

Glossario

Lo studio delle cave di marmo attive ha richiesto un approccio interdisciplinare e inter-scalare, su scala internazionale laddove anche il problema della corrispondenza dei termini, in un team multilingua, offriva spunti di ricerca. Per tale ragione si è ritenuto opportuno creare un *glossario dei termini* impiegati nei testi di accompagnamento del volume, attraverso un'analisi critica della bibliografia esistente¹.

A partire dalla definizione dell'oggetto dell'estrazione, il «marmo», si è svolta una indagine che permettesse di comprendere la fisicità dei fenomeni estrattivi, attraverso i luoghi, le azioni e le tecniche, e la loro precipitazione in questioni teoriche.

La struttura del glossario si ispira alla forma delle enciclopedie e dei dizionari², adottando un approccio sistematico rigoroso. Per ciascun *lemma* individuato e quelli ad esso correlati - per esempio «marmo», «cava», «coltivazione», «estrazione», «trasporto» e «produzione» - sono stati associati sia l'etimologia, integrata dalle traduzioni nelle lingue impiegate nel volume (italiano, spagnolo, portoghese ed inglese), sia le definizioni tratte dalla bibliografia analizzata. Inoltre, ogni *lemma* è stato approfondito attraverso l'analisi di forme derivate; ad esempio, per «cava», sono state proposte le nozioni di «cava a cielo aperto», «cava in galleria», «cava attiva», «cava dismessa», «cava abbandonata». L'approccio si è inoltre esteso all'inclusione di azioni e processi estrattivi correlati, quali «coltivazione», «estrazione», «trasporto» e «trasformazione», al fine di offrire una visione complessa e articolata dello scambio multiculturale e interlinguistico che ha accompagnato la ricerca. Per tale motivo l'analisi critica della bibliografia e dei casi studio ha permesso inoltre di associare alcuni *lemmi* o *gruppi di lemmi* all'enunciato di un tema teorico affrontato nei testi dagli autori del volume.

Il glossario è stato elaborato congiuntamente da E. Sorbo e S. Tonello.

1. Tale analisi è stata affrontata dettagliatamente dal team di ricerca dell'Università Iuav di Venezia (Emanuela Sorbo e Sofia Tonello) in collaborazione con la Cattedra Unesco di Siviglia CREhAR (Mar Loren Mendez e Enrique Larive Lopez) ed è oggetto di una pubblicazione in corso.

2. Sono state individuati come modelli, alcune enciclopedie generali, quali ISTITUTO DELLA ENCICLOPEDIA ITALIANA (a cura di), *Enciclopedia italiana*, 1932, su specifici argomenti teorici, come ad esempio N. ABBAGNANO, *Dizionario di filosofia*, Unione tipografica editrice torinese, Torino 1971 e le carte internazionali (ad esempio ICOMOS, Carta di Venezia, 1964; ICOMOS, Documento di Nara, 1994; o ICOMOS, Carta di Burra, 2013), che dedicano articoli specifici a glossari e definizioni.

MARMO

[lat. *marmor*; cfr. gr. *μαρμαίρω* «brillo», sp. *mármol*; pt. *marmor*; ingl. *marble*]

Definizione petrografica | il m. è una roccia composta principalmente da Carbonato di Calcio (CaCO_3), si forma attraverso il processo metamorfico delle rocce sedimentarie che provoca una completa ricristallizzazione del carbonato di calcio e dà origine a cristalli di calcite o di dolomite. Le diverse colorazioni che caratterizzano il m. sono il risultato della presenza di impurità minerali nella roccia (argilla, limo, sabbia, ossidi di ferro). Durante i processi metamorfici queste impurità subiscono a loro volta un processo di ricristallizzazione, conferendo venature caratteristiche e trame colorate sui toni del rosso, del verde, del giallo, del grigio e del viola³. Le diverse tipologie di m. derivano dal processo di metamorfosi e ricristallizzazione delle rocce che lo compongono ed è possibile classificare i principali tipi sulla base della loro composizione | *M. calcarei cristallini*: si tratta di m. caratterizzati dalla presenza di cristalli di grandi dimensioni e dall'assenza di impurità e presentano cristalli dovuti alla precipitazione per sovrasaturazione delle soluzioni | *M. calcarei criptocristallini*: sono m. caratterizzati da una struttura cristallina meno definita rispetto ai m. calcarei cristallini e dalla presenza di fossili variopinti responsabili delle diverse colorazioni | *M. clastici*: si presentano sotto forma di piccoli accumuli nelle rocce, nei fossili cementati e in materiali calcarei o silicei | *M. serpentinosi*: sono conosciuti anche come "m. verdi di Prato" devono la loro denominazione alla roccia da cui hanno origine, il serpentino. Oltre al verde, possono assumere tonalità più scure, tendenti al blu e il giallo⁴.

Marmo di Carrara | *aspetto ed impiego* | geograficamente si riferisce ai m. estratti nei dintorni della città di Carrara ma è utilizzato, per definire una moltitudine di m. differenti (più di cento varietà commerciali) estratti nell'intera regione delle Alpi Apuane. Il m. bianco di Carrara è riconosciuto come uno dei materiali lapidei più pregiati e apprezzati a livello globale⁵. Questa pietra è composta prevalentemente da calcite (CaCO_3), e la struttura cristallina, fine e omogenea, conferisce delle ottime proprietà di compattezza, isotropia e lavorabilità e lo rende ideale per la scultura e l'architettura. La caratteristica distintiva di questa pietra è il suo colore bianco puro, spesso arricchito da leggere venature grigie o nere, conferendo una reputazione di purezza e

3. Vedi la voce MARMO, in «Enciclopedia Italiana» 1934, [https://www.treccani.it/enciclopedia/marmo_\(Enciclopedia-Italiana\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/marmo_(Enciclopedia-Italiana)/) (ultimo accesso 28 aprile 2026)

4. LAZZARINI, ANTONELLI 2004, pp. 27-32.

5. *Ivi*, pp. 65-71.

perfezione estetica | *descrizione storica* | la cave, situate nelle Alpi Apuane di Carrara, sono tra le più antiche al mondo. A partire dal periodo romano l'escavazione, diminuita nel periodo medievale, è ripresa in epoca rinascimentale e non si è mai interrotta sino ai nostri giorni. Le tecniche estrattive di epoca romana hanno caratterizzato il cantiere di cava sino alla seconda metà del XIX sec. In questo periodo storico, l'attività estrattiva si è trasformata in una vera e propria industria che ha attivato processi innovativi per l'estrazione e la lavorazione del marmo come l'introduzione della sega a filo elicoidale nel 1895, la realizzazione dei piani inclinati e della ferrovia marmifera privata⁶. Dal 2017, la Città di Carrara è stata integrata nella rete delle Città Creative UNESCO per l'artigianato, come emblema del ruolo culturale che il m. di Carrara rappresenta per la storia, delle tecniche e della società dell'intero territorio apuano⁷.

Marmo di Macael | *aspetto ed impiego* | il m. di Macael, proveniente dalla regione di Almería in Spagna, è una varietà di m. bianco rinomato per la sua purezza e uniformità di colore. Sotto il profilo mineralogico, è una roccia metamorfica composta principalmente da calcite (CaCO₃), in alcune varietà, la presenza di "impurità" come la dolomia, durante il processo metamorfico, subiscono una ricristallizzazione, conferendo al m. venature e variazioni cromatiche che vanno dal bianco puro a tonalità grigie e gialle⁸. L'abito cristallino è fine ed omogeneo e conferisce a questo materiale eccellenti proprietà fisico-meccaniche. Tra queste proprietà vi sono una buona compattezza e isotropia, bassa durezza, discreta resistenza alla compressione, tenacità, e ottima lavorabilità e lucidabilità | *descrizione storica* | il m. di Macael è stato estratto sin dall'Antichità, come testimoniano ornamenti e statuette risalenti al 2700 a.C a Mojácar, Almería, e nelle città della cultura di El Algar. Nel V secolo a.C., i fenici lo impiegarono per scolpire sarcofagi, ma solo a partire dal periodo romano, e nel successivo periodo Nazari, venne sfruttato intensivamente ed esportato in molte città della Spagna Meridionale. L'impiego è continuato nel periodo rinascimentale e moderno per la realizzazione di edifici religiosi e nobiliari⁹. Oggi il m. di Macael è un prodotto attorno cui ruotano cultura, etnografia, società, economia e tradizioni, e le cave ne sono la testimonianza con la presenza di tracce di cave storiche, strumenti e tecnologie del

6. Vedi la voce MARMO, in «Enciclopedia Italiana» 1934, [https://www.treccani.it/enciclopedia/marmo_\(Enciclopedia-Italiana\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/marmo_(Enciclopedia-Italiana)/) (ultimo accesso 28 aprile 2026). Vedi anche: BRADLEY, MEDDA, 1989; CARBONCINI, 1984.

7. Vedi <https://www.unesco.org/en/creative-cities/carrara> (ultimo accesso 29 aprile 2026).

8. KROUSTALLIS 2009, pp. 282-283.

9. AZNAR-SÁNCHEZ, CARRETERO GÓMEZ 2017, pp. 207-238.

passato e le tradizioni ancora vive nella comunità che si identifica nelle attività legate al m¹⁰. Queste ultime sono inserite, dal 2022, nella lista dei Beni Culturali Immateriali Andalusi¹¹.

Marmo di Vila Viçosa | aspetto ed impiego | il m. di Vila Viçosa, noto anche come «M. Estremoz» o «M. Portoghese», è un tipo di m. pregiato estratto principalmente nella regione di Estremoz, tra Borba e Vila Viçosa, nella regione dell'Alentejo, in Portogallo. Questo marmo è rinomato per le sue eccellenti qualità estetiche e fisico-meccaniche, che lo rendono un materiale altamente apprezzato per applicazioni architettoniche e artistiche. In particolare, il colore bianco o leggermente dorato, con venature che variano dal grigio al rosa, al giallo e al beige, è dovuto alla presenza di impurità minerali come argilla, limo e ossidi di ferro, che si ricristallizzano durante il processo metamorfico | *descrizione storica*: l'attività estrattiva del m. di Vila Viçosa risale all'epoca romana e fu ampiamente utilizzato nel Rinascimento per palazzi e monumenti in Portogallo, come il Palazzo Ducale di Vila Viçosa. Nei secoli XVIII e XIX, questo m. fu esportato globalmente, apprezzato per la sua bellezza e qualità¹². L'estrazione avviene principalmente attraverso cave a pozzo a cielo aperto, utilizzando tecniche tradizionali e moderne. Dal 2011, il Centro Studi di Cultura, Storia, Arte e Patrimonio – CECHAP¹³ mira a valorizzare e diffondere la cultura, la storia, le arti e il patrimonio, nelle loro varie espressioni e il patrimonio materiale e immateriale dell'Alentejo, attraverso la trasmissione della conoscenza¹⁴.

CAVA

[lat. *Cava* (cfr. lat. *cavum*), femm. sostantivato dell'agg. *cavus* «cavo, incavato», sp. *cantera*; pt. *pedreira*; ingl. *quarry*]

10. ORDUÑA BEUZÓN *ET ALII* 2021, pp. 1-64.

11. CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO DE ANDALUCÍA, *Resolución de 27 de mayo de 2022, de la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Almería, por la que se incoa el procedimiento para la inscripción en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, como Bien de Interés Cultural, la Actividad de Interés Etnológico denominada La Cantería del Mármol de Macael, en Macael (Almería)*, «Boletín Oficial de la Junta de Andalucía» [6/2022].

12. CARRETERO GÓMEZ 1999, p. 4.

13. VEDI MARUJO, QUINTAS, JOAQUIM CAMPINO FILIPE 2021.

14. QUINTAS 2023, pp. 235-248.

definizione | scavo di materiale utile per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche¹⁵ e, per estensione, il luogo stesso dello scavo. La c. può essere inoltre definita come un complesso industriale organizzato per sfruttare economicamente le risorse minerarie¹⁶. Le c. si distinguono in c. a cielo aperto se la formazione geologica è coltivabile dall'esterno e in c. in sotterraneo quando le risorse sono coltivabili in galleria.

Strumenti teorici | *interdisciplinarietà* | le cave di marmo sono il risultato dell'intersezione tra geologia, tecnologia e cultura, e rappresentano testimonianze delle attività e delle tecnologie delle civiltà passate e contemporanee | *patrimonio* | *riuso* | *conservazione* | le tracce forniscono un prezioso patrimonio per lo studio storico e culturale delle tecniche estrattive e delle dinamiche industriali del passato. La loro narrazione è ancora accessibile attraverso la testimonianza visiva del terreno, delle strutture di trasformazione e dei macchinari, oltre che attraverso l'esperienza di testimonianze orali che hanno trasmesso non solo tradizioni, ma anche la conoscenza tecnica locale¹⁷ | *trasformazione* | *dinamismo* | nelle cave attive, l'alterazione dell'ambiente è in continuo divenire. Conformazioni geologiche formatesi in milioni di anni vengono estratte e trasformate in prodotto finito in tempi (oggi) molto brevi. Questo rapido processo di trasformazione pone significative sfide per la valutazione dell'impatto ambientale, data la complessità delle interazioni tra attività umane e ambiente naturale | *tutela* | la cava, come scrive Luciani «non è soltanto un fatto fisico, geologico, merceologico, tecnico ma il nostro modo di percepire questa ferita»¹⁸. La valutazione dell'impatto delle cave sull'ambiente circostante è oggetto di studio da parte di molteplici discipline, tra cui geologia, ingegneria ambientale, ecologia, economia, e scienze sociali¹⁹ e ne determina non solo l'apertura ma anche il suo sfruttamento e dismissione. I molteplici punti di vista concorrono a definire linee di indirizzo molto differenti per lo sfruttamento iniziale e la riqualificazione e valorizzazione di questi luoghi²⁰. Da un punto di vista strettamente ambientale, questi siti vengono definiti «ferite»

15. Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443, art. 2.

16. GISOTTI, ANICETI 2008, p. 14.

17. ALCANTUD 1990; GEMIGNANI, BORGIOLI 2004, pp. 16-63.

18. Vedi l'intervento di Domenico Luciani nell'ambito del convegno e della mostra *Cave, Ricerche e proposte sulle cave del Veneto*, Treviso, 10 marzo 2006 (mostra 10 marzo-19 maggio 2006), nel contesto del progetto europeo Interreg III B Restructuring Cultural Landscapes, rekula (2003-2006). Tutti i materiali e i documenti sono disponibili e consultabili nell'archivio della Fondazione.

19. LEE ET ALII 2024, p. 8.

20. SORBO, TONELLO 2023, pp. 149-154.

del paesaggio, e gli interventi di recupero sono finalizzati a ristabilire una situazione (a volte molto lontana nei secoli) di naturalità, attraverso operazioni di piantumazione e rimboschimento²¹, in altre situazioni, la condizione di sito industriale determina l'idea di un luogo degradato e la riqualificazione propone l'installazione di nuova tecnologia (spesso molto distante dai valori culturali e paesaggistici del sito)²². Infine, in alcuni casi, la comprensione di questi luoghi come testimonianza del patrimonio storico e culturale di una comunità e la loro rilevanza per la storia della scienza e della tecnica offre gli strumenti per una valorizzazione e tutela attraverso la proposta di interventi architettonici e paesaggistici²³.

Cava di marmo | l'estrazione del marmo avviene, salvo rare eccezioni, in c. a cielo aperto. Le c. si distinguono in diverse tipologie in base alla collocazione della risorsa geologica e si distinguono in c. di monte che possono essere collocate in posizione culminale o sui crinali e c. di pianura che hanno un conformazione a fossa o a pozzo.

Cava di marmo a cielo aperto | *banchi o gradoni* | le c. a cielo aperto sono caratterizzate da strutture a gradoni. Questi livelli orizzontali o leggermente inclinati costituiscono la matrice da cui vengono estratti i blocchi di pietra. Ogni banco rappresenta un livello successivo di estrazione, e può essere accessibile tramite rampe | *fronti di scavo*: le superfici verticali costituiscono delle pareti in cui è possibile leggere la tipologia del materiale (riconoscendo eventuali venature) ma anche la modalità con cui è stato estratto. Nel caso di c. storiche è possibile datare le fasi dello scavo attraverso la tipologia di traccia lasciata dagli strumenti impiegati²⁴.

Cava di marmo in galleria | il marmo può essere coltivato anche in galleria (come nel caso delle c. di Carrara) | *gallerie*: permettono l'accesso ai fronti di scavo sotterranei. Le gallerie principali sono utilizzate per il trasporto, mentre le gallerie secondarie conducono ai punti specifici di estrazione | *stanze*: sono le aree dove avviene l'estrazione del marmo. Possono avere pareti verticali o leggermente inclinate | *pilastrini di supporto*: sono gli elementi strutturali, studiati e dimensionati in determinate posizioni per prevenire crolli²⁵.

21. VIDAL 1998 pp. 35-42; TELSEMEYER, TEMPEL 2015, pp. 79-82.

22. Vedi SORBO *ET ALII* 2024.

23. Vedi, in questo volume, MARZO, BERTINI, pp. 62-81.

24. Vedi DOLCI, NISTRI 1980.

25. PANDOLFI, PANDOLFI 1995, pp. 659-700.

Cava attiva | è il luogo dove l'estrazione del marmo o di altri materiali avviene regolarmente. In una c. attiva, sono presenti lavoratori, macchinari e infrastrutture che operano quotidianamente per l'estrazione e la lavorazione dei materiali²⁶.

Cava dismessa | è una c. che ha cessato definitivamente le operazioni di estrazione e non è prevista alcuna riapertura futura. In una c. dismessa, le infrastrutture possono essere smantellate e l'area può essere bonificata e destinata a nuovi usi, attraverso la riqualificazione ambientale o lo sviluppo di altre attività commerciali²⁷.

Cava abbandonata | è una c. che non è attualmente operativa ma che può essere riattivata in futuro con una nuova concessione. L'estrazione è temporaneamente sospesa, ed il luogo è caratterizzato da situazioni di degrado ambientale, territoriale o paesaggistico, derivanti dall'abbandono in situ di residui, macchinari e strumentazioni²⁸.

COLTIVAZIONE

[dal lat. mediev. *cultivare*, dal lat. part. pass. di *colĕre* «coltivare», sp. *desarollo minero*; ingl. *quarrying*]

definizione | azione antropica di sfruttamento delle risorse minerarie. La filiera del marmo comprende l'estrazione, il trasporto e la trasformazione in prodotto industriale²⁹.

Strumenti teorici | *cura* | *tutela* | il termine «coltivare» impiegato per descrivere le operazioni antropiche di sfruttamento delle risorse minerarie, porta nella sua stessa definizione il concetto di cura³⁰. Tale derivazione, spesso è in contrasto con le modalità di «sfruttamento» delle risorse naturali, tra cui il marmo, nella contemporaneità. Nei contesti dei bacini estrattivi la mancanza di un approccio comune tra le politiche di settore compromette il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità e tutela del patrimonio culturale, un rischio particolarmente rilevante nell'attuale contesto di sfide economiche, ambientali, sociali e culturali³¹.

26. MARFORIO 1998, pp. 11-16.

27. PASSALACQUA RAGONE 2011, p. 62.

28. Regione Toscana, *Legge regionale 25 marzo 2015, n. 35*.

29. GISOTTIL, ANICETI 2008, pp. 36-38.

30. Vedi *Coltivare*, in «Treccani», <https://www.treccani.it/vocabolario/coltivare/> (ultimo accesso 1 agosto 2024).

31. Vedi in questo volume CAPRA, pp. 182-209.

ESTRAZIONE

[dal lat. mediev. *extractio-onis*, der. di *extrahĕre* «estrarre», sp. *extracción*; pt. *extração*; ingl. *extraction*]

definizione | operazione con la quale il materiale naturale è portato in superficie.

Strumenti teorici | *sottrazione* | *terzo paesaggio* | l'azione estrattiva è una operazione sottrattiva del materiale dal suolo effettuata per una ragione economica, avviene «per guadagnare, per portare via qualcosa di migliore», in questa prospettiva è possibile affermare che durante il processo di estrazione la cava è il materiale residuo, così come il materiale che viene scartato³². Ne consegue che i siti dell'estrazione siano spazi indefiniti che non vengono considerati per la loro forma, ma bensì per il proprio contenuto. Il processo di riconoscimento di questi luoghi passa anche attraverso un cambiamento dei valori che vengono attribuiti³³.

Forme di estrazione | sulla base del materiale estratto e della conformazione del territorio le cave possono assumere forme differenti. Tale condizione contingente e strettamente legata a processi di carattere economico ed industriale determina le condizioni del paesaggio delle cave oltre ai processi di trasporto e produzione.

Cave a gradoni | consiste nella realizzazione di più piani di lavoro, attivi simultaneamente, ciascuno accessibile lateralmente da una propria strada di arroccamento, suddivisi in più fronti di avanzamento sfalsati in profondità³⁴. Questa tipologia di cava è tipica per conformazioni geologiche su versanti, un esempio sono le Cave di Carrara³⁵ o le Cave di Macael³⁶.

Cave a pozzo | è realizzata in pianura con i fronti di escavazione verticali, si presenta priva di rampe di accesso e le operazioni di movimentazione dei blocchi e dei macchinari richiedono l'impiego di gru, che, ad esempio, rendono caratteristico il paesaggio delle cave di Vila Viçosa³⁷.

32. Vedi CLÉMENT 2016.

33. Vedi in questo volume SORBO, TONELLO, pp. 84-115.

34. CRISCUOLO, LISI 1998, p. 11.

35. Vedi, in questo volume SORBO, TONELLO, pp. 84-115.

36. Vedi, in questo volume LARIVE-LÓPEZ, LOREN-MÉNDEZ, pp. 116-141.

37. Vedi, in questo volume QUITAS, CARDOSO DE MATOS, pp. 142-157.

Cave a sottotecchia | sono una fase di transizione tra le cave a cielo aperto e l'attività estrattiva in sotterraneo. Questa metodologia di scavo viene generalmente adottata per seguire l'andamento del filone marmifero o in risposta a specifiche condizioni morfologiche, quali strapiombi, pareti verticali o tecchie, che rendono impraticabile lo scavo tradizionale in superficie³⁸.

Orientamento | durante l'apertura e la coltivazione delle cave il taglio può avvenire secondo tre modalità. Queste sono legate alla struttura dell'abito cristallino del materiale e sono: il «verso», ovvero il piano di distacco preferenziale lungo la scistosità primaria; il «contro», perpendicolare al «verso» e caratterizzato da una maggiore resistenza all'apertura lungo piani regolari; ed infine il «secondo», che consente un buon distacco utilizzando mezzi meccanici o esplosivi³⁹.

Tecnologie e strumenti | gli strumenti di estrazione utilizzati nell'antichità (mazza, piccone leggero, sostituito in età imperiale dal piccone pesante) sono rimasti invariati fino al XIX secolo ed hanno caratterizzato i metodi di escavazione del marmo. Solo a seguito dell'invenzione del filo elicoidale, il lavoro di estrazione nella cava e di lavorazione nelle segherie venne rivoluzionato. Nel corso del XX secolo si sono susseguite innovazioni sempre maggiori al settore che hanno reso l'estrazione più rapida ed efficace attraverso l'impiego di seghe a filo diamantato, trapani ed il controllo dell'uso dell'esplosivo con microcariche.

Strumenti storici | gli strumenti utilizzati in antichità per l'estrazione della pietra erano martelli di legno, punte di ferro o di bronzo, e picconi. Con questi strumenti primitivi venivano eseguiti tagli al monte, a distanza prestabilita dal ciglio del fronte di abbattimento e lungo l'intero blocco da ribaltare. La scanalatura (*cesurae*) così creata seguiva il verso (ovvero la linea di frattura naturale secondo cui il corpo lapideo si distacca più facilmente). Successivamente, venivano inseriti nella scanalatura cunei o tronchi di legno che, bagnati costantemente, si dilatavano esercitando una pressione sulla massa marmorea che così si separava dalla roccia madre⁴⁰. Altra metodologia probabilmente utilizzata, la quale poteva fornire blocchi di dimensioni prestabilite, era alla tecnica della *formella* che impiegava al posto di cunei in legno elementi metallici di dimensioni progressive che venivano inseriti nella fessura con martelli⁴¹.

38. CRISCUOLO, LISI 1998, p. 11.

39. CRISCUOLO, LISI 1998., pp. 8-13.

40. ADAM 1988, pp. 31-41.

41. *Ibidem*.

Polvere da sparo | nel 1570 nelle cave di marmo di Carrara venne applicata per la prima volta la polvere pirica per caricare le mine⁴² e tale procedura, nel bacino Toscano prese il nome di *Varata*. Solo a partire dal 1627 l'utilizzo delle mine divenne una pratica consolidata in tutti i comprensori estrattivi italiani ed europei⁴³. Questa tecnica, sebbene facilitasse le operazioni di distacco della bancata dal monte non garantiva una buona qualità del materiale estratto e produceva una grande quantità di detriti, quasi il 90%⁴⁴.

Filo elicoidale | nel 1854 Eugene Chevalier inventò un dispositivo per tagliare il marmo direttamente dalla roccia madre per mezzo di un "filo mobile di metallo ritorto, alimentato abbondantemente con sabbia abrasiva e acqua e tirato attraverso la pietra come la lama di una sega"⁴⁵. Questo strumento, azionato da un motore, veniva fatto penetrare all'interno della bancata in un foro creato con l'aiuto di un dispositivo a cremagliera e permette il distacco di blocchi di marmo di dimensioni variabili tra 2.000 e 30.000 metri cubi⁴⁶.

Filo diamantato | introdotte negli anni '70 del XX secolo, le seghe a filo diamantato rivoluzionarono le attività nelle cave per la facilità legata al taglio ed alla possibilità di non avere un impianto fisso ma mobile. Sono costituite da un cavo d'acciaio, con un diametro di 5 mm, che sostiene delle perline cilindriche, disposte sul filo⁴⁷. Questo strumento è rapido ed efficace, ma presenta gravi pericoli in caso di rottura del filo⁴⁸.

Esplosivi controllati | l'impiego di esplosivi è presente in situazioni eccezionali che prevedono la messa in sicurezza di fronti di cava⁴⁹.

Trapani e perforatrici | per la realizzazione di fori nel materiale lapideo vengono impiegate macchine manuali o utensili pneumatici o idraulici come trapani e perforatrici.

42. MANNONI, MANNONI 1961.

43. Vedi BRADLEY 1999.

44. Vedi CRISCUOLO, LISI 1998.

45. Vedi la voce MARMO, in «Enciclopedia Italiana» 1934, [https://www.treccani.it/enciclopedia/marmo_\(Enciclopedia-Italiana\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/marmo_(Enciclopedia-Italiana)/) (ultimo accesso 28 aprile 2026). Vedi anche: BRADLEY, MEDDA, 1989; CARBONCINI, 1984.

46. Vedi PANDOLFI, PANDOLFI 1995.

47. *Ibidem*.

48. Vedi GEMIGNANI, BORGIOI 2004.

49. Vedi PANDOLFI, PANDOLFI 1995.

TRASPORTO

[dal lat. *transportare*, comp. di *trans-* «trans-» e *portare* «portare», sp. *transporte*; pt. *transporte*; ingl. *transport*]

definizione | azione ed operazione di trasportare e le modalità e i mezzi con cui si esegue. Il trasporto del marmo è stata, sin dall'antichità, una delle principali difficoltà per l'uso e diffusione, e ne ha determinato costi e diffusione⁵⁰.

Strumenti teorici | *archeologia industriale e patrimonio industriale* | *paesaggio* | i resti dell'industria estrattiva del passato costituiscono componente fondamentale del paesaggio dei siti estrattivi, caratterizzati dalla presenza diffusa di testimonianze di ex attività industriali, quali teleferiche, piani inclinati e vie di lizza. Nonostante il loro stato attuale, spesso abbandono o degrado⁵¹, la loro presenza nel territorio assume un rilevante valore storico e culturale, rendendoli veri e propri testimoni tangibili del patrimonio materiale ed immateriale della cultura delle comunità di cavaatori. Altri manufatti, come ponti, gallerie ed i fronti di cava stessi, rappresentano un patrimonio a rischio, minacciato dalla stessa attività estrattiva, che al contempo contribuisce a definire l'identità e la specificità dei paesaggi delle cave attive.

Tecnologie e strumenti | La tecnologia utilizzata per il trasporto dei materiali rimase sostanzialmente invariata dai tempi dell'antico Egitto sino all'introduzione dei mezzi meccanici quali teleferiche o ferrovie, sostituite dai mezzi gommati nella seconda metà dello scorso secolo⁵².

Lizzatura | i blocchi di grandi dimensioni venivano trascinati su una slitta, costituita da due pesanti legni longitudinali, legati tra loro e trasportati lungo il percorso della cava per mezzo di rulli di legno⁵³. A Carrara tale slitta era nota come *lizza* e poteva essere trainata da uomini o da buoi. L'operazione della *lizzatura* prevedeva una attenta preparazione della *lizza*, dove il blocco di marmo veniva saldamente legato con delle braghe alla slitta, per evitare incidenti lungo il percorso a valle. Durante la discesa i *lizzatori* procedevano nel far scendere la slitta assicurandola a dei robusti pali (detti *piri*) con delle corde, che negli anni più recenti sono state sostituite da più

50. Vedi LAZZARINI, ANTONELLI 2004.

51. Vedi AUGÉ 2004.

52. Vedi WAELKENS, DE PAEPE, MOENS 1988, p. 142.

53. *Ibidem*.

resistenti cavi di acciaio⁵⁴. A partire dal XIX sec. il trasporto del marmo venne meccanizzato per diminuire la fatica e i rischi per gli operai.

Piano inclinato | consiste nella meccanizzazione della *lizzatura*. Il piano di *lizza* veniva predisposto mediante l'installazione di binari lungo i quali scorreva un apposito carrello. Nelle prime sperimentazioni del XIX secolo, il trasporto dei materiali si basava esclusivamente sulle forze fisiche di gravità e attrito. Solo nel secondo dopoguerra il sistema fu potenziato con l'introduzione di cavi, pulegge e argani, che permettevano un controllo più efficace della discesa. Un'ulteriore evoluzione tecnologica della *lizzatura* fu rappresentata dall'introduzione dei piani inclinati motorizzati, come nel caso della *lizza Denham*, attivata a Carrara negli anni Quaranta del Novecento⁵⁵.

Teleferiche | sono sistemi di trasporto che permettono il collegamento di dislivelli molto differenti.

Ferrovia | a partire dagli anni 80 del XIX secolo, in numerosi siti estrattivi — in particolare in aree montane o collinari — furono realizzate infrastrutture ferroviarie specializzate, note come *ferrovie marmifere*. Queste linee ferroviarie erano progettate espressamente per il trasporto dei blocchi di marmo dalle cave ai centri di lavorazione o ai porti di imbarco per l'esportazione⁵⁶. Alcuni esempi sono la Ferrovia Marmifera Privata di Carrara, Italia (1876-1970), la Ferrovia Marmifera di Lasa, Italia (1930 - in funzione), la Ferrovia Marmifera di Arzo, Svizzera (1888 – 1950), Ferrovia Marmifera di Proctor, USA (1884 - in funzione) e la Ferrovia Marmifera di Estremoz, Portogallo (1920 - 1990). Questo mezzo di trasporto è stato sostituito, a partire dalla seconda metà del secolo scorso dal trasporto su gomma.

Gru | sono centrali nella movimentazione dei materiali estratti e nell'efficienza complessiva delle operazioni, specialmente in contesti come le cave a pozzo. L'evoluzione delle gru nel contesto estrattivo è strettamente legata all'aumento della capacità di estrazione e alla complessità delle operazioni di cantiere. A partire dall'impiego di strumenti manuali e meccanismi rudimentali, come pulegge e paranchi⁵⁷, i sistemi di movimentazione del marmo si sono evoluti, in primo luogo con l'impiego di gru a vapore che permisero di sollevare e spostare blocchi di pietra più grandi

54. Vedi BRADLEY, MEDDA 1989, pp. 11-14.

55. *Ivi*, pp. 24-28.

56. Vedi CANALI 1995.

57. Vedi ADAM 1988, pp. 45-46.

e pesanti. Nel corso del XX secolo, l'introduzione di gru idrauliche ed elettriche migliorarono notevolmente la capacità di sollevamento e la precisione operativa.

Strade di arroccamento | con l'introduzione dei mezzi gommati per la coltivazione delle cave su versante le vecchie vie di lizza ed i piani inclinati sono stati sostituiti da delle più ampie e tortuose strade di arroccamento / *strade del marmo*: sono infrastrutture specificamente costruite per il trasporto del marmo dalle cave ai punti di lavorazione o ai porti di imbarco. Questa tipologia di strada è recente e mira a dividere il traffico veicolare dal traffico legato al solo trasporto del marmo.

PRODUZIONE

[dal lat. *productio -onis* aveva soltanto il sign. di «allungamento, prolungamento», sp. *producción*, pt. *produção*, ing. *production*]

definizione | l'insieme delle azioni – semplici o composte – per trasformare la materia naturale estratta in un bene, un prodotto⁵⁸.

Blocchi | I blocchi di marmo rappresentano elementi lapidei allo stato grezzo, ottenuti mediante estrazione dalla roccia madre. La nomenclatura di questi blocchi varia in funzione dei processi di lavorazione a cui sono stati sottoposti e della fase di trasformazione in cui si trovano. Alcuni esempi si ritrovano a Carrara in cui il materiale estratto (specialmente se di grandi dimensioni) viene chiamato “bancata”, quando viene separato dalla roccia madre, e “blocco” quando, dopo essere stato riquadrato in cava, è pronto per il trasporto al laboratorio, ed infine, ci sono i “tavolini”, ovvero blocchi di dimensioni più ridotte pronti per il trasporto nelle segherie o nei laboratori. Il medesimo sistema è applicato nelle cave di Macael dove sono chiamati: “masas”, per i grandi blocchi di marmo, e rispettivamente i “cuadrejones” o “trucos”. La lavorazione del blocco in cava rappresenta una delle principali distinzioni tra le tecniche di estrazione storiche e quelle più recenti. In epoca preindustriale, la materia prima veniva frequentemente sottoposta a una prima fase di lavorazione direttamente in cava, con l'obiettivo di ottenere un prodotto semilavorato. Questa prassi permetteva di ridurre significativamente il peso del materiale trasportato a valle,

58. Vedi la voce *Produzione*, in «Dizionario di Economia e Finanza» 2012, [https://www.treccani.it/enciclopedia/produzione_\(Dizionario-di-Economia-e-Finanza\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/produzione_(Dizionario-di-Economia-e-Finanza)/) (ultimo accesso 27 aprile 2026).

evitando il trasferimento di porzioni che sarebbero state successivamente rimosse durante le fasi di finitura.

Scarti | le operazioni di estrazione iniziali, seguite dalla riquadratura o dalla prima lavorazione, generano "scarti" che, non essendo utili per ulteriori lavorazioni, costituiscono materiale residuale. Nonostante l'adozione di tecnologie sempre più moderne ed efficienti, questi scarti rappresentano più della metà del materiale prodotto dall'industria estrattiva. In passato, in particolare con l'uso estensivo di esplosivi, scelti per la loro rapidità nel ricavare materiale, questa percentuale raggiungeva addirittura il 90%.

Cumuli | gli scarti della lavorazione del marmo vengono accumulati in prossimità delle cave e nei piazzali di cava. Si presentano come ampie distese di materiale lapideo irregolare, caratterizzate da frammenti di varie dimensioni e forme, che possono includere polvere di marmo (o *marmettola*), blocchi di pietra inutilizzabili e blocchi scartati durante le fasi di lavorazione. A Carrara, nel corso dei secoli, la gestione della grande quantità di materiale residuale ha sviluppato i *ravaneti*⁵⁹. Si tratta di una forma specifica e storicizzata di accumuli di detriti. Tale approccio allo «scarto» rappresentava una gestione ordinata e controllata di questi materiali senza accrescere il rischio geo-morfologico del versante. L'evoluzione delle tecniche estrattive ha cambiato nei secoli la dimensione degli scarti e gli interessi economici hanno interrotto l'attenzione a questa forma collettiva di salvaguardia del territorio⁶⁰.

Scarti e detriti | cumuli di scarti e detriti presenti nei siti estrattivi costituiscono una testimonianza materiale delle pratiche storiche di estrazione e lavorazione. Ogni frammento di marmo scartato rappresenta una traccia concreta dei processi produttivi e delle tecnologie adottate in epoche diverse. Questi residui modellano il paesaggio, trasformandosi in elementi capaci di raccontare l'evoluzione dell'industria del marmo⁶¹. Tuttavia, l'accumulo continuo di materiali di risulta contribuisce alla trasformazione del paesaggio naturale e può generare impatti ambientali significativi. È rilevante osservare come, in passato, siano state sviluppate strategie di gestione finalizzate alla riduzione degli sprechi e al riutilizzo dei materiali, convertendo gli scarti in risorse. Oggi, tali evidenze storiche impongono una riflessione critica sulla necessità di recuperare pratiche

59. BARONI, BRUSCHI, RIBOLINI 2000, pp. 93-103.

60. GENTILI ET ALII 2023, pp. 298-299.

61. TURRI 2004, p. 11.

sostenibili di gestione e manutenzione, promuovendo un approccio responsabile orientato alla conservazione del paesaggio e del patrimonio industriale⁶².

Luoghi della produzione | successivamente all'estrazione e al trasporto, il blocco di marmo può subire diverse trasformazioni. In epoca romana, la lavorazione del marmo poteva iniziare direttamente in cava, dove il materiale subiva una prima sbazzatura, oppure proseguire nei laboratori specializzati. In questi ambienti venivano impiegati telai dotati di seghe azionate ad acqua, insieme ad altri strumenti manuali, fino a giungere alla fase finale della lucidatura⁶³. In specifici contesti, la trasformazione finale poteva avvenire direttamente sul sito di realizzazione dell'opera, in cui scalpellini ed artisti si recavano⁶⁴. Tale attività produttiva di carattere artigianale, contraddistinta da una chiara distinzione delle attività in base alla finalità del prodotto, si è mantenuta, a meno di innovazioni tecnologiche, per tutto il medioevo ed il rinascimento. Lo stesso Michelangelo trascorreva alcuni periodi in cava per la supervisione, non solo dell'estrazione del blocco di marmo, ma anche delle prime operazioni di sbazzatura⁶⁵. Nel XIX secolo, l'industria della produzione del marmo subì la rivoluzione meccanica. Il processo artigianale venne implementato da strumenti meccanici come le seghe a telaio, dotate di lame multiple, che permisero di tagliare blocchi di marmo in lastre di vario spessore in modo rapido ed efficiente⁶⁶. La fresatura e la levigatura del marmo divennero operazioni meccanizzate, migliorando la precisione e riducendo i tempi di lavorazione.

Segherie | situate in prossimità delle aree di cava, divennero centri per la lavorazione preliminare del marmo. In queste strutture, il materiale grezzo veniva trasformato in blocchi o lastre, che successivamente venivano trasportati nei cantieri o nei laboratori per la rifinitura finale, destinata alla produzione di oggetti o elementi architettonici. Nelle segherie i blocchi di marmo grezzo vengono segati in lastre di marmo di vario spessore o troncati in pezzi di dimensioni specifiche – con segatrici a telaio o a filo diamantato⁶⁷.

Laboratori | le fasi più avanzate della lavorazione del marmo avvengono nei laboratori. In questi luoghi le trasformazioni del marmo possono comprendere diverse azioni, dalle più tecniche –

62. Vedi SORBO *ET ALII* 2024.

63. DOLCI 1990, p. 23-34.

64. ADAM 1988, pp. 39-41.

65. FICACCI, RAPETTI 2008, pp. 92-101.

66. GIORGERI 1992, pp. 7-16.

67. Vedi MANARESI 1960.

lucidatura, sagomatura e fresatura, foratura e incisione, assemblaggio e rifinitura – a quelle più artistiche⁶⁸. Oggi, il processo di trasformazione del marmo combina tecniche tradizionali con tecnologie avanzate. La fase di taglio dei blocchi viene effettuata principalmente con seghe a filo diamantato e telai, che offrono un taglio preciso e riducono al minimo la perdita di materiale. Le lastre di marmo vengono poi ulteriormente lavorate con macchine a controllo numerico (CNC) che permettono di realizzare forme complesse e dettagliate con elevata precisione, e con l'introduzione delle tecnologie 3D viene ottimizzato il processo di taglio riducendo gli sprechi. L'uso combinato di tecniche tradizionali e tecnologie avanzate ha reso la lavorazione del marmo più efficiente, migliorando la qualità dei prodotti finiti e riducendo l'impatto ambientale⁶⁹.

Tecnologie e strumenti | *movimentazione* | *carroponte* | la movimentazione di blocchi di marmo anticamente avveniva con gru e pulegge manuali ma, a partire dalla seconda metà del XIX secolo venne introdotto il carroponte. Il c. è costituito da una struttura portante con travi orizzontali e una carrucola mobile che può sollevare e spostare carichi pesanti con elevata precisione. Grazie alla sua capacità di carico elevata, il carroponte consente di manovrare blocchi di marmo di grandi dimensioni in modo sicuro ed efficiente, riducendo il rischio di danni al materiale e migliorando la sicurezza degli operatori⁷⁰.

Riquadratura | taglio a filo diamantato, segatrici a lama diamantata | processo che prevede la trasformazione dei blocchi grezzi in forme geometricamente precise, tipicamente parallelepipedi. Due principali tecnologie utilizzate per questa operazione sono il taglio a filo diamantato e le segatrici a lama diamantata.

Taglio delle lastre | telai a lame multiple | il taglio delle lastre di marmo viene eseguito utilizzando telai a lame multiple. Questi telai sono macchine dotate di una serie di lame parallele, solitamente rivestite di diamante, che possono tagliare simultaneamente un blocco di marmo in più lastre sottili. Il processo inizia con l'inserimento del blocco di marmo all'interno del telaio. Le lame multiple, azionate da potenti motori, penetrano simultaneamente nel blocco, effettuando tagli paralleli. L'uso di acqua durante il taglio serve a raffreddare le lame e a ridurre la polvere. Questo

68. Vedi MANNONI, MANNONI 1961, pp. 119-126.

69. Vedi, a titolo esemplificativo, la stessa strumentazione offerta dall'Accademia di Belle Arti Carrara, <https://accademiacarrara.it/isola-robotica/> (ultimo accesso 27 aprile 2026).

70. MANNONI, MANNONI 1961, pp. 94-95.

Bibliografia

- ABBAGNANO 1971 - N. ABBAGNANO, *Dizionario di filosofia*, Unione tipografico editrice torinese, Torino 1971.
- ADAM 1988 - J.P. ADAM, *I Materiali da costruzione. La pietra*, in J.P. ADAM (a cura di), *L'arte del costruire presso i romani. Materiali e tecniche*, Longanesi, Milano 1988, pp. 23-53.
- ALCANTUD 1990 - J.A.G. ALCANTUD, *Canteros y caciques en la lucha por el mármol: Macael: etnología e historia oral*, Instituto de Estudios Almerienses, Almería 1990.
- AUGÉ 2004 - M. AUGÉ, *Rovine e macerie. Il senso del tempo*, Bollati Boringhieri, Torino 2004.
- AZNAR-SÁNCHEZ, CARRETERO GÓMEZ 2017 - J.Á. AZNAR-SÁNCHEZ, A. CARRETERO GÓMEZ, *Origen y evolución del distrito industrial de la piedra ornamental en Almería*, in «Revista de Historia Industrial», 2017, 69, pp. 207-238.
- BARONI, BRUSCHI, RIBOLINI, 2000 - C. BARONI, G. BRUSCHI, A. RIBOLINI, *Human-induced hazardous debris flows in Carrara marble basins (Tuscany, Italy)*, in «Earth Surf. Process. Landforms», 2000, 25, pp. 93-103.
- BRADLEY 1999 - F. BRADLEY (a cura di), *Marble Quarrying. Technical and Commercial Manual / L'escavazione del marmo. Manuale tecnico-commerciale*, Vol. 1, Promorama, Firenze 1999.
- BRADLEY, MEDDA 1989 - F. BRADLEY, E. MEDDA, *Le strade dimenticate: vie di lizza e discesa del marmo nelle alte valli massesi*, Amministrazione provinciale di Massa-Carrara Assessorato alla cultura, Massa 1989.
- CANALI 1995 - D. CANALI, *La ferrovia marmifera di Carrara*, Società Editrice Apuana, Massa 1995.
- CARBONCINI 1984 - A.B. CARBONCINI, *I treni del marmo. Ferrovie e tranvie della Versilia e delle Alpi Apuane*, Salò: Editrice Trasporti su Rotaie, Carrara 1984.
- CARRETERO GÓMEZ 1999 - A. CARRETERO GÓMEZ, *Las canteras de mármol de Macael: 25 siglos de historia*, in «Demófilo», 1999, 32, pp. 153-166.
- CLÉMENT 2016 - G. CLÉMENT, D. FILIPPO (a cura di), *Manifesto del Terzo paesaggio*, Quodlibet, Macerata 2016.
- CRISCUOLO, LISI 1998 - A. CRISCUOLO, S. LISI, *Le cave di marmo: tipologie e tecniche di coltivazione*, Atti del Convegno *Eurominerals and the Society of Mining Professors (Carrara, 12-16 settembre 1998)*, Internazionale Marmi e Macchine, Carrara 1998, pp. 14-20.
- DELLA TORRE 2019 - S. DELLA TORRE, *A Coevolutionary Approach to the Reuse of Built Cultural Heritage*, in G. BISCONTIN, G. DRIUSSI (a cura di), *Il patrimonio culturale in mutamento. Le sfide dell'uso*, Atti del XXXV convegno di studi internazionale Bressanone 1-5 luglio 2019, Edizioni Arcadia ricerche, Marghera Venezia 2019, pp. 25-34.
- DOLCI 1990 - E. DOLCI (a cura di), *Il Marmo nella Civiltà Romana. La produzione e il commercio*, Atti del Seminario Carrara 3 giugno 1989, Internazionale marmi e macchine Carrara, Carrara 1990.
- DOLCI, NISTRI 1980 - E. DOLCI, M. NISTRI, *Carrara, cave antiche: materiali archeologici, relazione delle campagne di rilevamento dei beni culturali del territorio promosse dal Comune di Carrara, anni 1977, 1978, 1979*, Comune di Carrara, Assessorato alla cultura, Assessorato al marmo, Carrara 1980.
- FICACCI 2008 - L. FICACCI, *Carrara. Michelangelo e il marmo*, in C. RAPETTI, L. FICACCI, A. AMENDOLA, L. BIAGINI (a cura di), *Carrara. Michelangelo e il marmo*, F. Motta, Milano 2008, pp. 92-101.
- GEMIGNANI, BORGIOLO 2004 - B. GEMIGNANI, M. BORGIOLO, *Carrara e la sua gente*, in B. GEMIGNANI, M. BORGIOLO (a cura di) *Carrara e la sua gente*, Società Editrice Apuana, Carrara 2004, pp. 16-63.
- GENTILI ET ALII 2023 - R. GENTILI, L. ALDERIGHI, A. ERRICO, M.C. SALVATORE, S. CITTERIO, F. PRETI, F.C. BARONI, *Human-induced changes and phyto-geomorphological relationships in the historical ravaneti landscape of the Carrara marble basin (Tuscany, Italy)*, in «International Journal of Mining, Reclamation and Environment», 2023, 37(4), pp. 297-318.

- GIORGERI 1992 - P. GIORGERI, *Le città nella storia d'Italia*, Carrara, Vol. 1, Gius. Laterza & Figli Spa, Roma-Bari 1992.
- GISOTTI, ANICETI 2008 - G. GISOTTI, G. ANICETI (a cura di), *Le cave: recupero e pianificazione ambientale*, D. Flaccovio, Palermo 2008.
- LAZZARINI, ANTONELLI 2004 - L. LAZZARINI, F. ANTONELLI, *Le rocce metamorfiche*, in L. LAZZARINI (a cura di), *Pietre e Marmi Antichi*, Vol. 1, CEDEM, Padova 2004, pp. 27-32.
- KROUSTALLIS 2009 - S. KROUSTALLIS, *Diccionario de materias y técnicas: tesaurus para la descripción y catalogación de bienes culturales*, Ministerio de Cultura y Deporte, Madrid 2009, pp. 282-284.
- LEE ET ALII 2024 - C. LEE, G. ASBJÖRNSSON, E. HULTHÉN, M. EVERTSSON, *The environmental impact of extraction: A holistic review of the quarry lifecycle*, in «Cleaner Environmental Systems», 2024, 13, pp. 100-201.
- MANARESI 1960 - C. MANARESI, *La lavorazione dei marmi dalla cava alla posa in opera*, Gorlich Editore, Milano 1960.
- MANNONI, MANNONI 1961 - L. MANNONI, T. MANNONI, *Il marmo Materia e cultura*, Vol. 1, Cassa di Risparmio di Carrara, Carrara 1961.
- MARFORIO 1998 - E. MARFORIO, *Il riuso e il recupero ambientale delle cave di pietra*, Grafo edizioni, Brescia 1998.
- MARUJO, QUINTAS, JOAQUIM CAMPINO FILIPE 2021 - N. MARUJO, A. QUINTAS, C. JOAQUIM CAMPINO FILIPE, *A Rota do Mármore do Anticlinal de Estremoz: turismo criativo em ambiente industrial*, in N. DUXBURY, S. SILVA (eds.), *CREATOUR: Catalisando o Turismo Criativo em Cidades de Pequena Dimensão e em Áreas Rurais*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra (Portugal) 2021.
- PANDOLFI, PANDOLFI 1995 - D. PANDOLFI, O. PANDOLFI, *La cava: il marmo apuano, l'ardesia e altri materiali lapidei. Evoluzione dei metodi di coltivazione a cielo aperto e in sotterraneo, impianti e macchine*, Belforte grafica, Livorno 1995.
- PASSALACQUA, RAGONE 2011 - M. PASSALACQUA, N. RAGONE, *Recupero delle cave dismesse e tutela dell'ambiente: fallimento della regolazione e prospettive di riforma*, in «RIVISTA QUADRIMESTRALE DI DIRITTO DELL'AMBIENTE», 2011, 3, pp. 57-95.
- PINNA 1999 - S. PINNA, *Il Comprensorio Apuano Del Marmo*, Società geografica italiana, Roma 1999.
- QUINTAS 2023 - A. QUINTAS, *The heritage of stone industry: between history and future. The case study of Alentejo Marbles (Portugal)* 2023, in «Rivista CPC», 2020, 29, pp. 235-248.
- SORBO, TONELLO 2023 - E. SORBO, S. TONELLO, *Extractive Landscapes Reading. Cultural Heritage, Creative Approaches and Operative Protocols. An International Research Seminar Cycle*, in «MARMORA», 2023, 19, pp. 149-154.
- SORBO ET ALII 2024 - E. SORBO, D. CAPRA, M. CHIUSO, S. TONELLO, *“AL VERSO E AL CONTRO”: le cave di marmo di Carrara. Nuove prospettive per il patrimonio culturale e ambientale delle attività estrattive nelle Alpi Apuane*, in «Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali», 2024, 35, pp. 837-851.
- TELSEMEYER, TEMPEL 2015 - I. TELSEMEYER, N. TEMPEL, *More than just a quarry - the Nightingale industrial museum in the Ruhr Valley*, in J. DOUET STOA SL (ed.), *European Quarry Landscapes*. Atti del seminario *European Quarry Landscapes Network*, Barcelona, pp. 79-82.
- TURRI 2004 - E. TURRI, *Il paesaggio e il silenzio*, Marsilio, Venezia 2004.
- VIDAL 1998 - M. VIDAL, *Nuove forme del paesaggio contemporaneo. Il recupero delle cave*, in E. MARFORIO (a cura di), *Il riuso e il recupero ambientale delle cave di pietra*, Grafo, Brescia 1998, pp. 35-42.
- WAEKENS, DE PAEPE, MOENS 1988 - M. WAEKENS, P. DE PAEPE, L. MOENS, *Patterns of extraction and production in the white marble quarries of the Mediterranean: history, present problems and prospects*, in *ancient marble quarrying and trade*, in «British Archeological Reports» I.S. (1988), pp. 453-453.