l'applicazione di principi geometrici, che, per quanto noti all'epoca della costruzione, furono codificati da Euclide solo secoli più tardi. Come per le cave di pietra sotterranee, le tracce del lavoro di scavo della galleria – dalle quali è possibile risalire al metodo e la tecnica di estrazione adottate – sono rimaste incise nella pietra. Osservandole, Kienast e Meissner hanno dedotto che per realizzare il tunnel sia stato necessario scavare e trasportare in superficie un totale di circa 3300 m<sup>3</sup> di pietra (Kienast, Meissner, 1995).

Curiosamente una delle sfide che l'umanità si è posta nel passaggio tra il secondo e il terzo millennio, ha nuovamente mobilitato gli ambienti realizzati nel sottosuolo.

Nel febbraio 2004, quattro anni dopo che William Danny Hillis aveva messo in moto il cronografo che misurerà il tempo sulla terra fino all'anno 12.000 d.C., Stewart Brand ha esposto il concetto che sostiene l'impresa promossa dalla *Long Now Foundation*, da lui stesso presieduta. Secondo Brand (2004), l'ambiziosa follia di pianificare il presente non può prescindere dall'assunzione di una scala temporale adeguata alla storia della civilizzazione: 10.000 anni. La definizione di questo traguardo impone una riflessione sull'intera storia delle costruzioni umane e dell'architettura in particolare, dal momento che nessun edificio realizzato sulla superficie terrestre – né il Partenone, né le piramidi di Giza, né il circolo di Stonehenge, né le Torri Gemelle – per quanto progettato per durare, ha dimostrato di sapere resistere a spoliazioni e catastrofi, succedutesi in cicli temporali molto inferiori a quelli necessari a misurare la storia della civilizzazione. Questa constatazione ha spinto Brand a guardare 'sotto terra'. L'orologio del lungo presente sarà, infatti, ospitato in una montagna del Nevada, lontano da centri abitati, in un parco naturale, dove

si trovano alberi millenari e i resti di antiche miniere. Come l'acquedotto di Samo, il luogo prescelto dalla *Long Now Foundation* è una potente metafora del senso originario dell'architettura. Per secoli, l'umanità ha estratto materia, in modi sempre più aggressivi e frenetici, dalle viscere di un pianeta fragile e, ora, quelle stesse viscere sono l'unico luogo dove è possibile installare l'orologio in grado di scandire il tempo futuro. Possiamo portare l'acqua alle città o proteggere i segni della nostra presenza sulla Terra, solo dove la materia è stabile: estrarla, separarla dal suo ciclo geologico, organizzarla secondo un ordine diverso può certamente produrre bellezza, ma senza alcuna garanzia di durata. In una prospettiva di presente a lungo termine (Brand, 1999), gli spazi scavati sotto la superficie terrestre assumono un duplice valore. Da un lato, rappresentano l'esito di sfide tecniche che hanno mobilitato la *metis* del progetto; dall'altro, presentano una resistenza strutturale e temporale che manca all'architettura di superficie, segnata da una condizione di precarietà (Rudofsky, 1977).

Nel suo discorso di investitura all'*Académie des Beaux-Arts* di Parigi nel 2005, Claude Parent ha invitato il pubblico a "vivere nell'oceano e non sull'oceano" (Barani, 2022). Nel 1959, insieme all'artista Yves Klein, Parent aveva concepito *Sous-sol d'une cité climatisée*. Questa architettura utopica e infraterrena è una riflessione anticipata sulle possibilità di abitare la Terra, in cui arte, architettura e tecnica si coniugano non per estrarre valore dal pianeta, ma per custodirlo. Pochi anni dopo che Klein e Parent avevano guardato sotto i loro piedi, Brand aveva sollevato lo sguardo per costringere la NASA a rendere disponibili le fotografie della Terra viste dallo spazio. L'esito di quella battaglia legale furono alcune celeberrime copertine del *Whole Earth Catalog*, che mostrarono la fragilità del pianeta e l'urgenza di preservarlo, prima ancora che la fotocamera fatta installare da Sagan sul *Voyager 1* ritraesse un 'pallido puntino di blu' dai limiti del nostro sistema solare.



**Fig. 7** - Localizzazione concettuale del sistema di cave sotterranee alla confluenza dei fiumi Mosa e Jeker, sul confine tra Belgio e Olanda (disegno: C. Caravello, 2024; dati: J. Orbons, 2005; OpenStreetMap, 2024).

Durante tutta la seconda parte del Novecento, non sono mancati richiami alla necessità di un *Manuale Operativo per l'Astronave Terra* (Fuller, 1969). Il problema, semmai, è non averli letti, o, peggio, averli letti e dimenticati, nell'inconsapevolezza di quanto sia urgente comprendere la vivace e intima opposizione tra l'istante presente e il lento scorrere del tempo (Braudel, 1958).

Per queste ragioni, accanto ai bilanci dell'energia, diventano imprescindibili quelli della materia, intesa nei suoi processi di flusso, trasformazione e scambio (Ingold, 2012). Nessuna prospettiva di lungo periodo può infatti emergere da progetti e da prodotti dell'architettura che non siano concepiti come parti integranti di sistemi aperti, dinamici e interdipendenti, fondati sul principio – ecologico – dell'intersoggettività (Morton, 2007). (Fig. 7)

In questo senso, le cave di pietra sotterranee – con i loro cicli di vita, le stratificazioni tra passato, presente e futuro – sono un formidabile banco di prova per immaginare modi durevoli e non più predatori attraverso i quali dare forma e struttura a territori, ambienti e paesaggi. Esse rivelano, con forza pragmatica, la dipendenza strutturale tra materia sottratta e materia edificata. Per questo, studiarle significa interrogare la dimensione materiale dell'architettura e il suo rapporto con i processi di estrazione, trasformazione e consumo del suolo. Questi spazi, dai quali è stata estratta quasi tutta la materia che, riasssemblata, ora consideriamo patrimonio dell'umanità, ci ricordano che abitare non significa semplicemente occupare o trasformare un suolo, ma comprendere e partecipare ai suoi processi vitali. Da luoghi di estrazione, le cave di pietra possono trasformarsi in laboratori di consapevolezza, capaci di impartire una lezione fondamentale: per continuare a vivere sulla Terra, è necessario imparare, prima di tutto, a conoscerla intimamente, a partire dal suo spessore geologico e dalla sua memoria materiale.

## Riferimenti bibliografici

- Agricola G. 1556 (1950), *De Re Metallica*, translated from the first Latin edition of 1556 (H. C. Hoover & L. H. Hoover, Trans.), Dover Publications, New York.
- Allen S., McQuade M. (a cura di) 2011, *Landform building: architecture's new terrain*, Lars Müller, Baden.
- Amendt K., Caravello C., & Occhiuto R. 2024, *GREEN-COVERED*, in K. Santus, S. Saponi, S. Mundula (a cura di), *TER-RARIUM Earth Design: Ecology, Architecture and Landscape*, Mimesis Edizioni, Milano, pp. 402-411.
- Barani M., Éloge de Marc Barani à Claude Parent < URL: <https://chroniques-architecture.com/eloge-de-marc-barani-a-claude-parent/> > (11/2024).
- Barcellona Corte M., Boivin P. 2021, *Soils for Transition: Towards an Urbanism of 'Living Soil'*, in D. Peleman et al. (a cura di), *The project of the soil*, nai010 publishers, pp. 177-186.
- Batteaux J. 2020, *Explorations souterraines dans les calcaires du Lutetien, Oise-Aisne-Marne*.
- Bekendam R.F. 1998, *Pillar Stability and Large-Scale Collapse of Abandoned Room and Pillar Limestone Mines in South-Limburg, The Netherlands*, PhD Thesis, Technische Universiteit Delft.
- Brand S. 1999, *The Clock of the Long Now: Time and Responsibility*, Basic Books, New York.
- Brand S. 2004, *The Long Now*, TED Talk, < URL: [https://www.ted.com/talks/stewart\\_brand\\_the\\_long\\_now](https://www.ted.com/talks/stewart_brand_the_long_now) > (11/2024).
- Braudel F. 1958, *Histoire et Sciences sociales: La longue durée*, «Annales. Histoire, Sciences Sociales», vol. 13, n. 4, pp. 725-753.
- Brüll A. et al. 2017, *Territorial cohesion through cross-border landscape policy? The European case of the Three Countries Park (BE-NL-DE)*, «Change and Adaptation in Socio-Ecological Systems», vol. 3, n. 1.
- “Cava”. *Significato ed etimologia, Vocabolario Treccani*, < URL: <https://www.treccani.it/vocabolario/cava2/> > (11/2024).
- De Grood E. 1983, *Onderaardse tuinbouw in de Sint Pietersberg*, in van Schaik, D. C., *DE SINT PIETERSBERG*, Thorn, E&E In Boeken.
- “Ecologia”. *Enciclopedia Treccani*, < URL: <https://www.treccani.it/enciclopedia/ecologia/> (11/2024).
- Foote J., Kozminska U., Gjorgjevski N. 2024, *Post-extractive Material Practice: The Case of Quarried Stone*, in M.R. Thomsen et al. (a cura di), *Design for Rethinking Resources*, Springer International Publishing, Cham, pp. 11-19.
- Foxley A., Vogt G. 2010, *Distance & engagement: Walking, thinking and making landscape*, Lars Müller, Baden.
- Frankopan P. 2023, *The Earth Transformed: An Untold History*, Bloomsbury, London.
- Frei J. 2025, 'Transformation Close to Nature', in M.F. Ströbele et al. (a cura di), *Transformation: = Transformation (Anthos n. 5, 2025)*, Hochparterre, Zürich, pp. 36-37.

- Fuller R.B. 1969, *Operating manual for spaceship earth*, Southern Illinois University Press, Carbondale.
- Gregotti et al. 1991, *Il Disegno Del Paesaggio Italiano*, «Casabella», vol. 575-576, pp. 62-67.
- Gritti A. 2016, *Archeologia*, in S. Marini, G. Corbellini (a cura di), *Recycled theory: Illustrated Dictionary*, Quodlibet, Macerata, pp. 62-70.
- Gritti A. 2020, *Il capitale del progetto*, in A. Gritti, G.L. Fontana (a cura di), *Architecture at work: Towns and landscapes of industrial heritage*, Forma, Florence, pp. 30-39.
- Guarini P. 2015, *Paesaggi antropici*, in P. V. Dell'Aira et al. (a cura di), *Sottosuoli urbani*, Quodlibet, Macerata, pp. 33-69.
- Haeckel E.H.P.A. 1866, *Generelle Morphologie der Organismen*, G. Reimer, Berlin.
- Harris E.C. 1989, *Principles of archaeological stratigraphy*, Academic press, London.
- Hutton J. 2020, *Reciprocal Landscapes: Stories of Material Movements*, Routledge, New York.
- Ingold T. 2012, *Toward an Ecology of Materials*, «Annual Review of Anthropology», vol. 41, n. 1, pp. 427-442.
- Kienast H.J., Meissner B. 1995, *Die Wasserleitung des Eupalinos auf Samos*, Kommission bei R. Habelt, Bonn.
- Lahaye M.F.A., De Kock T. 2024, *Large-Scale Mapping of the Historical Underground Limestone Quarries Using Mobile Laser Scanning, a case study in Riemst, Belgium*, «Geoheritage», vol. 16, n. 3, pp. 77-92.
- Latour B. 2017, *Où atterrir ?*, La Découverte, Paris.
- Loubes J.P. 1984, *Archi troglo*, Parenthèses, Roquevaire.
- Magnago Lampugnani V. (a cura di) 1988, *Sottonapoli: idee per la città sotterranea*, Electa, Napoli.
- Marot S., *Écologies simples et écologies composées. Lettre ouverte à Philippe Rahm*, 03/2023.
- Morton T. 2007, *Ecology without Nature*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Occhiuto R. 2021, *What the Ground Says...*, «Sustainability», vol. 13, n. 23.
- Orbons J. 2005, *Inventarisatie van de ingangen van onderaardse kalksteengroeven in Nederland 2002-2004*, Maas-tricht.
- Rewerski J. 1986, *Troglodytes saumurois*, Grandvaux.
- Robin S., Gély J.-P., Viré, M. 2019, *Les catacombes de Paris*, Paris musées.
- Rudofsky B. 1977, *In praise of caves*, in B. Rudofsky, *The prodigious builders*, Harcourt Brace Jovanovich, New York, pp. 20-47.
- Sagan C. 1994, *Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space*, Random House, New York.
- Taleb N.N. 2012, *Antifragile: Things that gain from disorder*, Random House, New York.
- Till J. 2023, *Architecture criticism against the climate clock*, «The Architectural Review», Keynote 6 April <URL: <https://www.architectural-review.com/essays/keynote/architecture-criticism-against-the-climate-clock> > (11/2024).
- Touraine A. 1969, *La société post-industrielle*, Denoël, Paris.
- TVK 2021, *La terre est une architecture*, Spector Books, Leipzig.
- Valéry P. 1923, *Eupalinos ou l'Architecte*, Éditions de la nouvelle revue française, Paris.
- van Schaik D.C. 1983, *DE SINT PIETERSBERG*, Ef&Ef In Boeken, Thorn.
- Venezia F. 2006, *Francesco Venezia: le idee e le occasioni*, Electa, Milano.
- Vergoossen W., Hageman J. 2020, *De kleine dieren van de duisternis*, in G.D. Majoer et al. (a cura di) *Natuurlijk Maas-tricht*, Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht, pp. 326-333.
- Vergoossen W.G., Hageman, J. 2024, *De schietmot Stenophylax permistus in de onderaardse kalksteengroeven in Zuid-Limburg*, «Natuurhistorisch maandblad», vol. 113, n. 7, pp. 212-218.
- Vogt G., Kissling T. (a cura di) 2020, *Mutation and morphosis: Landscape as aggregate*, Lars Müller, Zürich.
- Walschot L. 1990, *Grotchampignons, een bijna uitgestorven cultuur*, «SOK Mededelingen», n. 15, pp. 30-35.
- Wigley M. 2021, *Returning the Gift: Running Architecture in Reverse*, in Space Caviar (a cura di) *On designing without depletion*, V-A-C Press, Moscow.
- Zanchini E., Nanni G. 2021, *CAVE 2021. La transizione dell'economia circolare nel settore delle costruzioni*, Ufficio clima Legambiente.