

Direttore

Giancarlo Priori

Comitato Scientifico

Stanford Andreson

Umberto Cao

Murray Fraser

Cherubino Gambardella

Aimaro Isola

Josè Maria Tomàs Llavador

Giancarlo Motta

Adolfo Natalini

Attilio Petruccioli

Paolo Portoghesi

Giancarlo Priori

Laura Thermes

Angelo Torricelli

Direttore Responsabile

Gioia Seminario

Redazione

Ivana Carbone

Chiara Granito (U.S.A)

Giovanni Guarino

Sara Iacomino (Australia)

Segreteria di redazione

Milena Rinaldo

Traduzioni

Le traduzioni sono a cura della redazione

Testi

I testi sono stati sottoposti a *peer review*

Casa editrice

Aracne Edizioni

Architetture e città del III Millennio

N.6 DEL NOVEMBRE 2016

ISSN 2036-7619

Tutti i diritti sono riservati.

È vietata la riproduzione totale o parziale
della rivista senza l'autorizzazione dell'editore.

Redazione "Architettura e Città del Terzo Millennio"

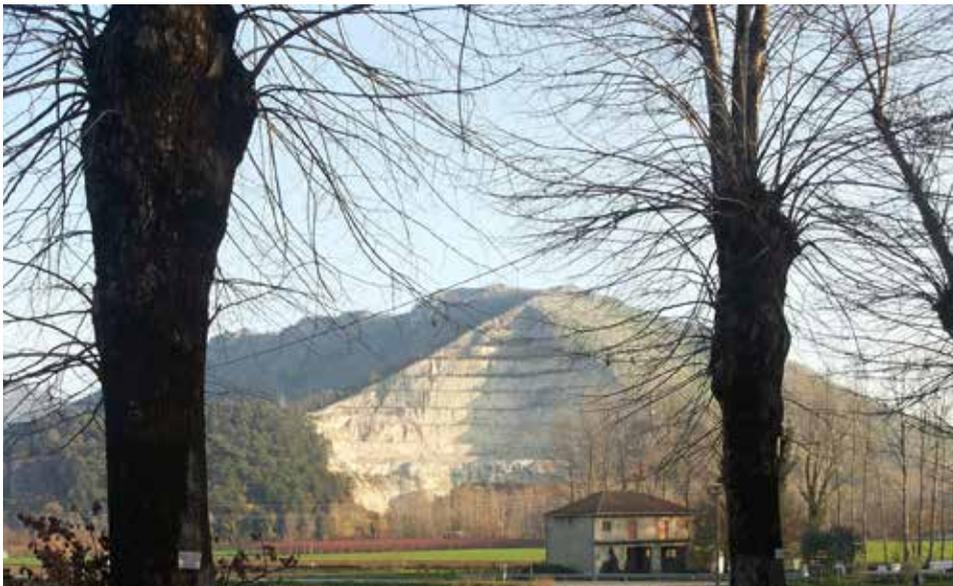
Via San Martino della Battaglia 31 - 00185 Roma

Aut.Tribunale di Taranto n° 1375/2009

ARCHITETTURA ECOSOSTENIBILE

NUOVE PROSPETTIVE PER LA VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE LAPIDEE IN ARCHITETTURA NEW PERSPECTIVE FOR THE EXPLOITATION OF STONE RESOURCES IN BUILDINGS

Paola De Joanna



Cava di inerti in Campania. PH: P. De Joanna.
Aggregates quarry in Campania.



Cava di porfido ad Albiano (Trento). PH: Matteo Iasnelli.
Porphyry quarry in Albiano.

L'impatto ambientale dei prodotti lapidei

Lo sfruttamento delle risorse lapidee di pregio (pietra ornamentale), in Italia come in ambito internazionale, riflette una condizione di grande trascuratezza sotto il profilo normativo¹, quasi che si consideri l'attività estrattiva come un settore in via di estinzione o da volersi estinguere. Unico oggetto di attenzione è il rapporto tra i siti di cava ed il paesaggio, tematica ben poco esplorata e priva di un consistente approccio culturale. Se è vero che un processo è sostenibile se non comporta impoverimento di risorse o pregiudizio di equilibri, bisogna quantomeno riflettere sugli effetti dell'inibizione delle attività estrattive per la sola tutela del paesaggio; chiudere un indotto di economia trainante, quale quello derivante dalle cave, arreca un grave danno alla comunità e, comunque, rimanda ad approvvigionare i materiali in siti dove i livelli di tutela sono più bassi, con il conseguente accrescersi dei costi ambientali legati al trasporto. Tutelare la filiera del lapideo in siti che da secoli accolgono le coltivazioni di cava, significa anche tutelare l'identità storica dei numerosi centri abitati che concorrono alla valorizzazione del territorio e che sono stati tenuti in vita da questo settore produttivo.

A queste considerazioni si associa l'attuale forte orientamento della riduzione del fabbisogno energetico che rilancia il prodotto lapideo nel mercato dell'edilizia non soltanto come finitura di pregio ma come materiale ecosostenibile perché la durabilità della pietra è fortemente competitiva rispetto a tanti altri prodotti per l'edilizia e la stessa si presta a cicli di riciclaggio pressoché infiniti.

Una corretta riflessione sull'impatto ambientale dell'approvvigionamento e uso della pietra come materiale da costruzione va estesa alla reale scala di riferimento degli impatti prodotti in termini di consumo di energia; inoltre bisogna considerare che l'impoverimento della risorsa sia da rapportarsi all'entità dello sfruttamento e che tale rapporto nel caso delle risorse lapidee non può che risultare sempre vantaggioso (le rocce minerali costituiscono il 90% della crosta terrestre, il consumo di materiale lapideo -18 miliardi di tonnellate l'anno- risulta quindi infinitesimo), non ultimo va valutato che il periodo di vita utile della pietra può essere di diverse centinaia di anni e quindi la reale stima media degli impatti è molto bassa e ancor più riducibile se si prendono in considerazione le possibilità di riciclaggio del materiale.

Prospettive di sviluppo del settore

Le riflessioni sulla "reale" impattività delle risorse lapidee hanno spinto alcuni operatori del settore negli Stati Uniti a sostenere, con il patrocinio del *Natural Stone Council*², una ricerca analitica su tutti i materiali che intervengono nel processo di approvvigionamento, trasporto e lavorazione della pietra naturale (LCI – Life Cycle Inventars) con lo scopo di realizzare una banca dati per le valutazioni di impatto del ciclo di vita di questo materiale. Benché i dati utilizzati provengano da piccole campionature, volontariamente fornite dalle imprese, e le metodologie non seguano i protocolli LCA (ISO 14040/14044), tuttavia i *Life Cycle Inventars* sono ad oggi lo strumento più completo su cui improntare un progetto di norma per la certificazione dei materiali di cava.

The environmental impact of stone products

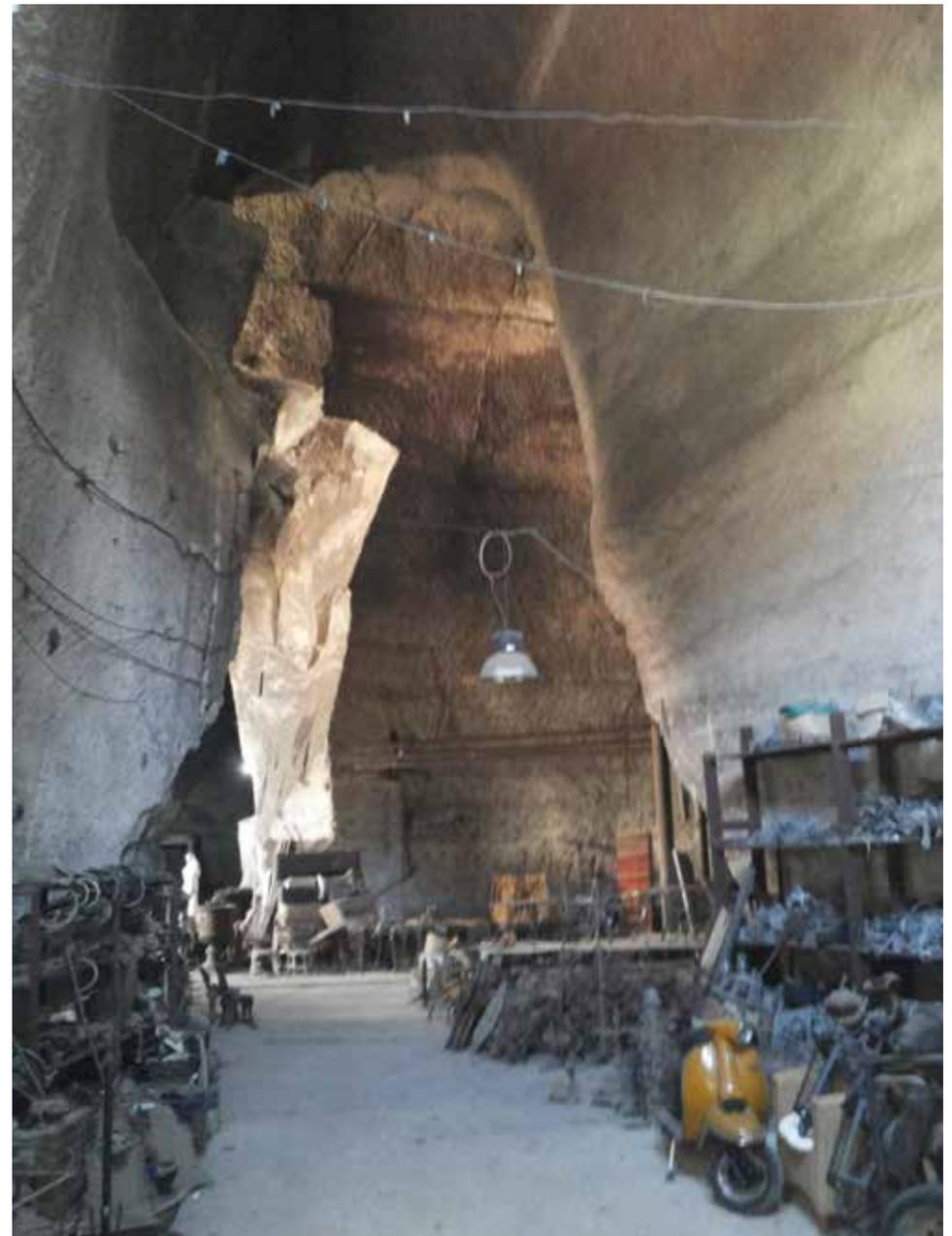
The exploitation of precious stone resources (ornamental stone), in Italy as at international level, reflects a major failures condition from a regulatory perspective , almost as if you consider mining as an activity endangered or to want to extinguish. Only object of attention is the relationship between the quarry sites and the landscape, little explored topic and lacks a consistent cultural approach. If a process is sustainable when it does not involve depletion of resources or prejudice of balance, you must at least reflect on inhibition's effects of extractive activities only for the protection of the landscape; closing a leading sector of economy, such as that resulting from the quarries, inflicts serious damage to the community and, in any case, it forces to buy the materials from sites where levels of protection are lower, with the consequent growing the environmental costs associated with transport. Protecting the stone industry in sites which for centuries have sustained the quarry cultivation also means protecting the historical identity of those many towns that contribute to the development of the area and who have been kept alive by this production sector. These considerations join the current strong orientation of the energy demand reduction that raises the stone product in the building market not only as a fine finish but as a sustainable material because the durability of the stone is highly competitive with many other products for the construction and it lends itself to almost infinite recycling cycle.

A correct reflection on the environmental impact of supply and use of stone as a building material should be extended to the real scale of reference of the products' impacts in terms of energy consumption; you also must consider that the depletion of the resource is to be related to the entity of exploitation and that this ratio, in the case of stone resources, can only be favourable (the mineral rocks make up 90% of the earth's crust, the material consumption stone -18 billion tons a year - is of consequence infinitesimal), not least you must estimate that the useful life of the stone can be several hundred years and then the actual average estimate of impacts is very low, and even more reduced if you take into account the possibilities of material recycling.

Prospects of development of the industry

The reflections on the 'real' impact of the stone resources have led some operators in the United States to support, under the auspices of the Natural Stone Council , an analytical research of all materials involved in the procurement process, transport and processing of natural stone (LCI - life cycle Inventories) with the aim to realize a data bank for the feedback of the impact of this material life cycle. Although the data used are from small samples, voluntarily provided by businesses, and methodologies do not follow the protocols LCA (ISO 14040/14044), however the Life Cycle Inventories are today the most complete instrument on which to imprint a draft standard for the certification of quarry materials.

These initiatives have led to the recent approval (in 2015) of the standard ANSI / NSC 373: Sustainability Assessment for Natural Stone Dimension, aimed at documenting and improving the production of natural stone in terms of environmental



Cava di tufo a Napoli. PH: P. De Joanna.
Tuff quarry in Naples.

Queste iniziative hanno portato alla recente approvazione (2015) dello standard ANSI/NSC 373: *Sustainability Assessment for Natural Dimension Stone*, finalizzato a documentare e migliorare la produzione di pietra naturale sotto il profilo della sostenibilità ambientale. Questa norma, a carattere volontario ma conformata ai modelli ANSI, definisce un sistema di valutazione per le cave e le lavorazioni della pietra sulla base di valutazioni in merito a: consumo e regimentazione delle acque, organizzazione dei trasporti, gestione del sito, bonifica e riuso dell'area di cava dopo la chiusura, gestione d'impresa, consumo di energia, gestione dei rifiuti e dei sottoprodotti, gestione sicura dei materiali chimici, salute e sicurezza per l'uomo.

Scopo dello Standard è:

- definire e orientare le pratiche di sostenibilità nel settore del lapideo;
- stabilire le responsabilità della filiera in ambito ecologico, ambientale e sociale attraverso un approccio scientifico;
- educare gli operatori del settore;
- creare un sistema di classificazione che differenzi le aziende e i prodotti in base alla sostenibilità ambientale.

Le ricerche condotte per i *Life Cycle Inventars* hanno delineato la possibilità di individuare i punti deboli del processo di approvvigionamento e uso del lapideo ed è appunto sulla base di questi dati che lo standard ANSI/NSC373 traccia le linee guida per la valutazione della sostenibilità dei prodotti litici; la norma infatti delinea una catena di certificazione che accompagna il prodotto in tutte le fasi del processo dall'approvvigionamento fino allo smaltimento al fine di tutelare così sia le emissioni di VOC prodotte dai trasporti che le condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori di questa filiera.³

Proposte per un futuro sviluppo nella filiera del lapideo

In Italia il tema è affrontato in maniera settoriale, in realtà ad oggi sono oggetto di normazione solo alcuni segmenti del processo, inerenti principalmente la sicurezza dei lavoratori e degli impianti e la valutazione dell'impatto ambientale. Si auspica tuttavia che, sulla scorta dell'input prodotto dalla proposta americana, si disponga una norma quadro internazionale nell'ambito della quale ciascun paese possa elaborare strumenti normativi propri coerenti con le esigenze delle specificità del settore estrattivo nazionale in rapporto a fattori locali quali la geomorfologia, il tipo di giacimenti, l'ubicazione e l'accessibilità dei siti, la rete dei collegamenti, il regime delle acque, le condizioni climatiche termo-igrometriche e la ventilazione, gli ecosistemi, la vegetazione autoctona, l'organizzazione locale della filiera, il sistema normativo vigente. Si ipotizza uno strumento che tracci una griglia di requisiti minimi e di interventi consigliati per garantire la sostenibilità di ogni fase del processo nella filiera del lapideo; è indispensabile che tale strumento si basi su dati scientificamente raccolti che costituiscano un campione significativo su cui tagliare uno standard nazionale applicabile ai reali modelli delle filiere locali del settore lapideo.

Si riporta di seguito un'esemplificazione della possibile specifica dei requisiti e delle attività necessarie al soddisfacimento degli stessi con riferimento ad alcune delle fasi del processo della filiera; l'intero processo si considera articolato nelle fasi di: organizzazione del cantiere, rimozione dello strato di copertura, stoccaggio terreno asportato, estrazione/taglio blocchi, taglio dei blocchi, trasporto di distribuzione, frantumazione degli scarti, trasporto, selezione e stoccaggio degli scarti di lavorazione, riempimento del lotto di cava, ripiantumazione, monitoraggio. In particolare si prende in considerazione la fase di Organizzazione del cantiere; quest'ultima dovrà soddisfare i requisiti di: Organizzazione e pulizia del sito (attività: Recinzione dell'area interessata dall'attività estrattiva, Definizione di una rete di punti quotati, Collegamento con la viabilità locale, Predisposizione sistemi di approvvigionamento, riciclo e smaltimento acqua, Impermeabilizzazione delle aree destinate a deposito di carburanti, lubrificanti, carbone, officine meccaniche, Predisposizione reti idriche e fognarie, Apposizione di segnaletica, Predisposizione di aree di accumulo dei materiali di scarto e dei materiali di copertura, Predisposizione di aree per lo smaltimento dei rifiuti), Controllo inquinamento acustico (attività: Definizione delle fasce di rispetto di 500m dai centri abitati, Predisposizione sistemi per il contenimento del rumore), Controllo delle polveri

sustainability. This standard, voluntary but conformed to ANSI models, defines an evaluation system for quarries and stone processing on the basis of assessments about: consumption and control of water, transport organization, site management, reclamation and reuse of the quarry after the end, business management, energy consumption, waste management and by-products, the safe handling of chemical materials, health and safety for humans.

The Standard purpose is:

- *define and guide the sustainability practices in the stone industry;*
- *establish responsibility in the supply chain in the ecological, environmental and social through a scientific approach;*
- *educate the industry;*
- *create a classification system that differentiates the companies and the products according to environmental sustainability.*

Research conducted for Life Cycle Inventories have outlined the possibility of identifying the weaknesses of the procurement process and use of stone and it is precisely on the basis of these data that the standard ANSI / NSC373 presents guidelines for evaluating the sustainability of lytic products; the standard outlines a certification chain that goes with the product at all stages of the process from procurement to disposal in order to control both the VOC emissions from transport and the health and safety of workers in this sector .

Proposals for future development in the stone industry

In Italy the theme is faced in a limited way, actually today just some of the process segments are the subject of standardization, mainly concerning the safety of workers and facilities and environmental impact assessment. However, it hopes that, on the input produced by the American proposal, you have a standard international framework within which each country can develop its own regulatory instruments consistent with the needs of the specific characteristics of the national mining sector in relation to local factors such as geomorphology, the type of deposits, the location and accessibility of the sites, the network of connections, water resources, climate conditions, temperature and relative humidity and ventilation, ecosystems, indigenous vegetation, the local organization of the chain, the existing regulatory system. It anticipates an instrument that draws a grid of minimum requirements and recommended actions to ensure sustainability of each stage of the process in the stone industry; it is essential that this instrument is based on scientifically collected data which represents significant sample on which to cut a national standard applicable to real models of local supply chain of the stone industry.

The following is an exemplification of the possible specification of requirements and activities necessary to the fulfilment of these with reference to some of the process steps of the supply chain; the whole process is considered divided into the steps of: organization of the site; removal of any overburden; storage of removed ground; extraction / cutting blocks; cutting blocks; distribution transport; crushing waste; transport, selection and storage of processing waste; filling of the quarry lot; replanting; monitoring. in particular it will take into account the phases of the Organization of the site and Extraction and cutting of blocks.

In particular it will take into account the phase of the Organization of the site; it must to comply the requirements of: Organization and cleaning of the site (activities: Fence the area affected by mining, Network of spot heights, Connection with the local road network, Predisposition supply systems, water recycling and disposal, Waterproofing of areas intended for storage of fuels, lubricants, coal, machine shops, Preparing water and sewer networks, Affixing signage, Preparation of accumulation areas of waste materials and roofing materials, Preparation of areas for the disposal of waste), Noise pollution control (activities: Buffer zones - 500m from population centers, Provision for noise reduction systems), Dust control (activities: Buffer zones - 500m from population centers, Bounding through ditches to the limits, Arrangement for dust suppression systems, Preparation of the vegetation in the perimeter areas and in areas not in use, Installation of geotextiles under vegetation to maintain the soil moisture), Control of water consumption (activities: Bounding through ditches to the limits, Distribution of soil distribution on all unused areas, Installation of ge-

(attività: Installazione di geotessili sotto la vegetazione per preservare l'umidità del terreno, Predisposizione della vegetazione nelle aree perimetrali e nelle aree non in uso, Predisposizione sistemi per l'abbattimento delle polveri, Delimitazione mediante fossi di guardia ai limiti dell'area, Definizione delle fasce di rispetto di 500m dai centri abitati), Contenimento del consumo di acqua (attività: Delimitazione mediante fossi di guardia ai limiti dell'area, Disposizione di terriccio su tutte le aree non usate, Installazione di geotessili sotto la vegetazione per preservare l'umidità del terreno), Controllo erosione e deflusso (attività: Delimitazione mediante fossi di guardia ai limiti dell'area, Predisposizione della vegetazione nelle aree perimetrali e nelle aree non in uso, Disposizione di terriccio su tutte le aree non usate, Installazione di geotessili sotto la vegetazione per preservare l'umidità del terreno), Tutela dell'ecosistema (attività: Sistema di raccolta e smaltimento acque piovane dirette e provenienti dai fossi di guardia, Impermeabilizzazione delle aree destinate a deposito di carburanti, lubrificanti, carbone, officine meccaniche, Contenerne al massimo l'estensione delle zone di disturbo), Gestione scarti e rifiuti (attività: Predisposizione di aree per lo smaltimento dei rifiuti).

1 In Italia l'unica legge che norma le attività di questo settore risale al Regio Decreto N. 1443 del 29/07/1927.

2 Organizzazione senza fini di lucro, fondata nel 2003 per unire i produttori di pietra naturale e promuovere le qualità della pietra naturale in tutti i tipi di applicazioni. NSC è composto da dodici organizzazioni che rappresentano ogni tipo di pietra estratta negli Stati Uniti.

3 ANSI/NSC 373 adotta come modello di riferimento la norma Standard for Chain of Custody Certification, FSC-STD-40-004 V2-1 che riguarda la catena di custodia per lo sfruttamento del legno, approvato nel 2011 dal Forest Stewardship Council – FSC, l'istituzione che in tutto il mondo sovrintende alla certificazione e approvazione di standard per la tutela e lo sfruttamento della risorsa legno.

otextiles under vegetation to maintain the soil moisture), Erosion control and runoff (activities: Bounding through ditches to the limits, Preparation of the vegetation in the perimeter areas and in areas not in use, Distribution of soil distribution on all unused areas, Installation of geotextiles under vegetation to maintain the soil moisture), Protection of the ecosystem (activities: Collection and disposal system both for direct rainwater and from ditches, Waterproofing of areas intended for storage of fuels, lubricants, coal, machine shops, Contain to the maximum extent of the disorder zones), Waste management (activity: Preparation of areas for the disposal of waste).

1 In Italy the only law which regulates the activities of this area dates back to Royal Decree No. 1443 of 29/07/1927.

2 Non-profit organization, founded in 2003 to join the natural stone producers and promote the qualities of natural stone in all types of applications. NSC is composed of twelve organizations that represent each type of stone extracted in the United States.

3 ANSI / NCI 373 adopts as a reference model the Standard for Chain of Custody Certification FSC-STD-40-004 V2-1 regarding the chain of custody for wood exploitation, approved in 2011 by the Forest Stewardship Council - FSC, the institution that oversees the worldwide certification and approval of standards for the protection and exploitation of timber resources.



Cava di tufo a Favignana (Trapani). PH:
Gino Plusio.
Tuff quarry in Favignana.