



REGIONE TOSCANA

GIUNTA REGIONALE

PIANO REGIONALE CAVE

L.r. 25 marzo 2015 n.35

MATERIALI ORNAMENTALI STORICI

RELAZIONE

Approvato con Delibera Consiglio Regionale n° 47 del 21/07/2020

**PR
13A**



**Relazione conclusiva del Progetto di
indagine dei Materiali Ornamentali Storici
della Toscana: tipologie, provenienza,
impiego, prospettive.**

**Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra
e dell'Ambiente**

Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Scienze della Terra

Università di Pisa - Dipartimento di Scienze della Terra

**CNR - Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali,
Sesto Fiorentino, Firenze**

Luglio 2019

A cura di:

Marco Giamello, Sonia Mugnaini, Giancarlo Pagani, Giuliano Pieri
(Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente)

Elena Pecchioni
(Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Scienze della Terra)

Marco Lezzerini
(Università di Pisa - Dipartimento di Scienze della Terra)

Emma Cantisani, Fabio Fratini
(CNR - Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Sesto Fiorentino, Firenze)

Hanno collaborato:

Francesca Droghini, Andrea Scala, Alessandro Terrosi
(Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente)

Enrico Capezzuoli
(Università di Perugia, Dipartimento di Fisica e Geologia)

INDICE

INTRODUZIONE	3
FASI OPERATIVE.....	3
1. LOCALIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DI SITI ESTRATTIVI DI INTERESSE STORICO ACCERTATO O PROBABILE	4
2. DEFINIZIONE E RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI SITI ESTRATTIVI STORICI (M.O.S.)	7
3. ELABORAZIONE DI SCHEDE DESCRITTIVE	10
4. DEFINIZIONE E ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI TUTELA	15
M.O.S. AD ELEVATO VALORE STORICO/CULTURALE/TESTIMONIALE.....	27
M.O.S. DI CUI ALL'ART. 2, COMMA 1, LETTERA d), DELLA L.R. 35/2015	31
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	39
RINGRAZIAMENTI	41
AGGIORNAMENTI A SEGUITO DELLE OSSERVAZIONI ACCOLTE	42
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	44

INTRODUZIONE

La presente relazione riferisce sulle attività svolte e sui risultati conseguiti nell'ambito dell'accordo di collaborazione scientifica stipulato tra Regione Toscana (settore Infrastrutture, Mobilità, Urbanistica e Politiche Abitative), Università degli Studi di Siena (Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente), Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Scienze della Terra), Università di Pisa (Dipartimento di Scienze della Terra) e Consiglio Nazionale delle Ricerche di Sesto Fiorentino - Firenze (Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali), inerente al "Progetto di indagine dei materiali ornamentali storici della Toscana: tipologie, provenienza, impiego, prospettive".

Il progetto si inquadra nell'ambito della redazione del Piano Regionale Cave (P.R.C.) ed è finalizzato all'individuazione e alla caratterizzazione di siti estrattivi storici di materiali lapidei ornamentali, nonché alla definizione di cave per il reperimento dei suddetti materiali da dedicare esclusivamente al restauro, manutenzione e conservazione dei monumenti e delle opere pubbliche o per interventi prescritti dalle Soprintendenze, secondo quanto stabilito dagli artt. 2 e 49 della L.R. 35/2015 ("Disposizione in materia di cave. Modifiche alla L.R. 104/1995, L.R. 65/1997, L.R. 78/1998, L.R. 10/2010 e L.R. 65/2014").

La presente relazione si riferisce ai risultati raggiunti fino al 6 giugno 2018, sulla base delle elaborazioni effettuate in maniera congiunta con gli Uffici della Regione Toscana. Non si esclude la possibilità che vi possano essere ulteriori integrazioni a quanto consegnato.

FASI OPERATIVE

Il lavoro si è articolato nelle seguenti fasi operative:

1. Localizzazione e identificazione di siti estrattivi di interesse storico accertato o probabile;
2. Definizione e restituzione cartografica dei siti estrattivi storici;
3. Elaborazione di schede descrittive;
4. Definizione e attribuzione delle classi di tutela.

1. LOCALIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DI SITI ESTRATTIVI DI INTERESSE STORICO ACCERTATO O PROBABILE

Sono stati presi in esame molteplici siti di cui sono disponibili informazioni, a vario grado di approfondimento, circa l'estrazione e l'impiego di materiali lapidei ornamentali per l'edilizia monumentale dei principali centri storici toscani.

A tal fine sono state tenute in considerazione le fonti di seguito specificate:

a. Allegato F del P.R.A.E.R. (2007) "Materiali Storici"

L'Allegato F del P.R.A.E.R., con il relativo shapefile (in cui sono registrate identità geometriche e le loro informazioni associate), ha costituito un background conoscitivo imprescindibile. Esso definisce 84 siti estrattivi storici di materiali lapidei ornamentali toscani, dei quali vengono descritti, nelle linee essenziali, le varietà merceologiche, gli aspetti litologici, le aree estrattive e l'uso storico. La restituzione cartografica originale dei siti è data alla scala 1:25.000.

b. Documentazione storica e scientifica

Sono state raccolte pubblicazioni scientifiche (realizzate per la maggior parte dai partner aderenti al Progetto), studi umanistici basati su ricerche archivistiche e altri tipi di fonti documentarie che attestano, a vario livello di approfondimento e di confidenza, la provenienza di materiali lapidei ornamentali per l'edilizia monumentale dei principali centri storici della Toscana nel corso dei secoli. Per una migliore definizione delle caratteristiche litologiche e petrografiche di base è stata tenuta in considerazione anche la letteratura specialistica inerente alle formazioni geologiche di interesse. Un elenco generale della bibliografia consultata è riportato nella sezione "Riferimenti bibliografici".

c. Shapefile denominato "Cave_Storiche" della Regione Toscana

E' stato visionato lo shapefile prodotto dagli Uffici della Regione Toscana, che riporta siti estrattivi storici di cui si hanno informazioni derivanti da strumenti di pianificazione degli enti pubblici (province, comuni) a vario livello (P.T.C., P.A.E.R.P., strumenti urbanistici) e altri studi appositamente svolti nell'ambito della redazione del P.R.C. Vi sono compresi anche i siti storici individuati dal P.R.A.E.R. Tale documento definisce l'ubicazione di 261 siti, indicati cartograficamente con un punto.

I 261 punti di partenza (comprensivi sia del PRAER che dei quadri conoscitivi dei vari strumenti) sono stati ricondotti a 206 in maniera ragionata ed in funzione delle informazioni di maggior dettaglio fornite dagli stessi strumenti di pianificazione.

d. Carta delle Pietre Ornamentali della Regione Toscana alla scala 1:10.000

La carta delle pietre ornamentali della Regione Toscana alla scala 1:10.000 individua nel territorio gli affioramenti dei materiali lapidei ornamentali e le relative formazioni geologiche, le varietà merceologiche, l'ubicazione delle cave sia attive che inattive e le discariche di cava, traendo informazioni dal P.R.A.E.R. (Allegati B ed F) e, relativamente al territorio delle Alpi Apuane, dalla Carta giacimentologica dei marmi delle Alpi Apuane. Sono state prese in considerazione le informazioni generali riportate nella Relazione e le denominazioni in uso per le varietà merceologiche.

e. Sopralluoghi di campagna

In alcuni casi le informazioni reperite in letteratura sono state integrate con sopralluoghi mirati in campagna per una migliore definizione dei confini presunti delle cave storiche.

f. Elaborazione ed integrazione dei dati

Tramite l'utilizzo del programma ArcMap, usando come base di lavoro la CTR alla scala 1:10.000 reperita sul sito Geoscopio della Regione Toscana e tenendo come riferimento programmi geografici (Google Earth, Google Maps), è stato integrato lo shapefile "Cave_Storiche" (descritto al punto c).

In totale, a fronte delle revisioni effettuate congiuntamente tra Università-CNR e Regione Toscana, sono stati riconosciuti 273 siti estrattivi di interesse storico certo o probabile (Fig. 1), di cui 119 sono siti associati a schede descrittive e relativi poligoni, e 154 sono siti, riportati con punti, che necessitano di approfondimenti. I 119 siti associati a poligoni e schede derivano da 52 siti già esistenti nella banca dati regionale (vedi punto c.) e 67 siti individuati con il presente studio.

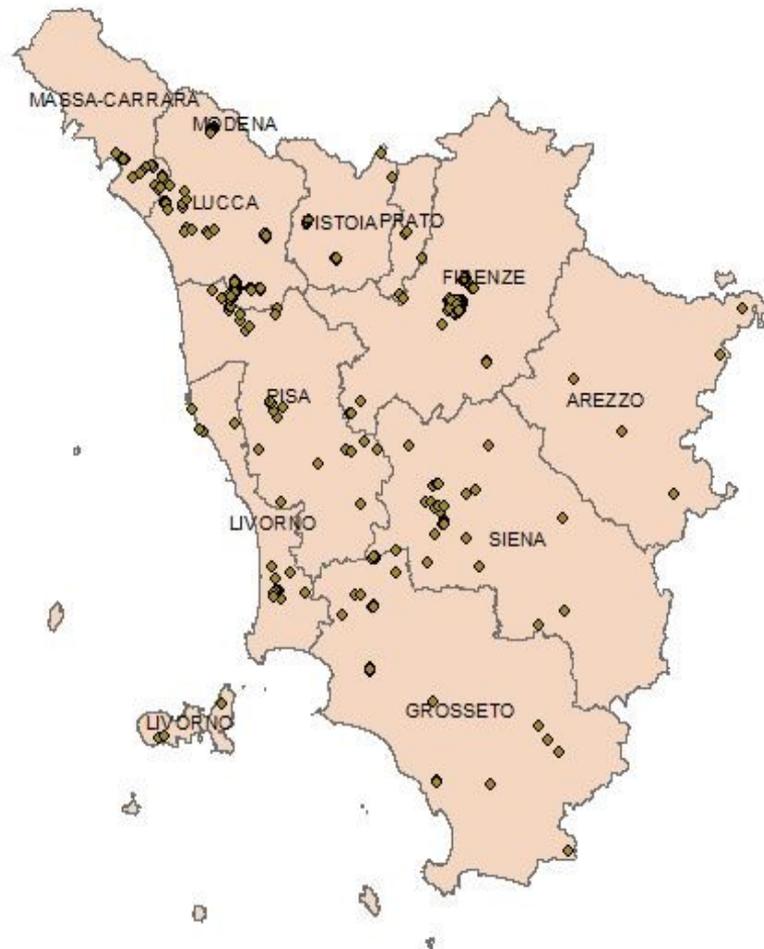


Figura 1. Shapefile relativo ai 273 siti estrattivi di interesse storico certo o probabile.

Nello shapefile sono presenti i seguenti attributi: codice identificativo, provincia, comune, località, nome del sito estrattivo, materiale estratto, varietà merceologiche di interesse e tipo di fonte da cui derivano le informazioni.

Si tratta comunemente di cave abbandonate in tempi più o meno remoti, mentre solo in rari casi i siti ricadono in coltivazioni attive. Assai più raramente questi coincidono con affioramenti ubicati in località suggerite da indicazioni toponomastiche ricavate dalla letteratura ma in cui non si riconosce, almeno allo stato attuale, una vera e propria evidenza di attività estrattiva.

2. DEFINIZIONE E RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DEI SITI ESTRATTIVI STORICI (M.O.S.)

Le informazioni raccolte nella prima fase operativa hanno costituito la base conoscitiva a partire dalla quale, nel passaggio successivo, sono stati definiti i siti per i quali è accertata o è assai probabile la derivazione di materiali per l'edilizia monumentale o per la realizzazione di manufatti di interesse storico-artistico. L'attenzione è stata principalmente rivolta ai giacimenti storici definiti dal P.R.A.E.R. e a tutti quei siti per i quali vi è un adeguato supporto conoscitivo (sull'uso in specifici monumenti e/o sull'estrazione storica) derivante dalle fonti bibliografiche consultate.

Sulla base della localizzazione dei siti maggiormente noti si è passati alla definizione di aree, in ciascuna delle quali possono ricadere uno o più siti puntuali precedentemente individuati e accorpati in base alla loro vicinanza, alla congruenza litologica e di uso storico del materiale lapideo. Sono state complessivamente definite 119 aree, la cui ubicazione è relativa ad un interesse storico accertato ed il cui profilo è stato ponderato in base agli aspetti litologici e geomorfologici del territorio.

Per la relativa restituzione grafica, sono state acquisite tutte le CTR alla scala 1:10000 della Regione Toscana tramite l'utilizzo del portale Geoscopio della Regione Toscana. Successivamente, grazie all'utilizzo della piattaforma GIS, in particolare dei software ArcMap 10.5 e ArcCatalog, è stato possibile sovrapporre, con il medesimo sistema di riferimento e di coordinate spaziali, le CTR alla scala 1:10.000, il Continuum Geologico della Regione Toscana, lo shapefile dei poligoni P.R.A.E.R. (utilizzati come riferimento) e la basemap di riferimento.

La prima operazione è stata quella di creare un Geodatabase con i suoi relativi domini e feature class per la realizzazione dei poligoni dei siti estrattivi storici. Una volta create le feature class, sono stati digitalizzati i limiti degli stessi tenendo conto della litologia e delle caratteristiche geomorfologiche, anche tenendo come riferimento la piattaforma di Google Earth. Ad ogni area racchiusa mediante archi è stato assegnato una specifica etichetta della rispettiva area M.O.S. Mediante una specifica funzione presente nel programma sono stati creati i poligoni e assegnate le denominazioni delle etichette. Infine, sono state aggiunte le denominazioni dei siti e realizzato lo shapefile.

Per quanto riguarda i siti già inclusi nell'Allegato F del P.R.A.E.R., si è provveduto a un aggiustamento più o meno marcato dei profili dei poligoni originari, tenendo in considerazione le caratteristiche geomorfologiche e geologiche di dettaglio nel passaggio

dalla scala 1:25.000 alla scala 1:2.500. In rari casi è stato necessario riposizionare il sito (si è trattato in ogni caso di spostamenti di lieve entità). In due casi si è provveduto all'accorpamento di due poligoni in un nuovo poligono più ampio (Fiesole: Maiano-Monte Ceceri; Montaione: Forni). Un giacimento riportato nel P.R.A.E.R. (sito ST 810 VIII 12, Monsummano Terme - Pistoia) è stato escluso poiché il tipo di materiale indicato è in contrasto con la geologia del luogo.

I siti sono ripartiti per provincia secondo quanto indicato nella tabella 1.

La figura 2 mostra la panoramica della restituzione grafica dello shapefile prodotto.

Provincia	Numero siti M.O.S.
Arezzo	2
Firenze	18
Grosseto	14
Livorno	12
Lucca	10
Massa Carrara	8
Pisa	23
Prato	4
Pistoia	4
Siena	24
<i>Totale</i>	<i>119</i>

Tabella 1. Ripartizione per provincia dei siti M.O.S. individuati.

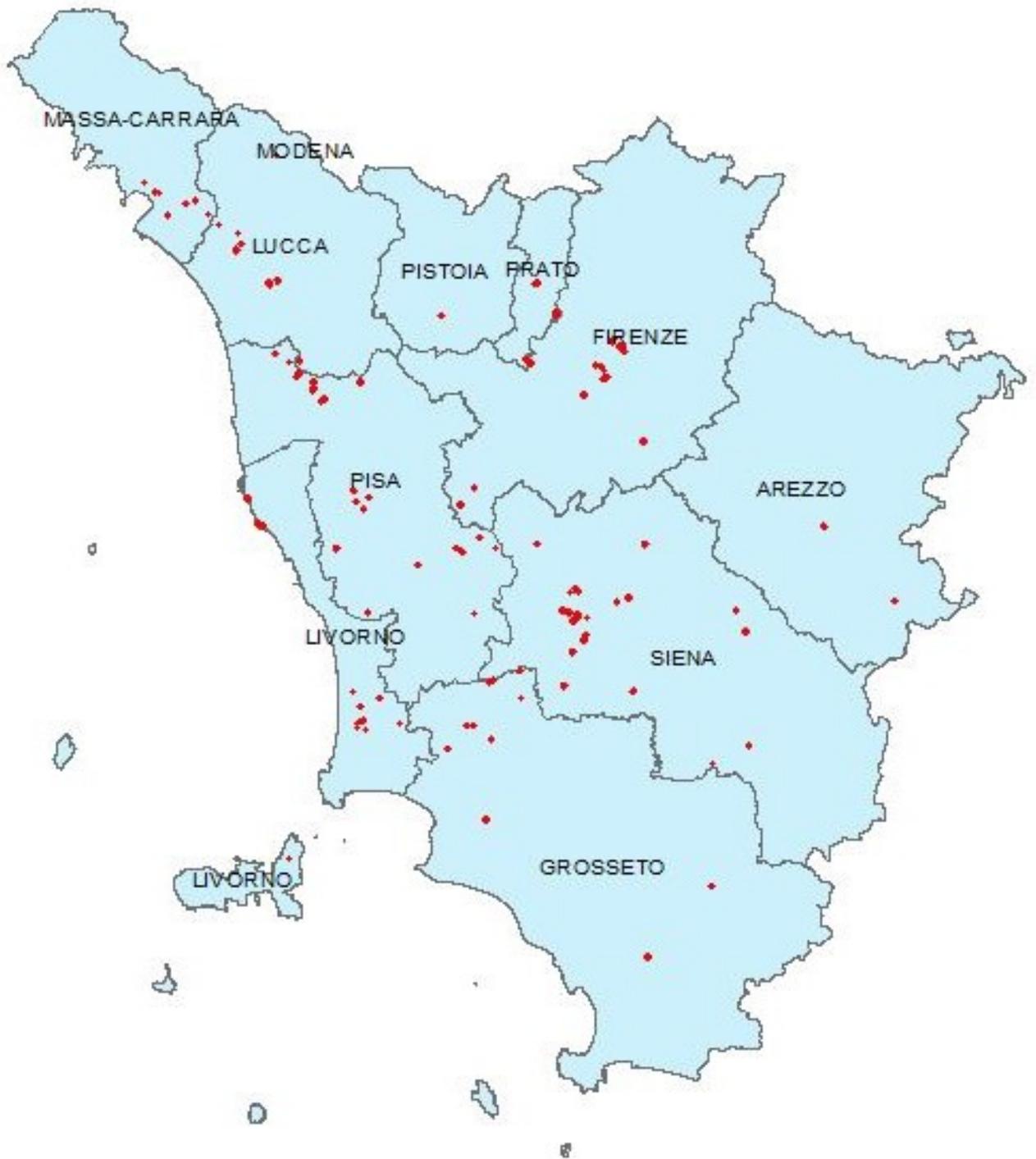


Figura 2. Shapefile relativo ai 119 siti estrattivi di interesse storico (M.O.S.).

3. ELABORAZIONE DI SCHEDE DESCRITTIVE

Ad ogni area individuata è stata associata una scheda che riporta le indicazioni di seguito esposte. Si tratta di campi descrittivi concordati con il Settore Pianificazione e Controlli in Materia di Cave della Regione Toscana, che sono stati compilati, per ciascun sito, in modo più o meno esteso, sulla base di quanto noto sul sito stesso.

Ogni scheda è composta da tre settori: ANAGRAFICA, ANALISI e STATO DELLA RISORSA.

ANAGRAFICA

La parte introduttiva della scheda contiene i principali dati identificativi dell'area di risorsa, riportando, in particolare, le seguenti informazioni.

- **Codice univoco scheda**

Si tratta del numero identificativo della scheda.

- **Codice univoco risorsa MOS**

È il codice definito da una sequenza di numeri costituiti, in successione, dai codici ISTAT della regione, della provincia e del comune, da un numero proprio dell'area formato da due cifre (assegnato secondo una numerazione progressiva suddivisa per comune) e dall'acronimo "MOS". La numerazione è stata impostata a partire dai siti già considerati nel P.R.A.E.R., per poi estendersi ai siti di nuova introduzione.

- **Nome della risorsa MOS**

Ogni sito viene individuato con un nome sintetico in genere ispirato al nome della località, e/o a una denominazione storica dell'area estrattiva.

- **Provincia, Comune, Località**

Ubicazione del sito relativamente alla Provincia e al Comune. Per quanto riguarda la località, viene indicato il toponimo di una certa rilevanza più prossimo al sito in oggetto, dedotto dalla base topografica alla scala 1:2500 reperibile su Geoscopio. Per alcune delle aree già inserite nell'Allegato F del P.R.A.E.R., la denominazione della località è stata variata sulla base di tale database topografico più aggiornato.

- **Codici PRAE, PRAER, PAERP**

Codici derivati dagli strumenti di pianificazione precedenti. Per i siti già compresi nel P.R.A.E.R. sono stati indicati i relativi codici identificativi

- **Materiale PAERP**

Classificazione dei materiali effettuata nel Piano Provinciale

- **Accorpamento Formazionale**

Questa indicazione è stata inserita soltanto per i siti già compresi nell'Allegato F del P.R.A.E.R., per i quali era stata in origine definita questa voce descrittiva che suddivide le formazioni geologiche toscane in 20 macro-raggruppamenti litologici. Si tratta di una descrizione predefinita che in questa sede non è stata sottoposta a modifiche.

- **Parco Regionale Alpi Apuane**

Si tratta di informazioni aggiuntive per i siti ricadenti nel Parco Regionale delle Alpi Apuane per i quali sono state fornite indicazioni relative alla loro collocazione distinguendola in: "Area contigua di cava", "Area Contigua" o "Area Parco" deducibili dalla consultazione dello shapefile poligonale delle Aree protette del Parco Regionale delle Alpi Apuane, reperito sul sito Geoscopio della Regione Toscana. Laddove il poligono ricade a cavallo di due aree sono state indicate entrambe.

ANALISI

La seconda parte della scheda riporta la sintesi dei dati geologici, litologici, mineralogico-petrografici e geomeccanici del materiale lapideo di interesse, nonché informazioni sulle varietà merceologiche estratte o reperibili nel sito e sul loro impiego storico. Vengono quindi delineati i criteri di identificazione del sito MOS.

- **Formazioni**

E' stata indicata la sola formazione geologica che ospita il materiale lapideo ornamentale di interesse, identificata con *codice, nome e descrizione* definiti nella Banca Dati Geologica della Regione Toscana alla scala 1:10000.

- **Materiale**

Viene indicata la tipologia di materiale cui appartiene il litotipo di interesse, secondo le 27 classi individuate nel quadro conoscitivo del P.R.C.

- **Varietà merceologica**

Questa voce descrive la/le varietà merceologica/che oggetto di estrazione dal sito in questione. Le denominazioni utilizzate sono tratte dalla Banca Dati delle Pietre Ornamentali della Regione Toscana, dall'Allegato F del P.R.A.E.R. e/o dalla letteratura storica e scientifica consultata. Sono di norma indicate tutte, o le principali, denominazioni con le quali la varietà è nota.

- **Possibili Utilizzi**

Questo campo riporta l'elenco dei monumenti di una certa rilevanza per i quali si ha una chiara attestazione di impiego (definita su basi storiche e/o scientifiche) del materiale lapideo estratto dal sito in oggetto.

- **Considerazioni petrografiche e mineralogiche**

E' riportata una descrizione macroscopica del materiale lapideo ornamentale di interesse e delle principali caratteristiche mineralogico-petrografiche desunte dagli studi scientifici pregressi. Questo campo può includere anche una descrizione più ampia della formazione geologica di appartenenza e note di tipo petrologico.

- **Considerazioni geomeccaniche e morfologiche**

Sono stati inseriti dati sulle caratteristiche geomeccaniche del corpo roccioso di appartenenza per quei materiali lapidei per cui sono disponibili i dati in oggetto.

- **Analisi materiali estratti da OBI e DB GEOLOGICO**

Informazioni derivanti dagli Obblighi Informativi e dalla Banca Dati Geologica, di cui è in possesso la Regione.

- **CRITERIO 1. Presenza di materiale**

Vengono riportate brevi considerazioni sulla effettiva presenza di materiale estraibile, in relazione alle condizioni generali di affioramento e all'assetto stratigrafico locale.

- **CRITERIO 2. Caratteristiche morfologiche e strutturali**

In questo campo vengono sinteticamente descritte le caratteristiche geomorfologiche del sito (e.g. presenza di attività estrattive e caratteristiche delle stesse), l'assetto strutturale locale, il grado di rinaturalizzazione per coltivazioni inattive.

- **CRITERIO 3. Tutela del materiale**

Viene indicato quanto noto in letteratura sull'uso del materiale lapideo proveniente dal sito in specifici manufatti, nonché una nota più generale sull'impiego storico del materiale lapideo e altre considerazioni utili per la definizione delle necessità di tutela del materiale stesso.

- **Note di Sintesi**

Possono essere inserite considerazioni di carattere generale utili alla definizione del giacimento.

- **Bibliografia**

E' riportato un elenco generale della bibliografia di riferimento da cui sono deducibili le informazioni inserite nella scheda.

- **Ricercatore/i che ha fornito le informazioni**

Sono indicati i nomi di coloro che hanno contribuito alla definizione del sito (disegno dell'area M.O.S., stesura della scheda descrittiva) e la relativa afferenza. Per i siti definiti nel P.R.A.E.R. per i quali non sono disponibili ulteriori informazioni è stata lasciata la generica indicazione che le informazioni sono state tratte dall'Allegato F del P.R.A.E.R.

STATO DELLA RISORSA

Viene indicata la tipologia di tutela definita per il sito: ad elevato valore storico/culturale/testimoniale, di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015, e coltivabili ordinariamente (vedasi per dettagli il capitolo successivo).

Tutte le schede sono state inserite sulla piattaforma appositamente predisposta dal Settore Pianificazione e Controlli in Materia di Cave della Regione Toscana.

4. DEFINIZIONE E ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI TUTELA

Le aree di interesse storico individuate sono caratterizzate da notevoli differenze di tipo conoscitivo, di rilevanza storica, di accessibilità, di tipo di contesto in cui sono inserite. Alcune aree mostrano ancora chiari segni di estrazione e lavorazione risalenti a epoche remote (anche romana o etrusca), altre ricadono in zone dove lo sfruttamento è ancora attivo e le attività estrattive protrattesi per secoli non rendono più riconoscibili i segni delle antiche coltivazioni. Alcuni siti sono inseriti in contesti ambientali di notevole pregio, altri sono stati, nel corso del tempo, circondati da edifici nei centri abitati o si trovano a ridosso di manufatti o fabbricati di varia tipologia. Vi sono siti storici che oggi includono percorsi didattici, o sono considerati di particolare interesse geologico-divulgativo (vedansi ad esempio quelli ricadenti in Geotopi di Importanza Regionale), e altri, suggeriti da fonti storiche, di cui non si riconoscono neanche segni di attività estrattive pregresse e quindi non sono ben localizzati. È da sottolineare che vi sono siti da cui sono stati estratti materiali lapidei che, con caratteristiche più o meno affini, sono largamente diffusi nel territorio toscano a fronte di altri materiali assai rari o unici.

Da questa ampia diversità è scaturita l'esigenza di una approfondita considerazione delle aree individuate, valutando singolarmente i siti e definendone le necessità e la classe di tutela.

Sono state considerate pertanto tre classi di tutela, così stabilite:

Sito M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale

Rientrano in questa classe:

- siti in cui sono ancora ben evidenti tracce pregevoli di coltivazione e lavorazione assai antiche;
- siti che, per motivi diversi, hanno assunto un valore storico-culturale (fino anche a monumentale) tale da precluderne qualsiasi forma di trasformazione o sfruttamento (e.g. Giardino di Boboli a Firenze);
- siti di cui è accertata l'importanza storica ma la cui particolare localizzazione ne impedisce lo sfruttamento attuale (ad esempio ubicati all'interno di centri storici o a ridosso di edifici storici, o con problemi di accessibilità, o con condizioni geomorfologiche sfavorevoli);

- siti inseriti in percorsi didattici volti a divulgare gli aspetti connessi con le antiche tradizioni di coltivazione e lavorazione dei materiali lapidei.

Per i siti ricadenti in questa classe di tutela non è previsto alcun tipo di trasformazione, né tantomeno il prelievo di materiale o lo sfruttamento delle cave.

Sito M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015

Questa categoria comprende i siti estrattivi storici da tutelare ai sensi dell'art. 49 della L.R. 35/2015. Il sito può essere adibito al reperimento di piccoli quantitativi di materiali per il restauro dei monumenti che ne fanno uso, dietro adeguato progetto di restauro e parere delle competenti Soprintendenze. Laddove esistono coltivazioni attive da cui sono estratte varietà merceologiche analoghe, si raccomanda comunque di fare riferimento a quelle.

Sito M.O.S. coltivabili ordinariamente

Questa classe riguarda i siti ricadenti in aree di giacimento di materiale ornamentale che includono o possono includere coltivazioni dei materiali lapidei. Per i siti ricadenti in questa categoria non sono previste particolari forme di tutela.

Una volta definite le classi di tutela queste, in accordo con gli Uffici Regionali, sono state attribuite a ciascuno dei 119 siti individuati e descritti.

Questa classificazione è visualizzabile nella parte conclusiva delle schede descrittive, alla voce "Stato della risorsa". La voce "Note sullo stato della risorsa" indica sinteticamente le motivazioni di attribuzione alla classe di tutela stabilita, e, talvolta, fornisce ulteriori indicazioni utili in vista di un possibile sfruttamento che tengono in considerazione le peculiari caratteristiche del sito.

Nella tabella degli attributi dello shapefile è presente il campo "Classe di tutela", dove il codice 1 è relativo ai Siti M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale, il codice 2 ai Siti M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015 ed il codice 3 per i Siti M.O.S. coltivabili ordinariamente.

Risultano quindi 119 siti con attribuzione dello stato della risorsa, di cui:

- 19 siti ad elevato valore storico/culturale/testimoniale;
- 95 siti M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015;
- 5 siti coltivabili ordinariamente.

Vedasi per il dettaglio le tabelle 2 e 3 seguenti.

La figura 3 riporta un estratto dello shapefile in cui le aree sono colorate in modo diverso in base alla classe di tutela assegnata.

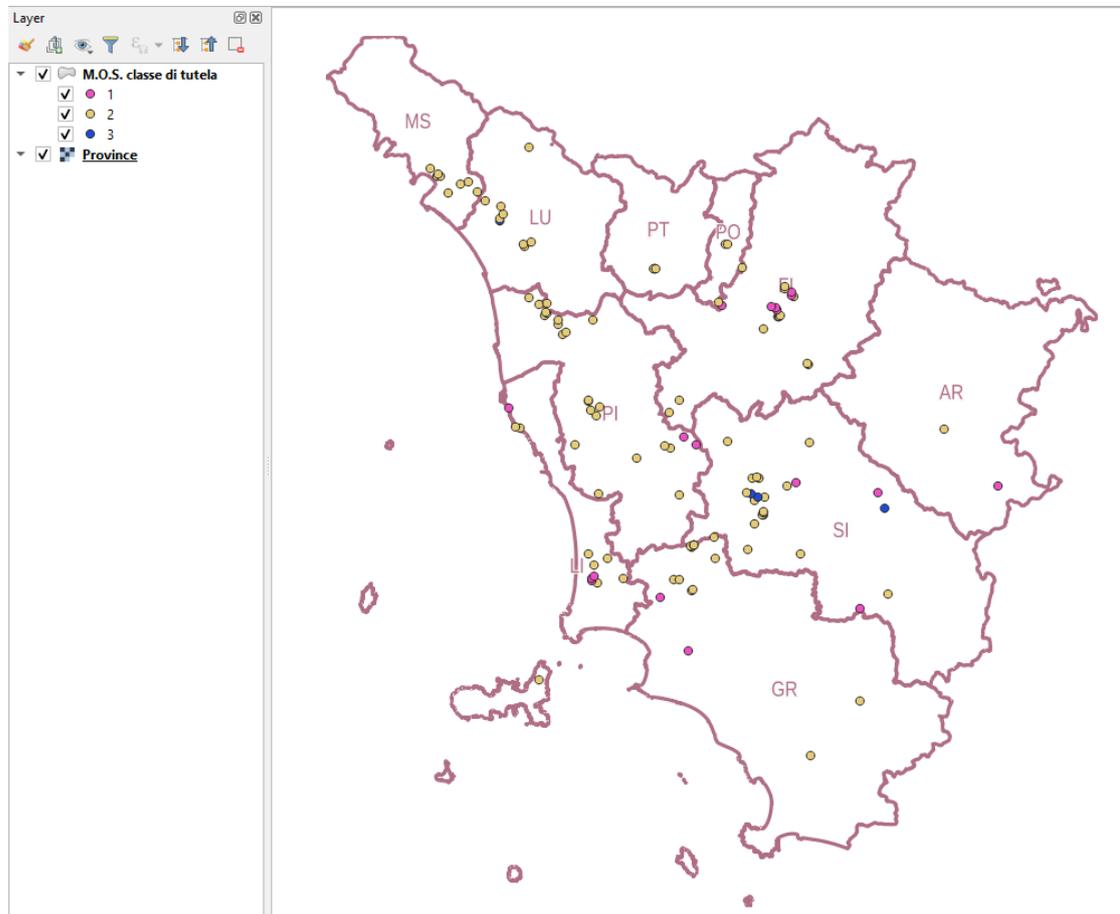


Figura 3. Shapefile relativo ai siti M.O.S. distinti in base alle classi di tutela. In rosso: 1 - siti M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale; in giallo: 2 - siti M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015; in blu: 3 - siti M.O.S. coltivabili ordinariamente.

ELENCO E CARATTERISTICHE DEI SITI M.O.S. INDIVIDUATI

La tabella 2, riportata alle pagine successive, suddivisa per Province, mostra l'elenco generale dei 119 siti M.O.S. definiti, con indicazione del codice identificativo, Provincia, Comune, Località, nome area M.O.S., materiale cava e varietà merceologiche e classe di tutela assegnata (1: sito M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale; 2: sito M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015; 3: sito M.O.S. coltivabili ordinariamente).

1	CODICE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
2	0905100201MOS	AR	AREZZO	San Zeno - P. La Vallina	P. La Vallina	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	2
3	0905101701MOS	AR	CORTONA	I Cappuccini	I Cappuccini	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	1
4	0904801501MOS	FI	FIESOLE	Maiano, Monte Ceceri	Maiano - Monte Ceceri	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	1
5	0904801502MOS	FI	FIESOLE	Maiano	Fossato	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	1
6	0904801701MOS	FI	FIRENZE	Monte Rinaldi	Via Bolognese	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	2
7	0904801702MOS	FI	FIRENZE	Monteripaldi - San Michele a Monteripaldi	Monteripaldi Ovest	ARENARIA	PIETRAFORTE	1
8	0904801703MOS	FI	FIRENZE	Valle dell'Ema - La Consuma	Valle dell'Ema Ovest	ARENARIA	PIETRAFORTE	2
9	0904801704MOS	FI	FIRENZE	Firenze - Giardino dei Boboli	Boboli	ARENARIA	PIETRAFORTE	1
10	0904801705MOS	FI	FIRENZE	Valle del Mugnone	Valle del Mugnone	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	2
11	0904801706MOS	FI	FIRENZE	Vincigliata	Trassinaia	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	2
12	0904801707MOS	FI	FIRENZE	Ema II	Valle dell'Ema Est	ARENARIA	PIETRAFORTE	2
13	0904801708MOS	FI	FIRENZE	Bellosguardo	Bellosguardo	ARENARIA	PIETRAFORTE	1
14	0904801709MOS	FI	FIRENZE	Arcetri	Viale Galileo	ARENARIA	PIETRAFORTE	1
15	0904801710MOS	FI	FIRENZE	Monteripaldi - Cimitero	Monteripaldi Est	ARENARIA	PIETRAFORTE	2
16	0904802101MOS	FI	GREVE IN CHIANTI	La Panca	La Panca Nord	CALCARE	ROSSO DI MONTERANTOLI	2
17	0904802102MOS	FI	GREVE IN CHIANTI	La Panca - C. Brischi	La Panca Sud	CALCARE	ROSSO DI MONTERANTOLI	2
18	0904802201MOS	FI	IMPRUNETA	Tavarnuzze	Tavarnuzze	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	2
19	0904802401MOS	FI	LASTRA A SIGNA	Chiusa della Gonfolina	Gonfolina	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	1
20	0904802701MOS	FI	MONTAIONE	Forni	Forni	ALABASTRO CALCAREO	ONICE DI IANO	2
21	0904802702MOS	FI	MONTAIONE	C. Bosco Lazzeroni	Il Bosco	CALCARENITE	PIETRA DI MONTAIONE	2

Tabella 2.1 - Elenco dei siti M.O.S. delle Province di Arezzo e Firenze.

1	CODICE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
22	0905301001MOS	GR	GAVORRANO	La Crociona	La Crociona	CALCARE	PORTASANTA DI GAVORRANO	1
23	0905301301MOS	GR	MAGLIANO IN TOSCANA	P. Banditaccia	P. Banditaccia	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
24	0905301501MOS	GR	MASSA MARITTIMA	Poggio al Montone	Poggio al Montone Est	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
25	0905301502MOS	GR	MASSA MARITTIMA	Poggio al Montone	Poggio al Montone Ovest	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
26	0905301503MOS	GR	MASSA MARITTIMA	Monte Arsentì - Romitorio	Romitorio	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
27	0905301504MOS	GR	MASSA MARITTIMA	Monte Arsentì	Monte Arsentì	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
28	0905301505MOS	GR	MASSA MARITTIMA	Pian delle Gore	Pian delle Gore	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	1
29	0905301701MOS	GR	MONTIERI	Le Cornate di Gerfalco	Cornate di Gerfalco Alta	CALCARE	ROSSO DI GERFALCO	2
30	0905301702MOS	GR	MONTIERI	Le Cornate di Gerfalco	Cornate di Gerfalco Bassa	CALCARE	ROSSO DI GERFALCO	2
31	0905301704MOS	GR	MONTIERI	Poggio Mutti	Poggio Mutti Sud	CALCARE	ROSSO DI GERFALCO	2
32	0905301705MOS	GR	MONTIERI	Grotta ai Falchi	Grotta ai Falchi	CALCARE	NERO DI MONTIERI	2
33	0905301706MOS	GR	MONTIERI	Poggio Mutti	Poggio Mutti Nord	CALCARE	ROSSO DI GERFALCO	2
34	0905301707MOS	GR	MONTIERI	Costa dei Lippi	Costa dei Lippi	CALCARE	ROSSO DI MONTIERI	2
35	0905302001MOS	GR	ROCCALBEGNA	Poggio il Sasso - Cave del Sasso	Poggio il Sasso	CALCARE	ROSSO AMIATA	2

Tabella 2.2 - Elenco dei siti M.O.S. della Provincia di Grosseto.

1	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
36	LI	CAMPIGLIA MARITTIMA	Temperino	Temperino	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA	2
37	LI	CAMPIGLIA MARITTIMA	Campo alle Buche	Campo alle Buche	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA	1
38	LI	CAMPIGLIA MARITTIMA	Botro ai Marmi	Botro ai Marmi	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA	1
39	LI	CASTAGNETO CARDUCCI	Valle delle Dispense - Romitorio	Valle delle Dispense - Romitorio	MARMO	BROCCATELLO DELLA GHERARDESCA	2
40	LI	CASTAGNETO CARDUCCI	Fonte dell'Acqua Calda	Fonte dell'Acqua Calda	RIODACITE	RIODACITE	2
41	LI	LIVORNO	Livorno Ippodromo	Livorno Ippodromo	CALCARENITE	PANCHINA LIVORNESE	1
42	LI	LIVORNO	Calafuria	Calafuria	ARENARIA	PIETRA BIGIA (VARIETA' DI PIETRA SERENA)	2
43	LI	LIVORNO	Monte Telegrafo	Monte Telegrafo	ARENARIA	PIETRA BIGIA (VARIETA' DI PIETRA SERENA)	2
44	LI	RIO NELL'ELBA	Monte Strega	Monte Strega	CALCARE	CALCARE	2
45	LI	SASSETTA	Sassetta - La Fornace	Sassetta - La Fornace	CALCARE	ROSSO DI SASSETTA	2
46	LI	SUVERETO	C. Poggetto Luigi	C. Poggetto Luigi	CALCARE	BRECCIATO NERO-BIANCO DI SUVERETO	2
47	LI	S. VINCENZO	Valle dei Manienti	Valle dei Manienti	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA	1
48	LU	CAMAIORE	Passo del Lucese	Passo del Lucese	CALCARE	ROSA DI CAMAIORE, ROSSO LUCESE	2
49	LU	CAMAIORE	Passo del Lucese - Ginestreto Menicciana	Passo del Lucese - Ginestreto Menicciana	CALCARE	NERO DI PESCAGLIA (PORTORO)	2
50	LU	LUCCA	Santa Maria del Giudice	Santa Maria del Giudice	MARMO	MARMO DEL MONTE PISANO, MARMO DI SANTA MARIA DEL GIUDICE	2
51	LU	PESCAGLIA	Pielucese - San Giuseppe	Pielucese - San Giuseppe	CALCARE	ROSSO DI PESCAGLIA	2
52	LU	SERAVEZZA	Monte Altissimo	Monte Altissimo	METABRECCIA	BRECCIA MEDICEA (FIOR DI PESCO), MISCHIO (SKIROS D'ITALIA)	2
53	LU	STAZZEMA	La Risvolta	La Risvolta	METABRECCIA	BRECCIA ARLECCHINA	3
54	LU	STAZZEMA	Monte Alto	Monte Alto	MARMO	BARDIGLIO FIORITO	2
55	LU	STAZZEMA	La Crepata	La Crepata	CALCESCISTO	CIPOLLINO	2
56	LU	STAZZEMA	Monte Corchia	Monte Corchia	METABRECCIA	BRECCIA MEDICEA (FIOR DI PESCO), MISCHIO (SKIROS D'ITALIA)	2
57	LU	VILLA COLLEMANDINA	Sassorosso	Sassorosso	CALCARE	ROSSO COLLEMANDINA	2

Tabella 2.3 - Elenco dei siti M.O.S. delle Province di Livorno e Lucca.

1	CODICE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
58	0904500303MOS	MS	CARRARA	Castelpoggio	Castelpoggio	CALCARE	ROSSO DI CASTELPOGGIO	2
59	0904500304MOS	MS	CARRARA	La Maestà - Castelpoggio	La Maestà - Castelpoggio	CALCARE	ROSSO DI CASTELPOGGIO	2
60	0904500305MOS	MS	CARRARA	Ponte Storto - Castelpoggio	Ponte Storto - Castelpoggio	CALCARE	PORTORO DI CASTELPOGGIO	2
61	0904500306MOS	MS	CARRARA	Colonnata	Colonnata	MARMO DOLOMITICO	NERO DI COLONNATA	2
62	0904500307MOS	MS	CARRARA	S. Croce - L. D. Canaletto - C. Baratta	S. Croce	BRECCIA CALCAREA	GIALLO DI S. CROCE	2
63	0904500801MOS	MS	FOSDINOVO	Pulica - Fornace	Pulica - Fornace	CALCARE	ROSSO AMMONITICO	2
64	0904501001MOS	MS	MASSA	Colle delle Scope - Grotta Figaro	Colle delle Scope - Grotta Figaro	METABRECCIA	BRECCIA MEDICEA (FIOR DI PESCO)	2
65	0904501002MOS	MS	MASSA	Renara	Renara	METABRECCIA	BRECCIA MEDICEA (FIOR DI PESCO), MISCHIO (SKIROS D'ITALIA)	2

Tabella 2.4 - Elenco dei siti M.O.S. della Provincia di Massa Carrara.

1	CODICE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
66	0905000201MOS	PI	BUTI	Tanali	Tanali	QUARZITE	QUARZITI VERDI	2
67	0905000301MOS	PI	CALCI	Crespignano	Crespignano	QUARZITE	QUARZITI VERDI, QUARZITI BIANCO-ROSA	2
68	0905000601MOS	PI	CASALE MARITTIMO	Casale Marittimo - Madonna delle Grazie	Casale Marittimo	CALCARENITE	PIETRA DI CASALE	2
69	0905004001MOS	PI	CASCIANA TERME LARI	Rocca Montanino	Rocca Montanino	CALCARE	NERO DI COLLEMONTANINO	2
70	0905004002MOS	PI	CASCIANA TERME LARI	Tignamicaio	Fontorsi	TRAVERTINO	TRAVERTINO	2
71	0905004003MOS	PI	CASCIANA TERME LARI	Le Venelle	Le Venelle	CALCARE	ROSSO DI CASCIANA TERME	2
72	0905004004MOS	PI	CASCIANA TERME LARI	S. Frediano - Ceppato	S. Frediano - Ceppato	CALCARENITE	CALCARENITI AD AMPHISTEGINA	2
73	0905004005MOS	PI	CASCIANA TERME LARI	Le Cave S. Frediano	Le Cave S. Frediano	CALCARENITE	CALCARENITI AD AMPHISTEGINA	2
74	0905001901MOS	PI	MONTECATINI VAL DI CECINA	Montecatini Val di Cecina - C. S. Marco	C. S. Marco	TRACHITE-LATITE	SELAGITE DI MONTECATINI VAL DI CECINA	2
75	0905002701MOS	PI	POMARANCE	P. Poggiamonti	P. Poggiamonti	ARENARIA	ARENARIA PLIOGENICA	2
76	0905003101MOS	PI	SAN GIULIANO TERME	Agnano	Agnano	QUARZITE	QUARZITI BIANCO-ROSA	2
77	0905003102MOS	PI	SAN GIULIANO TERME	Rigoli	Rigoli	CALCARE DOLOMITICO	CALCARE CAVERNOSO	2
78	0905003103MOS	PI	SAN GIULIANO TERME	Valle del Campaccio	Valle del Campaccio	BRECCIA	BRECCIA DI AGNANO	2
79	0905003104MOS	PI	SAN GIULIANO TERME	San Giuliano Terme - La Fabbrica	La Fabbrica	MARMO	MARMO DI SAN GIULIANO	2
80	0905003105MOS	PI	SAN GIULIANO TERME	San Giuliano Terme - Tiro a Segno	Tiro a Segno	MARMO	MARMO DI SAN GIULIANO	2
81	0905003106MOS	PI	SAN GIULIANO TERME	San Giuliano Terme - La Valle	La Valle	MARMO	MARMO DI SAN GIULIANO	2
82	0905003401MOS	PI	SANTA LUCE	Marmolaio	Marmolaio	ALABASTRO GESSOSO	ALABASTRO	2
83	0905003701MOS	PI	VECCHIANO	Monte Bruceto	Monte Bruceto	CALCARE	ROSSO AVANE	2
84	0905003801MOS	PI	VICOPIANO	Caprona	Caprona	BRECCIA	BRECCIA DI CAPRONA	2
85	0905003901MOS	PI	VOLTERRA	Pignano	Pignano	TRAVERTINO	TRAVERTINO, TRAVERTINO ANTICO DI PIGNANO	1
86	0905003902MOS	PI	VOLTERRA	C. San Finocchio	C. San Finocchio	CALCARENITE	PIETRA VOLTERRANA	2
87	0905003903MOS	PI	VOLTERRA	Montebradoni	Montebradoni	CALCARENITE	PIETRA VOLTERRANA	2
88	0905003904MOS	PI	VOLTERRA	Monte Nero	Monte Nero	SERPENTINITE	SERPENTINITE	1

Tabella 2.5 - Elenco dei siti M.O.S. della Provincia di Pisa.

1	CODICE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
89	0910000201MOS	PO	CARMIGNANO	Cave della Gonfolina	Gonfolina	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA	2
90	0910000301MOS	PO	MONTEMURLO	Monte Mezzano	Monte Mezzano	SERPENTINITE	VERDE PRATO (NERO DI PRATO)	2
91	0910000501MOS	PO	PRATO	La Calvana	La Calvana	CALCARE	CALCARE ALBERESE (PIETRA ALBERESE)	2
92	0910000502MOS	PO	PRATO	Pian di Gello - Cave di Pietra	Pian di Gello	SERPENTINITE	VERDE PRATO (NERO DI PRATO)	2
93	0904700901MOS	PT	MONSUMMANO TERME	Monsummano Alto	Monsummano Alto 2	CALCARE	ROSSO DI MONSUMMANO	2
94	0904700902MOS	PT	MONSUMMANO TERME	Grotta Giusti	Grotta Giusti Est	CALCARE	NERO DI MONSUMMANO	2
95	0904700903MOS	PT	MONSUMMANO TERME	Grotta Giusti	Grotta Giusti Ovest	CALCARE	NERO DI MONSUMMANO	2
96	0904700904MOS	PT	MONSUMMANO TERME	Mosummano Alto	Monsummano Alto 1	CALCARE	ROSSO ANTICO DI MONSUMMANO	2

Tabella 2.6 - Elenco dei siti M.O.S. delle Province di Prato e Pistoia.

1	CODICE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	NOME AREA MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA	TUTELA
97	0905200401MOS	SI	CASOLE D'ELSA	Case La Senese	Case La Senese	MARMO	MARMO BRECCIATO (MONTAGNOLA SENESE)	2
98	0905200402MOS	SI	CASOLE D'ELSA	Cave di Gallena	Cave di Gallena	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
99	0905200403MOS	SI	CASOLE D'ELSA	Marmoraia	Marmoraia Ovest	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
100	0905200404MOS	SI	CASOLE D'ELSA	Marmoraia	Marmoraia Est	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
101	0905200601MOS	SI	CASTELNUOVO BERARDENGA	Groppole	Groppole	ARENARIA	PIETRA SERENA	2
102	0905201001MOS	SI	CHIUSDINO	Cigliere	Cigliere	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
103	0905201002MOS	SI	CHIUSDINO	Villanuova	Villanuova	TRAVERTINO	TRAVERTINO	2
104	0905201201MOS	SI	COLLE DI VAL D'ELSA	Podere Mugnano di Sotto	Podere Mugnano	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO	2
105	0905203701MOS	SI	MONTALCINO	Castelnuovo dell'Abate	Il Poderuccio	TRAVERTINO, ALABASTRO CALCAREO	TRAVERTINO, ALABASTRO DI SIENA	1
106	0905201901MOS	SI	MURLO	Poggio la Croce	Poggio la Croce	SERPENTINITE	SERPENTINITE DI MURLO (MARMO NERO DI VALLERANO, MARMO NERO DI MURLO)	2
107	0905202601MOS	SI	RAPOLANO TERME	Serre di Rapolano	Le Querciolaie	TRAVERTINO	TRAVERTINO	3
108	0905202602MOS	SI	RAPOLANO TERME	Rapolano Terme	Poggio Muri	TRAVERTINO	TRAVERTINO	1
109	0905203001MOS	SI	SAN QUIRICO D'ORCIA	Bagno Vignoni	Bagno Vignoni	TRAVERTINO	TRAVERTINO	2
110	0905203201MOS	SI	SIENA	Lecceto Eremo	Lecceto	CALCARE DOLOMITICO, BRECCIA	PIETRA DA TORRE	2
111	0905203202MOS	SI	SIENA	Podere Scalpellino	Podere Scalpellino	ARENARIA	ARENARIA PLIOCENICA	1
112	0905203401MOS	SI	SOVICILLE	Montarrenti	Montarrenti	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
113	0905203403MOS	SI	SOVICILLE	Poggio Ginepraio	Poggio Ginepraio	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
114	0905203404MOS	SI	SOVICILLE	Val di Pescina	Val di Pescina	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	3
115	0905203406MOS	SI	SOVICILLE	Palazzo al Piano	Palazzo al Piano	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
116	0905203407MOS	SI	SOVICILLE	Varco a Pelli	Varco a Pelli	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	3
117	0905203408MOS	SI	SOVICILLE	Tegoia	Tegoia	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
118	0905203409MOS	SI	SOVICILLE	Poggio Ginepraio	Fosso Pagaccino	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	2
119	0905203410MOS	SI	SOVICILLE	Montarrenti	Pagaccino	MARMO	MARMI DELLA MONTAGNOLA SENESE	3
120	0905202501MOS	SI	RADICONOLI	Le Cornate di Gerfalco	Cornate di Gerfalco Ovest	CALCARE	ROSSO DI GERFALCO	2

Tabella 2.6 - Elenco dei siti M.O.S. della Provincia di Siena.

Provincia	Numero siti M.O.S.	(1) M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale	(2) M.O.S. di cui alla L.R. 35/2015	(3) M.O.S. coltivabili ordinariamente
Arezzo	2	1	1	-
Firenze	18	7	11	-
Grosseto	14	2	12	-
Livorno	12	4	8	-
Lucca	10	-	9	1
Massa	8	-	8	-
Pisa	23	2	21	-
Prato	4	-	4	-
Pistoia	4	-	4	-
Siena	24	3	17	4
Totale	119	19	95	5

Tabella 3 – Siti M.O.S., e relativa classe di tutela, suddivisi per Province.

La distribuzione numerica per Province dello Stato della Risorsa M.O.S. è riportata nella tabella 3.

Risultano 19 siti ad elevato valore storico/culturale/testimoniale, di cui il maggior numero, 7, si trovano nella Provincia di Firenze, seguita dalla Provincia di Livorno con 4 siti, da Siena con 3, Pisa e Grosseto con 2 siti ed Arezzo con 1, mentre Lucca, Massa Carrara, Prato e Pistoia non presentano nessun sito di questa tipologia.

I siti M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015 sono 95, con il più alto numero, 21, nella Provincia di Pisa, seguita da Siena con 17 siti, Grosseto con 12, Firenze 11, Lucca 9, Livorno e Massa Carrara 8, Prato e Pistoia 4 ed Arezzo 1.

I siti M.O.S. coltivabili ordinariamente sono 5, di cui 4 compresi nella Provincia di Siena e 1 nella Provincia di Lucca. .

M.O.S. AD ELEVATO VALORE STORICO/CULTURALE/TESTIMONIALE

Nella seguente tabella (Tab. 4) è riportato l'elenco dei 19 siti M.O.S. con tutela, per i quali si esclude qualsiasi forma di trasformazione o sfruttamento, con la descrizione sintetica delle caratteristiche che hanno portato ad individuare la necessità di tutela. Vi sono compresi siti non coltivati da lungo tempo che mostrano ancora pregevoli tracce di estrazione e lavorazione, talvolta risalenti anche a epoca etrusca o romana. In molti casi si tratta di aree che, per motivi diversi, hanno assunto un notevole valore storico-culturale, fino anche a monumentale. In alcuni casi si tratta di siti di cui è accertata l'importanza storica ma le cui condizioni geomorfologiche o la particolare posizione ne impediscono uno sfruttamento attuale. In altri casi il sito è inserito in percorsi volti a divulgare le antiche tradizioni di estrazione e lavorazione della pietra. Possono essere presenti aspetti didattici o geologici di particolare interesse, in ragione dei quali sono stati anche definiti, in prossimità o in corrispondenza, Geotopi di Importanza Regionale o altra tipologia di Geositi.

Come già detto dei 19 siti con tutela 7 si trovano nella Provincia di Firenze, 4 nella Provincia di Livorno, 3 in quella di Siena, 2 a Pisa, 2 a Grosseto ed 1 ad Arezzo. Le Province di Lucca, Massa Carrara, Prato e Pistoia non presentano nessun sito M.O.S. con tutela.

COD_GIAC	PROV	COMUNE	LOCALITA'	NOME_AREA_MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA
0904801501MOS	FI	Fiesole	Maiano, Monte Ceceri	Maiano - Monte Ceceri	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA
	Sito di notevole interesse storico-culturale, con presenza di percorsi didattici e tracce di estrazioni antiche.					
0904801502MOS	FI	Fiesole	Maiano	Fossato	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA
	Sito estrattivo di notevole interesse storico. La particolare collocazione (presenza di fabbricato storico e relativi annessi a ridosso dell'antico fronte di cava) è incompatibile con una coltivazione attuale.					
0904801702MOS	FI	Firenze	Monteripaldi - San Michele a Monteripaldi	Monteripaldi Ovest	ARENARIA	PIETRA FORTE
	Sito estrattivo di notevole interesse storico. La morfologia del fronte di cava e la collocazione dei fabbricati immediatamente soprastanti sono incompatibili con la coltivazione del sito.					
0904801704MOS	FI	Firenze	Firenze-Giardino dei Boboli	Boboli	ARENARIA	PIETRA FORTE
	Le cave antiche non sono più presenti. Gli esigui affioramenti di Pietraforte oggi osservabili non sono compatibili con la coltivazione, in virtù della loro collocazione nel Giardino dei Boboli.					
0904801708MOS	FI	Firenze	Bellosguardo	Bellosguardo	ARENARIA	PIETRA FORTE
	Sito di importanza storica ma la collocazione (ambiente urbano) ne impedisce la coltivazione attuale.					
0904801709MOS	FI	Firenze	Arcetri	Viale Galileo	ARENARIA	PIETRA FORTE
	Sito di importanza storica ma la collocazione (ambiente urbano) ne impedisce la coltivazione attuale.					
0904802401MOS	FI	Lastra a Signa	Chiusa della Gonfolina	Gonfolina	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA
	Sito di notevole valenza storica. La coltivazione attuale è sconsigliata in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e alla disposizione dei manufatti antropici adiacenti.					

Tabella 4.1 – I 7 siti M.O.S. con tutela nella Provincia di Firenze.

COD_GIAC	PROV	COMUNE	LOCALITA'	NOME_AREA_MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA
0905101701MOS	AR	Cortona	I Cappuccini	I Cappuccini	ARENARIA	PIETRA SERENA, PIETRA BIGIA
	Sito di importanza storica ma la particolare localizzazione (lungo strada, in prossimità di un convento antico) ne sconsiglia la coltivazione.					
0905301001MOS	GR	Gavorrano	La Crociona	La Crociona	CALCARE	PORTASANTA DI GAVORRANO
	Sito di notevole interesse storico. Materiale pregevole che si trova unicamente in tale località e nelle aree limitrofe, difficilmente soggetto a forte deterioramento poiché impiegato prevalentemente in interni. L'area inoltre è collocata in un Geosito.					
0905301505MOS	GR	Massa Marittima	Pian delle Gore	Pian delle Gore	CALCAREOUS TUFA	TRAVERTINO
	Sito con elevata valenza didattica-culturale, ubicato presso un Geotopo di importanza Regionale.					
0904900202MOS	LI	Campiglia Marittima	Campo alle Buche	Campo alle Buche	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA
	Sito di notevole interesse storico-culturale, con presenza di tracce di escavazione e lavorazione di epoca romana.					
0904900203MOS	LI	Campiglia Marittima	Botro ai Marmi	Botro ai Marmi	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA
	Il fronte di cava mostra in parte tracce di escavazione di età romana.					
0904900901MOS	LI	Livorno	Livorno-Ippodromo	Livorno Ippodromo	CALCARENITE	PANCHINA LIVORNESE
	Storicamente la "Panchina" veniva estratta in un'area ben più ampia di quella indicata, attualmente intensamente antropizzata. Il sito è collocato in ambiente costiero e con ampia presenza di manufatti antropici, caratteristiche queste che ne rendono incompatibile la coltivazione attuale.					
0904901801MOS	LI	San Vincenzo	Valle dei Manienti	Valle dei Manienti	MARMO	MARMI DI CAMPIGLIA MARITTIMA
	Sito di notevole interesse storico-culturale, con presenza di cave storiche dal periodo romano fino a quello mediceo, che conservano in parte le tracce di estrazione antica.					

Tabella 4.2 – I siti M.O.S. con tutela nelle Province di Arezzo (1 sito), Grosseto (2 siti) e Livorno (4 siti).

COD_GIAC	PROV	COMUNE	LOCALITA'	NOME_AREA_MOS	MATERIALE	VARIETA' MERCEOLOGICA
0905003901MOS	PI	Volterra	Pignano	Pignano	TRAVERTINO	TRAVERTINO, TRAVERTINO ANTICO DI PIGNANO
	Sito con elevata valenza storico-culturale, che mantiene anche tracce ben evidenti di coltivazione di epoca etrusca.					
0905003904MOS	PI	Volterra	Monte Nero	Monte Nero	SERPENTINITE	SERPENTINITE
	Sito di notevole interesse storico, attualmente di difficile accessibilità e completamente rinaturalizzato.					
0905202602MOS	SI	Rapolano Terme	Rapolano Terme	Poggio Muri	TRAVERTINO	TRAVERTINO
	Sito di notevole interesse storico-culturale, con presenza di tracce di escavazione e lavorazione di epoca romana.					
0905203202MOS	SI	Sovicille	Podere Scalpellino	Podere Scalpellino	ARENARIA	ARENARIA PLIOCENICA
	Il sito estrattivo storico cui è fatto riferimento nei documenti antichi non è al momento individuabile con esattezza.					
0905203701MOS	SI	Montalcino	Castelnuovo dell'Abate	Il Poderuccio	TRAVERTINO, ALABASTRO CALCAREO	TRAVERTINO, ALABASTRO DI SIENA
	Sito di notevole interesse storico e con elevata valenza didattica incluso in un Geotopo di importanza Regionale. Per l'alabastro calcareo è da prevedere particolare tutela in virtù della rara presenza nel territorio toscano.					

Tabella 4.3 – I siti M.O.S. con tutela nelle Province di Pisa (2 siti) e Siena (3 siti).

M.O.S DI CUI ALL'ART. 2, COMMA 1, LETTERA d), DELLA L.R. 35/2015

I siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 sono 95, di cui 21 nella Provincia di Pisa, 17 Siena, Grosseto 12, Firenze 11, Lucca 9, Livorno 8, Massa Carrara 8, Prato 4, Pistoia 4 ed Arezzo 1. Le caratteristiche geologiche-litologiche e la localizzazione dei 95 siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 sono riportate nella tabella 5.

Tra i materiali più rappresentati vi sono i travertini estratti da vari corpi geologici (11 siti), il Rosso Ammonitico (14 siti) e i marmi liassici delle Unità Toscane metamorfiche (14 siti).

I travertini, affioranti per lo più nella Toscana Meridionale e connessi sia a manifestazioni termali sia a depositi da acque a temperatura ambiente (*calcareous tufa*), da fossili fino ad attuali, sono materiali sfruttati fin da tempi remoti come pietre da costruzione, in ragione della loro facilità di reperimento (in quanto, per la loro stessa genesi, sono presenti in affioramenti superficiali), di estrazione (facilitata dalla frequente stratificazione) e di lavorabilità, oltre che della loro ben accertata durezza. Le caratteristiche estetiche ne hanno incoraggiato l'uso nell'architettura monumentale, spesso anche per la realizzazione di apparati scultorei e decorativi di una certa complessità. La distribuzione geografica dei relativi siti M.O.S. è indicativa dei principali areali di affioramento (soprattutto le province di Siena e Grosseto).

Il Rosso Ammonitico si pone in evidenza per la vasta presenza di affioramenti nel territorio toscano, e la distribuzione dei M.O.S. è quindi assai più omogenea, dal punto di vista geografico, rispetto a quella del travertino. Le pregevoli caratteristiche estetiche ne hanno favorito un uso cospicuo come materiale ornamentale, a partire almeno dall'età medievale.

Il Rosso Ammonitico si configura come quindi come il litotipo di colore rosso più largamente impiegato in contesti architettonici di particolare pregio. Le denominazioni merceologiche sono molteplici e derivano dalle località estrattive. Le stesse caratteristiche estetiche del Rosso Ammonitico proveniente da aree diverse della Toscana possono variare in modo significativo.

<i>Formazioni</i>	<i>Varietà merceologiche</i>	<i>N. M.O.S.</i>	<i>Provincia</i>
Travertini e calcari continentali (varie formazioni)	Onice di Iano	1	FI
	Travertino 30	5	GR
	Travertino	1	PI
	Travertino	4	SI
		11	Totale
Calcari marino-transizionali pleistocenici	Pietra di Casale	1	PI
		1	Totale
Depositi marini pliocenici (varie formazioni)	Calcareniti ad Amphistegina	2	PI
	Pietra Volterrana	2	PI
	Pietra di Montaione	1	FI
	Arenaria pliocenica	1	PI
		6	Totale
Gessi (Depositi continentali messiniani)	Alabastro	1	PI
		1	Totale
Breccia di Grotti (Depositi continentali messiniani)	"Pietra da torre"	1	SI
		1	Totale
Calcari a Calpionelle (Dominio ligure interno)	Calcere chiaro	1	LI
		1	Totale

Tabella 5.1 - Caratteristiche geo-litologiche e localizzazione dei siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 di Travertini, Calcari pleistocenici, Depositi marini pliocenici, Gessi, Breccia di Grotti, Calcari a Calpionelle.

Formazioni	Varietà merceologiche	N. M.O.S.	Provincia
Serpentiniti (Dominio ligure interno)	Verde Prato	2	PO
	Nero di Vallerano	1	SI
		<u>3</u>	Totale
Formazione di M. Morello (Dominio ligure esterno)	Brecciato Nero-Bianco di Suvereto	1	LI
	Calcare Alberese	1	PO
		<u>2</u>	Totale
Formazione di Sillano-S. Fiora (Dominio ligure esterno)	Nero di Collemontanino	1	PI
		<u>1</u>	Totale
Pietraforte (Dominio ligure esterno)	Pietraforte	3	FI
		<u>3</u>	Totale
Arenarie di M. Falterona (Unità di M. Cervarola)	Pietra Serena, Pietra Bigia	1	AR
	Pietra Serena, Pietra Bigia	4	FI
	Pietra Bigia	2	LI
	Pietra Serena, Pietra Bigia	1	PO
	Pietra Serena	1	SI
	<u>9</u>	Totale	
Scaglia Toscana (Marne del Sugame) (Falda Toscana)	Rosso di Monterantoli	2	FI
	Rosso di Montieri	1	GR
	Rosso di Monsummano	1	PT
	<u>4</u>	Totale	

Tabella 5.2 - Caratteristiche geo-litologiche e localizzazione dei siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 di Serpenitiniti, Formazioni di Monte Morello e di Sillano-S.Fiora, Pietraforte, Arenaria di Monte Falterona, Macigno e Scaglia Toscana.

<i>Formazioni</i>	<i>Varietà merceologiche</i>	<i>N. M.O.S.</i>	<i>Provincia</i>
Diaspri (Falda Toscana)	Rosso di Castelpoggio	2	MS
		2	Totale
Rosso Ammonitico (Falda Toscana)	Rosso di Gerfalco	4	GR
	Rosso di Gerfalco	1	SI
	Rosso Amiata	1	GR
	Rosso di Sassetta	1	LI
	Rosso Collemandina	1	LU
	Rosso Lucese, Rosa di Camaiole	1	LU
	Rosso di Pescaglia	1	LU
	Rosso Ammonitico	1	MS
	Rosso Avane	1	PI
	Rosso di Casciana Terme	1	PI
Rosso Antico di Monsummano	1	PT	
		14	Totale

Tabella 5.3 - Caratteristiche geo-litologiche e localizzazione dei siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 di Diaspri e Rosso Ammonitico.

Formazioni	Varietà merceologiche	N. M.O.S.	Provincia
Calcare Massiccio (Falda Toscana)	Nero di Montieri	1	GR
	Marmi di Campiglia Marittima	1	LI
	Broccatello della Gherardesca	1	LI
	Breccia di Caprona	1	PI
	Nero di Monsummano	2	PT
		6	Totale
Calcari a <i>Rhaetavicula Contorta</i> (Falda Toscana)	Nero di Pescaglia (Portoro)	1	LU
	Portoro di Castelpoggio	1	MS
	Giallo S. Croce	1	MS
	Breccia di Agnano	1	PI
		4	Totale
Calcare cavernoso (Falda Toscana)	Calcare Cavernoso	1	PI
		1	Totale
Cipollino (Unità Toscane metamorfiche)	Cipollino	1	LU
		1	Totale
Marmi (Unità Toscane metamorfiche)	Marmo di Santa Maria del Giudice	1	LU
	Bardiglio Fiorito (Alpi Apuane)	1	LU
	Marmo di San Giuliano	3	PI
	Marmi della Montagnola Senese	9	SI
		14	Totale

Tabella 5.4 - Caratteristiche geo-litologiche e localizzazione dei siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 di Calcare Massiccio, Calcari a *Rhaetavicula Contorta*, Calcare cavernoso, Cipollino e Marmi.

<i>Formazioni</i>	<i>Varietà merceologiche</i>	<i>N. M.O.S.</i>	<i>Provincia</i>
Brecce di Seravezza (Unità Toscane metamorfiche)	Breccia Medicea, Fior di Pesco	2	LU
		2	MS
		4	Totale
Marmo nero di Colonnata (Unità Toscane metamorfiche)	Nero di Colonnata	1	MS
		1	Totale
Calcari di Retignano (Unità Toscane metamorfiche)	Breccia Arlecchina	1	LU
		1	Totale
Quarziti di M. Serra (Unità Toscane metamorfiche)	Quarziti verdi, Quarziti bianco/rosa	3	PI
		3	Totale
Rocce magmatiche (varie formazioni)	Riodacite	1	LI
	Selagite di Montecatini Val di Cecina	1	PI
		2	Totale

Tabella 5.5 - Caratteristiche geo-litologiche e localizzazione dei siti M.O.S. ai sensi della L.R. 35/2015 di Brecce di Seravezza, Marmo nero di Colonnata, Calcari di Retignano, Quarziti di M. Serra e Rocce magmatiche.

I marmi liassici appartenenti alle Unità Toscane metamorfiche occupano un posto di rilievo nell'architettura monumentale toscana. Le aree estrattive storiche sono spesso ben localizzabili, in virtù della pregevolezza dei manufatti in cui sono impiegati (per i quali sono di frequente disponibili notizie storiche e/o studi scientifici). I contesti geografici di affioramento e di approvvigionamento sono essenzialmente tre: le Alpi Apuane, il Monte Pisano e la Montagnola Senese, dove i corpi rocciosi di interesse sono geologicamente correlabili. Mentre nel caso dei pregevoli marmi delle Alpi Apuane la diffusione storica va notoriamente ben oltre l'ambito locale, per il marmo del Monte Pisano e per le molteplici varietà cromatiche dei marmi della Montagnola Senese si registra principalmente un uso prossimo alle zone di estrazione (segnatamente le città di Pisa, Lucca e Siena). Fa eccezione il Giallo Siena (termine che include più varietà di colore giallo provenienti dalla Montagnola Senese) che si è ampiamente diffuso anche in ambito nazionale e internazionale specialmente nel XVII e XVIII secolo.

La Pietra Serena, con la variante Pietra Bigia (derivante dalle formazioni delle Arenarie del Monte Falterona e Macigno della Falda Toscana), e la Pietraforte (proveniente dall'omonima formazione appartenente al Dominio Ligure esterno) sono materiali ben rappresentati nei siti M.O.S. individuati. Queste arenarie, le cui caratteristiche estetiche e petrografiche non sono troppo dissimili da luogo a luogo, sono i materiali lapidei per eccellenza dell'architettura storica della città di Firenze, dove sono usati sia come pietra da costruzione sia a fini ornamentali. I siti M.O.S. principali rappresentativi di queste litologie si localizzano, pertanto, nel territorio fiorentino/pratese. Le arenarie torbiditiche della Falda Toscana si trovano, tuttavia, anche in altri contesti (sono stati definiti siti M.O.S. anche nelle province di Livorno, Arezzo e Siena), data l'estensione di affioramento di queste formazioni in Toscana. Calcareniti e arenarie marine di età più recente (pleistoceniche e plioceniche) sono anch'esse rappresentative di molti siti M.O.S., definiti soprattutto per le province di Pisa e di Firenze (sebbene analoghi materiali siano molto diffusi in tutta la Toscana).

Anche i depositi continentali miocenici sono presenti tra i siti M.O.S., con materiali assai diversi che includono l'alabastro gessoso (un sito localizzato in provincia di Pisa) e la Breccia di Grotti (che, insieme al Calcare Cavernoso, costituisce la "pietra da torre", materiale lapideo assai tipico dell'architettura storica senese).

Dalle formazioni che occupano la base della Falda Toscana (Calcare Cavernoso, Calcari a *Rhaetavicula contorta*, Calcare Massiccio) sono stati per lo più storicamente estratti, ai fini

ornamentali, calcari di colore scuro o breccie. Costituiscono un'eccezione i marmi bianchi del Campigliese, derivati dal termometamorfismo indotto dall'intrusione granodioritica di Botro ai Marmi. Molti di questi litotipi sono stati usati anche come pietra da costruzione. I relativi siti M.O.S. sono diffusi in modo omogeneo in Toscana. E' interessante, in generale, notare che spesso una singola formazione geologica è in grado di fornire materiali di qualità estetiche anche molto differenti (talvolta anche nell'ambito della stessa località).

Gli altri siti M.O.S. che insistono su formazioni della Falda Toscana riguardano esclusivamente litotipi di colore rosso, derivati dal membro delle Marne del Sugame della formazione della Scaglia Toscana (i rossi di Monterantoli, di Montieri e di Monsummano, rispettivamente nelle province di Firenze, Grosseto e Pistoia) e dalla formazione dei Diaspri (Rosso di Castelpoggio, provincia di Massa Carrara).

Materiali di colore scuro per eccellenza nell'architettura monumentale medievale, le serpentiniti (geologicamente provenienti da corpi rocciosi appartenenti al Dominio Ligure interno) sono presenti con pochi siti M.O.S., anche in ragione della estensione relativamente limitata degli affioramenti di queste rocce in Toscana. Le peculiari caratteristiche estetiche e la limitata disponibilità ne circoscrivono l'uso ai contesti architettonici di maggiore pregio.

Le altre formazioni appartenenti al Dominio Ligure incluse in siti M.O.S. sono rappresentate da rocce carbonatiche. Tra queste spicca il Calcare Alberese per importanza di uso nell'edilizia storica soprattutto nella Toscana centrale (Prato, Firenze, Pistoia).

La maggior parte dei siti M.O.S. delle province di Lucca e Massa Carrara riguardano materiali lapidei derivati dalle Unità Toscane metamorfiche nel contesto delle Alpi Apuane. Si tratta di materiali ornamentali di gran pregio e valore storico che si trovano esclusivamente in questa area della Toscana, quali la Breccia Medicea, la Breccia Arlecchina, il Nero di Colonnata e il Marmo Cipollino.

Nel nucleo metamorfico del Monte Pisano insistono i siti M.O.S. delle quarziti del Monte Serra, pietre assai importanti per l'edilizia medievale pisana e usate sia a scopo strutturale che ornamentale.

Le rocce sedimentarie e metamorfiche sono le tipologie più rappresentate tra i siti M.O.S., mentre le rocce magmatiche (comunque di presenza geologicamente più limitata nel territorio toscano) si limitano ai due soli contesti delle selagiti di Montecatini Val di Cecina (PI) e delle riodaciti di Castagneto Carducci (LI). Un approfondimento delle conoscenze potrà consentire di includere ulteriori siti estrattivi storici di rocce magmatiche.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il lavoro svolto integra il quadro conoscitivo del P.R.C. della Regione Toscana in merito ai siti estrattivi storici di materiali lapidei ornamentali toscani.

Si tratta di un'implementazione del P.R.A.E.R. che definisce in modo più approfondito, dal punto di vista conoscitivo e cartografico, i siti precedentemente introdotti, e ne introduce di nuovi, a partire da una solida base bibliografica e conoscitiva fornita dai partner aderenti al progetto, per giungere ad una proposta di gestione differenziata sulla base delle peculiarità del sito. In totale, a fronte delle revisioni effettuate congiuntamente tra Università-CNR e Regione Toscana, sono stati riconosciuti 273 siti estrattivi di interesse storico certo o probabile, di cui 119 sono siti associati a schede descrittive e relativi poligoni, e 154 sono siti riportati con punti. I 119 siti associati a poligoni e schede, derivanti da 52 siti già esistenti nella banca dati regionale e 67 siti individuati con il presente studio, comprendono 19 siti M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale, 95 siti M.O.S. di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della l.r. 35/2015 e 5 siti coltivabili ordinariamente.

Si tratta certamente di un lavoro aperto a ulteriori approfondimenti, sia sulle aree già definite e per le quali è stata redatta apposita scheda descrittiva, sia sui rimanenti siti ricadenti al di fuori delle aree M.O.S. sui quali non si è potuta redigere una scheda per carenza di informazioni.

L'approfondimento delle conoscenze potrà derivare da studi di varia natura, quali:

- ricerche di archivio (e.g. consultazione di documenti relativi alla costruzione di specifici monumenti, che possono riportare indicazioni toponomastiche/geografiche sui siti di approvvigionamento);
- lavori scientifici di tipo minero-petrografico e geochimico, volti a confrontare materiali di monumento e materiali di campagna, che riescano ad individuare marker significativi di una determinata area di provenienza;
- altri fonti documentarie, sia scritte che orali;
- sopralluoghi puntuali in campagna.

Ulteriori auspicabili sviluppi potrebbero essere: l'implementazione della banca dati con approfondimento delle conoscenze anche di litologie non ancora studiate; la realizzazione di collezioni di campioni a scopo didattico (compresa quella di sezioni sottili da osservare al microscopio ottico polarizzatore) di pietre ornamentali e da costruzione utilizzate nei

monumenti, nell'edilizia storica, nei restauri ed in opere recenti e attuali; la realizzazione di una serie di incontri pubblici con le competenze del settore interessate; la redazione di pubblicazioni divulgative sulle Pietre dei centri storici toscani.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per le informazioni e i suggerimenti forniti su specifici siti storici:

Paolo Conti - Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente - Centro Geotecnologie di San Giovanni Valdarno;

Fernanda Cavari - Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali;

Andrea Brogi - Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali;

Barbara Anselmi - Associazione Culturale di Murlo, Murlo, Siena.

AGGIORNAMENTI A SEGUITO DELLE OSSERVAZIONI ACCOLTE

A cura del Settore Pianificazione e controlli in materia di cave della Regione Toscana

A seguito dell'accoglimento di alcune osservazioni pervenute dopo l'adozione del Piano Regionale Cave di cui alla DCR n° 61 del 31/07/2019, sentito il gruppo di lavoro (Università-CNR) che ha curato il progetto di indagine dei MOS, è stato modificato sia l'elenco generale dei siti estrattivi di interesse storico, con l'aggiunta di un ulteriore sito, che gli specifici raggruppamenti di questi riferiti all'articolo 32 comma 3 lettere a) , b) e d).

OGGETTO	COMUNE	CLASSIFICAZIONE PRC ADOTTATO	CLASSIFICAZIONE PRC APPROVATO
0905301701MOS Cornate di Gerfalco Alta	Montieri (GR)	Articolo 32 comma 3 lettera b)	Articolo 32 comma 3 lettera a)
0905301702MOS Cornate di Gerfalco Bassa	Montieri (GR)	Articolo 32 comma 3 lettera b)	Articolo 32 comma 3 lettera a)
0905301704MOS Poggio Mutti Sud	Montieri (GR)	Articolo 32 comma 3 lettera b)	Articolo 32 comma 3 lettera a)
0905301706MOS Poggio Mutti Nord	Montieri (GR)	Articolo 32 comma 3 lettera b)	Articolo 32 comma 3 lettera a)
0905200401PMOS Cava San Michele	Casole D'Elsa (SI)	---	Articolo 32 comma 3 lettera d)
0905000601MOS	Casale Marittimo (PI)	Articolo 32 comma 3 lettera b)	Articolo 32 comma 3 lettera b) con modifica areale
0905004002MOS Fontorsi	Casciana Terme Lari (PI)	Articolo 32 comma 3 lettera b)	Articolo 32 comma 3 lettera d) con eliminazione scheda 0905004002MOS del PR13C e inserimento scheda 0905004002PMOS del PR13E

Tabella 6 – Modifiche introdotte con l'accoglimento delle osservazioni pervenute

Sulla base delle modifiche introdotte con l'accoglimento delle osservazioni il quadro complessivo dei siti estrattivi di interesse storico certo o probabile varia come riportato nella tabella seguente che sostituisce la precedente tabella 3 :

Provincia	Numero siti M.O.S.	M.O.S. ad elevato valore storico/culturale/testimoniale Articolo 32 comma 3 lettera a)	M.O.S. di cui alla L.R. 35/2015 Articolo 32 comma 3 lettera b)	M.O.S. coltivabili ordinariamente Articolo 32 comma 3 lettera c)	Proposta M.O.S. Articolo 32 comma 3 lettera d)
Arezzo	2	1	1	-	3
Firenze	18	7	11	-	-
Grosseto	14	6*	8*	-	11
Livorno	12	4	8	-	5
Lucca	10	-	9	1	113
Massa Carrara	8	-	8	-	2
Pisa	22	2	20	-	3
Prato	4	-	4	-	-
Pistoia	4	-	4	-	8
Siena	24	3	17	4	3
Totale	118	23	90	5	158

Nuova Tabella 3 – Siti M.O.S., e relativa classe di tutela, suddivisi per Province.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Abbate E., Bruni P. (1987). Modino-Cervarola o Modino e Cervarola? Torbiditi Oligo-mioceniche ed evoluzione del margine Nord Appenninico. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 39, 19-33.
- Adanti B., Ceccarini R., Di Pace A., Giampaolo C., Lo Mastro S., Romani G. (2001). Il marmo Portasanta di Caldana (GR). Abstract di presentazione al convegno Geitalia - 3° Forum della Federazione Italiana di Scienze della Terra, Chieti, 5-8 settembre 2001, 617-618.
- Anselmi B. (2013). Il marmo nero di Vallerano. Note storiche sull'utilizzo della serpentinite proveniente dalla cava di Vallerano in territorio di Murlo. *MurloCultura*, 5.
- Anselmi B., Mellini M., Viti C. (2000). Chlorine in the Elba, Monti Livornesi and Murlo serpentinites: evidence for sea-water interaction. *European Journal of Mineralogy*, 12(1), 137-146.
- Baldassarri G. (1771). Descrizione di un sale neutro deliquescente che si trova nel tufo intorno alla città di Siena. *Atti dell'Accademia de' Fisiocritici*, IV, 1-14.
- Baldassarri G. (1779). Osservazioni ed esperienze intorno al Bagno di Montalceto. Luigi e Benedetto Bindi, Siena.
- Banchelli A., Fratini F., Germani M., Malesani P., Manganelli Del Fà C. (1997). The sandstone of Florentine historical buildings: individuation of the marker and determination of the supply quarries of the rocks used in some Florentine monuments. *Science and Technology for Cultural Heritage*, 6, 13-22.
- Bardi G. (1810). Osservazioni mineralogiche sopra alcuni luoghi adiacenti alla pianura di Prato. *Annali del Museo imperiale di fisica e storia naturale di Firenze*, 2 (2), 163-192.
- Bartelletti A., Amorfini A., Cantisani E., Fratini F. (in stampa). Sulle tarsie e specchiature marmoree della cattedrale di Lucca e del duomo di Pietrasanta nel periodo civitaliano. *Acta Apuana*, XIII-XIV (2014-2015).
- Benvenuti M.G., Benvenuti M., Costagliola P., Tanelli G. (2009). Quaternary evolution of the Pecora River (southern Tuscany, Italy): paleohydrography and sediments provenance. *Italian Journal of Geosciences* 128, 61-72.
- Bianchini P., Fratini F., Manganelli Del Fà C., Pecchioni E., Sartori R. (1999). Sette secoli di manutenzione programmata per la conservazione dei paramenti lapidei della Cattedrale di Santa Maria del Fiore in Firenze. *Atti del convegno di studi "Scienza e Beni Culturali XV - Ripensare alla Manutenzione: ricerche, materiali, tecniche per la cura del costruito"*, Bressanone, 29 giugno - 2 luglio 1999. Ed. Arcadia Ricerche, Venezia, 231-242.
- Bortolotti V. (1962). Contributo alla conoscenza della Serie Pietraforte-Alberese. *Boll. Soc. Geol. It.*, 81, 225-304.
- Bortolotti V. (1984). Nota illustrativa della carta della distribuzione geografica della Formazione di Monte Morello (Alberese). *Boll. Soc. Geol. It.*, LXXXIV, 4, 155-190.
- Bosi C., Messina P., Rosati M., Sposato A. (1996). Età dei travertini della Toscana meridionale e relative implicazioni neotettoniche. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 51, 293-304.
- Bossio A., Cerri R., Costantini A., Gandin A., Lazzarotto A., Mazzanti R., Mazzei R., Salvatorini G., Sandrelli F. (1992). Il Bacino di Volterra. In "I bacini distensivi neogenici e quaternari della Toscana". Guida alle Escursioni post-congresso, 76° Riunione estiva SGI "L'Appennino Settentrionale", Escursione B4, 244-270.
- Bossio A., Cerri R., Mazzei R., Salvatorini G., Sandrelli F. (1994). The neoautochthonous succession of the Spicchiaiola-Pignano area, East of Volterra (Southern Tuscany, Italy). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 48, 425-430.
- Bossio A., Cerri R., Mazzei R., Salvatorini G., Sandrelli F. (1996). Geologia dell'area Spicchiaiola-Pignano (settore orientale del Bacino di Volterra). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 115, 393-422.
- Bossio A., Foresi L. M., Mazzei R., Salvatorini G., Sandrelli F., Bilotti M., Colli A., Rossetto R. (2004). Geology and stratigraphy of the southern sector of the Neogene Albegna River basin (Grosseto, Tuscany, Italy). *Geologica Romana*, 37, 165-173.
- Bralia A., Ceccherini S., Fratini F., Manganelli del Fà C., Mellini M., Sabatini G. (1995). Anomalous water absorption in low-grade serpentinites: more water than space? *European Journal of Mineralogy*, 7, 205-215.
- Bralia A., Malesani P.G., Manganelli Del Fà C., Pellizzer R., Sabatini G. (1984). Processi di alterazione delle arenarie plioceniche utilizzate in monumenti del senese. Le arenarie del Palazzo di San Galgano in Siena. *Bollettino d'Arte*, 26, 135-144.
- Brandi C. (a cura di) (1983). Il Palazzo Pubblico di Siena. Vicende costruttive e decorazione. Ed. Pizzi, Milano.
- Brandi G.P., Dallan L., Lazzarotto A., Mazzanti R., Squarci P., Taffi L., Trevisan L. (1968). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 119 "Massa Marittima". Servizio Geologico d'Italia, Roma.

- Brocchi G.M. (1817). *Catalogo ragionato delle rocce d'Italia*. Milano.
- Brogi A., Capezzuoli E., Aquè R., Branca M.E., Voltaggio M. (2007). Evidenze di tettonica sin-deposizionale nei travertini pleistocenici della Cava Oliviera, Serre di Rapolano (Siena, Toscana meridionale). *Rendiconti della Società Geologica Italiana*, 4, Nuova Serie, 151-155.
- Brogi A., Capezzuoli E., Aquè R., Branca M., Voltaggio M. (2010). Studying travertines for neotectonics investigations: Middle-Late Pleistocene syn-tectonic travertine deposition at Serre di Rapolano (Northern Apennines, Italy). *International Journal of Earth Sciences*, 99, 1383-1398.
- Brogi A., Capezzuoli E., Kele S., Baykara M.O., Shen C. (2017). Key travertine tectofacies for neotectonics and palaeoseismicity reconstruction: effects of hydrothermal overpressured fluid injection. *Journal of the Geological Society*, 174(4), 679-699.
- Brogi A., Cornamusini G., Sandrelli F. (2005). Geological setting of the Bagno Vignoni area (northern side of the Mt. Amiata geothermal area, Italy): collisional structures recorded in the Tuscan Nappe. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, Vol. Spec. 3, 89-101.
- Brogi A., Costantini A., Lazzarotto A. (1999). *Carta geologica dell'area di Rapolano Terme (scala 1:10.000)*. SELCA, Firenze.
- Brunacci S., Manganelli V. (1980). Geologia della zona ofiolitifera compresa tra Murlo e Pari (prov. di Siena e Grosseto). *Ofioliti*, 5 (2/3), 161-194.
- Bruni P., Cipriani N., Pandeli E. (1994). New sedimentological and petrographical data on the Oligo-Miocene turbidite Formation of the Tuscan domain. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 48, 251-260.
- Bruni P., Pandeli E. (1992). Il Macigno e le Arenarie di Monte Modino nell'area dell'Abetone. 76a Riunione estiva S.G.I.: L'Appennino Settentrionale, Guide alle escursioni post-congresso, Escursione, Firenze, 24-26 Settembre 1992, B3, 139-160. *Carta delle Pietre Ornamentali della Regione Toscana (BD_PIOR)*. Regione Toscana.
- Bruno M., Lazzarini L. (1995). The discovery of the Sienese provenance of "Breccia Dorata", "Breccia Gialla", "Breccia Gialla Fibrosa" and the origin of "Breccia Rossa Appenninica". *Atti del convegno ASMOSIA IV, Bordeaux, 9-13 ottobre 1995*, 77-82.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2015). I travertini di Massa Marittima. In Costantini A. (a cura di) "Geositi: eccellenze della natura nel Parco delle Colline Metallifere - Tuscan Mining Geopark". Pacini Editore, Pisa, 43-49.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2015). I travertini di Massa Marittima. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di Importanza Regionale nelle province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 131-137.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2015). I travertini di Poggio al Montone. In Costantini A. (a cura di) "Geositi: eccellenze della natura nel Parco delle Colline Metallifere - Tuscan Mining Geopark". Pacini Editore, Pisa, 139-143.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2015). Le sabbie calcaree ed i travertini del Fiume Pecora. In Costantini A. (a cura di) "Geositi: eccellenze della natura nel Parco delle Colline Metallifere - Tuscan Mining Geopark". Pacini Editore, Pisa, 103-107.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2015). Le sabbie calcaree ed i travertini del Fiume Pecora. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di Importanza Regionale nelle province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 185-189.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2016). I travertini di Massa Marittima. In Costantini A. (a cura di) "I geopercorsi nel Parco delle Colline Metallifere". Pacini Editore, Pisa, 35-53.
- Buracchi E., Capezzuoli E., Costantini A. (2016). Pian delle Gore. In Costantini A. (a cura di) "I geopercorsi nel Parco delle Colline Metallifere". Pacini Editore, Pisa, 147-155.
- Buracchi E., Casini A., Costantini A., Lazzarotto A., Pagani G. (2015). Le cave di rosso ammonitico di Gerfalco. In Costantini A. (a cura di) "Geositi: eccellenze della natura nel Parco delle Colline Metallifere - Tuscan Mining Geopark". Pacini Editore, Pisa, 77-83.
- Buracchi E., Casini A., Costantini A., Lazzarotto A., Pagani G. (2015). Le miniere e le cave di Poggio Mutti. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di Importanza Regionale nelle Province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 171-177.
- Buracchi E., Casini A., Costantini A., Lazzarotto A., Pagani G. (2015). Le miniere e le cave di Poggio Mutti. In Costantini A. (a cura di) "Geositi: eccellenze della natura nel Parco delle Colline Metallifere - Tuscan Mining Geopark". Pacini Editore, Pisa, 89-95.
- Buracchi E., Casini A., Costantini A., Lazzarotto A., Pagani G. (2016). Le miniere e le cave di Poggio Mutti. In Costantini A. (a cura di) "I geopercorsi nel Parco delle Colline Metallifere". Pacini Editore, Pisa, 107-115.
- Buracchi E., Costantini A., Lazzarotto A., Pagani G., Stanghellini G. (2015). Le cave di rosso ammonitico di Gerfalco. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di Importanza Regionale nelle Province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 159-165.

- Cantisani E., Fratini F., Rescic S. (2002). La Pietra Serena, impiego a Firenze: composizione e durabilità. *Arkos* 9 (4), 26-31.
- Cantisani E., Malesani P., Pecchioni E. (2008). Basilica di Santa Maria Novella (Firenze): tracce di interventi di restauro eseguiti nel XX secolo. Atti del convegno di studi "Scienza e Beni Culturali - Restaurare i Restauri", Bressanone, 24-27 giugno 2008. Ed. Arcadia Ricerche, Venezia, 577-585.
- Cantisani E., Pecchioni E., Fratini F., Garzonio C.A. (2014). A multianalytical approach to discriminate the Italian colored marble "Portasanta" from Portasanta "Marmor Chium" (Greece). *Journal of Cultural Heritage*, 15, 528-537.
- Capezzuoli E. (2013). Il patrimonio di travertini e *calcareous tufa* in Toscana. *Rend. Online Soc. Geol. It.*, 27, 31-41.
- Capezzuoli E., Costantini A., Pellegrini M. (2015). Il Bottino di Fontanella. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di importanza regionale nelle province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 25-35.
- Capezzuoli E., Gandin A. (2004). Le stele etrusche dell'Alta Val d'Elsa: i caratteri litologici. In Ciacci A. (a cura di) "Monteriggioni-Campassini. Un sito etrusco in Alta Val d'Elsa". Ed. All'Insegna del Giglio, Firenze.
- Capezzuoli E., Gandin A., Pedley H.M. (2009). Travertine and Calcareous tufa in Tuscany (Central Italy). In Pascucci V., Andreucci S. (eds.) "Field Trip Guide Book, Pre-conference trip FT7", 27th IAS Meeting of Sedimentology, Alghero, 2009, 129-158.
- Capezzuoli E., Gandin A., Sandrelli F. (2004). Neogene-Quaternary continental carbonates: the Quaternary deposits of Valdelsa and the Miocene travertines of Pignano (Volterra). In Morini D., Bruni P. (eds.) "The "Regione Toscana" project of geological mapping; case histories and data acquisition". Regione Toscana, Firenze, 89-96.
- Capezzuoli E., Gandin A., Sandrelli F. (2010). Calcareous tufa as indicators of climatic variability: a case from the Southern Tuscany (Italy). In Pedley M., Rogerson M. (eds.) "Tufas, Speleothems and Stromatolites: Unravelling the Physical and Microbial Controls". Geological Society, London, Special Publications, 336, 263-281.
- Capezzuoli E., Sandrelli F. (2004). I sedimenti quaternari del settore meridionale della Valdelsa (provincia di Siena). *Il Quaternario*, 17 (1), 33-40.
- Carmignani L., Lazzarotto L. et al. (2004). Carta Geologica della Toscana 1:250.000. Direzione delle politiche territoriali e ambientali - Servizio Geologico Italiano, Regione Toscana.
- Carrara C., Ciuffarella L., Paganin G. (1998). Inquadramento geomorfologico e climatico-ambientale dei travertini di Rapolano Terme (SI). *Il Quaternario*, 11, 319-329.
- Carta delle Pietre Ornamentali della Regione Toscana (BD_PIOR). Regione Toscana.
- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 332 "Scansano". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Signorini R. (1967). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. F.120 "Siena". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Castelli V., Bonucci S. (2005). Antiche torri di Siena. Ed. Betti, Siena.
- Cataldo C. (2003). L'architettura in pietra a Siena tra i secoli XI e XV: ricognizione e studio sul territorio urbano. *Archeologia dell'Architettura*, VIII.
- Cavari F., Droghini F., Gandin A., Giamello M. (2010). Fonti di approvvigionamento dei manufatti lapidei ornamentali dell'acropoli di Populonia. In Baratti G., Fabiani F. (a cura di) "Materiali per Populonia - 9". Edizioni ETS, Pisa, 145-161.
- Cavari F., Droghini F., Giamello M., Lazzarini L., Mascione C. (2012). The white marble quarries of Campiglia Marittima (Livorno, Italy) and the provenance of marble artefacts from Populonia. In "Interdisciplinary Studies on Ancient Stone", Proceedings of the ASMOSIA IX Conference (Association for the Study of Marbles and Other Stones in Antiquity), Tarragona 2009, 390-400.
- Ceccherini S. (1989). L'alterazione dei materiali lapidei costituenti il portale laterale del Duomo Nuovo di Siena. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Siena.
- Ceccherini S., Giamello M., Manganelli Del Fà C., Sabatini G. (1995). Indagini mineralogico-petrografiche sui materiali lapidei delle Logge del Papa in Siena. *Plinius*, 14, 110-111.
- Cipriani C. (1958). Ricerche sui minerali costituenti le arenarie: 2) Sulla composizione mineralogica della frazione sabbiosa di alcune arenarie Macigno. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, 65, 165-220.
- Cipriani N., Fratini F., Nebbiai M., Sartori R. (2005). Le Arenarie di Monte Senario. Caratteristiche composizionali, tecniche e confronto con la Pietra Serena. *Arkos*, 9, 37-44.
- Cipriani C., Malesani P. (1966). Ricerche sulle arenarie: XIII. La Pietraforte. *Boll. Soc. Geol. It.*, 85, 299-332.
- Coli M., Tanini C., Haines M., Pandeli E., Pini G., Bencini F. (2008). La "Pietra Serena" stones of Brunelleschi's Cupola. *Journal of Cultural Heritage*, 9, 214-221.
- "Collezione dei marmi adoperati dall'Opera del Duomo di Siena" in ostensione presso l'Accademia dei Fisiocritici di Siena.

- Copinger W. F. (1946). Holy Trinity Church, Florence: forty years of its history (1905-1945). L'Impronta Press, Florence.
- Costagliola P., Benvenuti M., Benvenuti M.G., Di Benedetto F., Lattanzi P. (2010). Quaternary sediment geochemistry as a proxy for toxic element source: A case study of arsenic in the Pecora Valley (southern Tuscany, Italy). *Chemical Geology*, 270, 80-89.
- Costantini A., Decandia F.A., Lazzarotto A., Liotta D., Mazzei R., Pascucci V., Salvatorini G., Sandrelli F. (2009). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 296 "Siena". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Costantini A., Fontani F. (2015). La cava di alabastro calcareo di Castelnuovo dell'Abate. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di Importanza Regionale nelle province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 79-85.
- Costantini A., Fontani F. (2015). La cava di serpentinite di Poggio la Croce. In Costantini A. (a cura di) "Geotopi di Importanza Regionale nelle Province di Siena e Grosseto". Pacini Editore, Pisa, 87-89.
- Costantini A., Lazzarotto A., Liotta D., Mazzanti R., Mazzei R., Salvatorini G.F. (a cura di) (2002). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000, Foglio 306 "Massa Marittima". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Dallan L., Raggi G., Squarci P., Taffi L., Trevisan L. (1969). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:100.000, Foglio n. 112 "Volterra". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Da Prato G., Gioncada A., Leoni L., Lezzerini M. (2011). Effetti dello stress termico sulla dilatazione idrica dell'arenaria Macigno: esperimenti preliminari. In Giuliani A. (a cura di) "Rocce e minerali industriali", Ed. Aracne, 265-270.
- De Fabriczy C. (1891). Lo Spedale di Santa Maria degli Innocenti. *Archivio Storico dell'Arte*, IV, 291-300.
- Del Riccio A. (1597). Istoria delle pietre. In Barocchi P. (a cura di) "Riproduzione anastatica del MS 230 della Biblioteca Ricardiana". S.P.E.S., Firenze (1979).
- De Stefani C. (1877). Descrizioni degli strati pliocenici nei dintorni di Siena. *Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia*, Roma.
- De Vecchi G., Rossetti M., Vannucci S. (1991). La serpentina della Cattedrale di Santa Maria del Fiore a Firenze ed il suo degrado. Atti del convegno di studi "Scienza e Beni Culturali VII - Le Pietre nell'Architettura: struttura e superfici", Bressanone, 1991. Libreria Progetto Ed. Padova, 247-256.
- Di Benedetto F., Costagliola P., Benvenuti M., Lattanzi P., Romanelli M., Tanelli G. (2006). Arsenic in corporation in natural calcite lattices. Evidence from electron spin echo spectroscopy. *Earth and Planetary Science Letters*, 246, 458-465.
- Droghini F., Giamello M., Guasparri G., Mugnaini S., Sabatini G., Scala A. (2007). Le antiche finiture dei "marmi" della facciata del Duomo di Siena. In Lorenzoni M. (a cura di) "La facciata del Duomo di Siena. Iconografia, stile, indagini storiche e scientifiche". Ed. Silvana, Cinisello Balsamo, Milano, 175-187.
- Droghini F., Giamello M., Landi S., Sabatini G., Scarampi di Pruney A. (2013). Intervento di restauro della Loggia della Mercanzia, Siena. Atti del Convegno Aplar 4 - Applicazioni Laser nel Restauro (Roma, 14-15 giugno 2012), Ed. Il Prato Publishing House, Saonara (PD), 21-32.
- Eldmann L. (1950). Sulla Pietra del Fossato. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 69, 89-93.
- Fabiani F. (1996). La Cappella di Piazza a Siena: storia e analisi dei materiali per il restauro conservativo. Tesi di Laurea in Architettura, Università degli Studi di Firenze.
- Fabiani F., Giamello M., Guasparri G., Sabatini G., Scala A. (2001). I materiali lapidei dell'architettura senese: l'arenaria pliocenica ("tufo impietrato"). Il supporto scientifico all'intervento di restauro di Palazzo Spannocchi. Ed. Nuova Immagine, Siena.
- Fazzuoli M., Ferrini G., Pandeli E., Sguazzoni G. (1985). Le Formazioni Giurassico-Mioceniche della Falda Toscana a nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 30, 159-201.
- Fazzuoli M., Sartori R., Vannucci S. (1998). Le "Pietre" del Colle di Monsummano negli usi architettonici. In Fazzuoli M. (a cura di) "Il colle di Monsummano alto - Le Pietre e le acque. Aspetti geologico ambientali". Pacini Editore, Pisa, 79-90.
- Ferrari A. (1993). Proprietà del marmo di S. Maria del Giudice esuo impiego nell'edilizia medioevale lucchese. Tesi di Laurea, Università di Pisa, 119 pp.
- Ferretti E. (2010). Identità storica. Il travertino senese tra Medioevo ed Età Moderna. In Acocella A., Turrini D. (a cura di) "Travertino di Siena". Ed. Alinea, 37-61.
- Fommei C., Giamello M., Sabatini G. (1993). Il "Rosso Ammonitico" nella facciata del Battistero di Siena. Osservazioni preliminari sul degrado e sulle formazioni superficiali. In Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Siena e Grosseto (a cura di) "Il Duomo di Siena. Documenti, studi, restauri", 21-32. Fonti Archivio Opera del Duomo di Firenze Serie XV-I-10.
- Franzini M. (1992). I marmi da La Spezia a Pisa. In "Niveo de marmore". Colombo ed., Genova, 29-42.

- Franzini M. (1993). Le pietre toscane nell'edilizia medioevale della città di Pisa. *Mem. Soc. Geol. It.*, 49, 233-244.
- Franzini M. (1995). I "marmi" medioevali di Piazza dei Miracoli. In Corsi V. (a cura di) "Storia ed arte nella piazza del Duomo". Opera della Primaziale Pisana, Pisa, Quaderno n. 4, 295-308.
- Franzini M. (1995). Stones in monuments: natural and anthropogenic deterioration of marble artifacts. *Eur. J. Mineral.*, 7, 735-743.
- Franzini M., Gioncada A., Leoni L., Lezzerini M. (2012). Dilatazione idrica di alcune arenarie toscane. *Atti del VI Congresso Nazionale di Archeometria "Scienza e Beni Culturali"*, Pavia, 15-18 febbraio 2010. Pàtron Editore Bologna, 1-10.
- Franzini M., Gratzu C. (1983). I materiali ed il loro stato di degradazione (nella facciata sottoportico di S. Martino - Lucca). In "Conservazione ambientale. Il Duomo di S. Martino in Lucca". Montefluos Ed., Milano, 12-15.
- Franzini M., Lezzerini M. (1998). Palazzo Gambacorti: le pietre del paramento. In "Palazzo Gambacorti a Pisa. Un restauro in cantiere", Ed. Electa, Milano, 230-234.
- Franzini M., Lezzerini M. (2003). The stones of medieval buildings in Pisa and Lucca provinces (western Tuscany, Italy). 1 - The Monte Pisano marble. *Eur. J. Mineral.*, 15, 217-224.
- Franzini M., Lezzerini M., Mannella L. (2001). The stones of medieval buildings in Pisa and Lucca (western Tuscany, Italy). 3 - Green and white-pink quartzites from Mt. Pisano. *European Journal of Mineralogy*, 13, 187-195.
- Franzini M., Lezzerini M., Marandola F. (2002). The stones of medieval buildings in Pisa and Lucca (western Tuscany, Italy). 4 - Agnano breccias from Mt. Pisano. *Eur. J. Mineral.*, 2002, 14, 447-451.
- Franzini M., Lezzerini M., Origlia F. (2010). Marbles from the Campiglia Marittima area (Tuscany, Italy). *Eur. J. Mineral.*, 22, 881-893.
- Fratini F., Giovannini P., Manganelli Del Fà C. (1994). La Pietra da calce a Firenze: ricerca e caratterizzazione dei materiali per la produzione di "calcina forte" e "calcina dolce". *Atti del Convegno di Studi "Scienza e Beni Culturali n° 10: Bilanci e Prospettive"*, Bressanone, 5-8 Luglio 1994, Libreria Progetto Editore, Padova, 189-199.
- Fratini F., Manganelli Del Fà C., Pecchioni E., Rescic S. (2000). Clay mineral associations in sandstone of Arezzo (Italy): a reliable tool for discrimination in architecture. In Lazzarini L. (ed.) "Asmosia (Association for the study of marbles and other stones in antiquity) VI Proceedings of the 6th International Conference", Venice 15-18 June 2000, 193-197.
- Fratini F., Pecchioni E., Cantisani E., Rescic S., Vettori S. (2015). Pietra Serena: the stone of the Renaissance. In Pereira D., Marker B.R., Kramar S., Cooper B.J., Schouenborg B.E. (eds.) "Global Heritage Stone: Towards International Recognition of Building and Ornamental Stones". Geological Society, London, Special Publications, 407, 173-186.
- Fratini F., Rescic S. (2013). The stone materials of the historical architecture of Tuscany, Italy. stone in historic buildings: characterization and performance. Geological Society, London, Special Publications, 391, 71-92.
- Gabbriellini F. (2010). Siena medievale. L'architettura civile. Protagon Editori, Siena.
- Gandin A., Capezzuoli E. (2014). Travertine: distinctive depositional fabrics of carbonates from thermal spring systems. *Sedimentology*, 61, 264-290.
- Gandin A., Capezzuoli E., Ciacci A. (2006). The stone of the inscribed Etruscan stelae from the Valdelsa area (Siena, Italy). In Maggetti M., Messiga B. (eds.) "Geomaterials in Cultural Heritage". Geological Society, London, Special Publications, 257, 273-282.
- Gandin A., Capezzuoli E., Sandrelli F. (2002). A Messinian hot-spring travertine system and its modern analogue at Rapolano in Southern Tuscany, Italy. 16th International congress IUGS, Johannesburg (South Africa), Abstracts Volume, 110.
- Gandin A., Giamello M., Guasparri G., Mugnaini S., Sabatini G. (2000). The Calcare Cavernoso of the Montagnola Senese (Siena, Italy): mineralogical-petrographic and petrogenetic features. *Mineralogica et Petrographica Acta*, 43, 271-289.
- Gandin A., Guasparri G., Mugnaini S., Sabatini G. (2008). La "pietra da torre" nel centro storico di Siena. *Etrurianatura*, 5, 82-94.
- Garzelli A. (1967). Il Duomo di Grosseto. Saggio di storia dell'architettura. Firenze.
- Germani M. (1990). I materiali utilizzati nell'architettura fiorentina e la loro provenienza. Tesi di laurea in Scienze Geologiche, Università di Firenze, Relatore Prof. P. Malesani, correlatore Dott. C. Manganelli Del Fà.
- Giacinti M. (2007). La facciata del Duomo di Siena. I residui di trattamenti antichi sulle colonne di Giovanni Pisano. Tesi di Laurea Specialistica in Geologia per il Territorio, le Risorse e l'Ambiente, Università degli Studi di Siena.
- Giamello M., Droghini F., Mugnaini S., Guasparri G., Sabatini G., Scala A., Morandini M. (2005). Il Pavimento marmoreo del Duomo di Siena. Caratterizzazione dei materiali e dello stato di conservazione. In Caciorgna

- M., Guerrini R., Lorenzoni M. (a cura di) "Studi interdisciplinari sul Pavimento del Duomo di Siena. Iconografia, stile, indagini scientifiche". Atti del Convegno internazionale di Studi (Siena, 27-28 settembre 2002). Opera della Metropolitana di Siena, Collana di studi e ricerche, 2, Ed. Cantagalli, Siena, 173-197.
- Giamello M., Droghini F., Mugnaini S., Scala A., Terrosi A. (2015). Indagini mineralogico-petrografiche su campioni prelevati dal Pulpito del Duomo di Siena. Report tecnico, Università degli Studi di Siena, 212 pp.
- Giamello M., Droghini, Mugnaini S., Scala A., Terrosi A. (2017). Indagini scientifiche su materiali lapidei, malte e superfici dei pancali di Urbano da Cortona e di Antonio Federighi nella Loggia della Mercanzia (Siena). Report tecnico, Università degli Studi di Siena, 263 pp.
- Giamello M., Guasparri G., Mugnaini S., Sabatini G., Scala A. (2003). Lo studio dei materiali lapidei del centro storico di Siena. *Arkos*, 2, 22-29.
- Giamello M., Guasparri G., Mugnaini S., Sabatini G., Scala A. (2005). I colori della facciata del Palazzo Pubblico di Siena nell'età medievale. Un tentativo di ricostruzione tramite le pellicole ad ossalati di calcio. Atti del convegno "Il colore delle facciate: Siena e l'Europa nel Medioevo", Siena, 2-3 marzo 2001. Quaderni del CERR, Pacini Editore, Pisa, 35-51.
- Giamello M., Guasparri G., Neri R., Sabatini G. (1992). Building materials in Siena architecture: type, distribution and state of conservation. *Science and Technology for Cultural Heritage*, 1, 55-65.
- Giamello M., Mugnaini S., Scala A. (2009). L'Altare Piccolomini nel Duomo di Siena. Caratterizzazione petrografica dei materiali lapidei, analisi delle stuccature, delle cromie e di altre tracce superficiali. Report tecnico, Università degli Studi di Siena, 49 pp.
- Giamello M., Mugnaini S., Scala A., Capezzuoli E. (2015). Indagini scientifiche di supporto al restauro delle facciate del Palazzo Piccolomini "delle Papesse" (Siena). Report tecnico, Università degli Studi di Siena, 130 pp.
- Giamello M., Pagani G., Buracchi E. (2017). Rocce industriali, da costruzione e ornamentali presenti nei centri storici delle Colline Metallifere. In Costantini A., Pagani G. (a cura di) "Le Georisorse nel Parco delle Colline Metallifere". Pacini Editore, Pisa, 106-142.
- Giamello M., Pisani A., Scala A., Mugnaini S., Sabatini G. (2012). Studio delle pellicole presenti nella Fonte Gaia di Jacopo della Quercia. Report tecnico, Università degli Studi di Siena, 52 pp.
- Giannini E., Lazzarotto A. (1967). Sulla giacitura, origine ed età della coltre di "cavernoso" alla Montagnola Senese. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie A*, 74, 63-77.
- Giannini E., Lazzarotto A. (1970). Studio geologico della Montagnola Senese. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 9, 451-495
- Gigli M., Lusini V., Tagliacozzo S., Zanotelli F. (a cura di) (2012). Di terra e di pietra. Culture del lavoro e industria del travertino a Rapolano Terme. Edizioni Effigi - Primamedia Editore, Arcidosso (GR)-Siena.
- Gioncada A., Leoni L., Lezzerini M., Miriello D. (2011). Relationships between mineralogical and textural factors in respect to hydric dilatation of some sandstones and meta-sandstones from the Northern Apennines. *Ital. J. Geosci.*, 130 (3), 394-403.
- Giorgetti G., Goffé B., Memmi I., Nieto F. (1998). Metamorphic evolution of Verrucano metasediments in the Northern Apennines: new petrological constraints. *European Journal of Mineralogy*, 10, 1295-1308.
- Giorgi A., Moscadelli S. (2005). Costruire una cattedrale. L'Opera di Santa Maria di Siena tra XII e XIV secolo. In Riedl P.A. e Seidel M. (a cura di) "Die Kirchen von Siena", Beiheft 3, Deutscher Kunstverlag, München, Germany.
- Gliozzo E., Spangenberg J.E., Sorge E., Memmi I. (2014). The Volterranean urns: Etruscan painting and travertine supply. *Archaeometry*, 56(5), 728-745.
- Gnoli R. (1997). Introduzione. In Borghini G. (a cura di) "Marmi antichi". Ed. De Luca, Roma.
- Guasti C. (1887). Santa Maria del Fiore: la costruzione della Chiesa e del Campanile secondo i documenti tratti dall'Archivio dell'Opera secolare. Arnoldo Forni Editore, Firenze.
- Hansen S. (1987). Die Loggia della Mercanzia in Siena. Wernersche Verlagsgesellschaft Worms.
- Jacobacci A., Bergomi C., Centamore E., Malatesta A., Malferrari N., Martelli G., Pannuzi L., Zattini N. (1970). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli 115 "Città di Castello", 122 "Perugia", 130 "Orvieto". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Jacobacci A., Malatesta A., Martelli G. (1969). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 121 "Montepulciano". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Jacobacci A., Martelli G., Nappi G. (1967). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio n. 129 "Santa Fiora". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Koenig G. K. (1968). Architettura in Toscana 1931-1968. Ed. ERI, Torino.
- Lazzarini L. (1998). Sulla provenienza senese della "Breccia Dorata", "Breccia Gialla" e "Breccia Gialla Fibrosa". In Pensabene P. (a cura di) "Marmi Antichi II. Cave e tecnica di lavorazione, provenienza e distribuzione". Studi Miscellanei, 31, "L'Erma" di Bretschneider, Roma, 57-83.

- Lazzarini L., Visonà D., Giamello M., Villa I. (2012). Archaeometric characterisation of one Tunisian and two Italian calcareous alabastres used in antiquity. In Gutiérrez Garcia-M. A., Lapuente Mercadal P., Rodà de Llanza I. (eds.) "Proceedings of the IX ASMOSIA International Conference of the Association for the Study of Marbles and Other Stones in Antiquity", Tarragona (giugno 2009), 436-444.
- Lazzarotto A. (1993). Elementi di geologia. In Giusti F. (a cura di) "La storia naturale della Toscana Meridionale". Ed. Pizzi, Milano.
- Lazzarotto A., Sandrelli F. (1977). Stratigrafia e assetto tettonico delle formazioni neogeniche del bacino del Casino (Siena). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 96 (5-6), 747-761.
- Lazzarotto et al. (a cura di). Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:50.000, Foglio 285 "Volterra". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Lezzerini M. (2000). Mappatura sistematica dei litotipi del paramento esterno del Battistero di Pisa. Atti del I Congresso Nazionale di Archeometria, Verona, 2-4 Dicembre 1999, Pàtron Editore Bologna, 247-256.
- Lezzerini M. (2005). Mappatura delle pietre presenti nella facciata della chiesa di San Frediano (Pisa, Italia). Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie Serie A, 110, 43-50.
- Lezzerini M., Antonelli F., Columbu S., Gadducci R., Marradi A., Miriello D., Parodi L., Secchiari L., Lazzeri A. (2016). Cultural Heritage Documentation and Conservation: Three-Dimensional (3D) Laser Scanning and Geographical Information System (GIS) Techniques for Thematic Mapping of Façade Stonework of St. Nicholas Church (Pisa, Italy). *International Journal of Architectural Heritage*, 10-1, 9-19.
- Liotta D. (2002). D2 asymmetric folds and their vergence meaning in the Montagnola Senese metamorphic rocks (inner northern Apennines, central Italy). *Journal of Structural Geology* 24, 1479-1490.
- Liotta D. (2002). Stratigraphic and structural outline of the Montagnola Senese area (Southern Tuscany). *Boll. Soc. Geol. It.* 121, 705-714.
- Losacco U. (1959). Ricerche geologiche nella Toscana Meridionale. II - Affioramenti mesozoici nella media Val d'Orcia: Bagno Vignoni, Rocca d'Orcia, Ripa d'Orcia e Pienza (Siena). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 78, 101-120.
- Losacco U. (1963). Osservazioni Geologiche sulla Pietraforte dei dintorni di Firenze. *Boll. Soc. Geol. It.*, 82 (2), 87-128.
- Maiani S. (1998). Caldana. Tra passato e presente: storia ed immagini di un paese della Maremma. Associazione "Soc. Mutuo Soccorso" - Comitato Festeggiamenti Caldana, Editrice Leopoldo II, Follonica.
- Malatesta A., Segre A.G. (1955). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, Scala 1:100000, Foglio n. 111 "Livorno". Ministero dell'Industria e del Commercio, Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Malesani P., Pecchioni E., Cantisani E., Fratini F. (2003). Geolithology and provenance of the materials of some historical buildings and monuments of Florence's centre (Italy). *Episodes*, 26(3), 250-255.
- Malesani P., Vannucci S. (1975). Precipitazione di calcite o di aragonite dalle acque termominerali in relazione alla genesi e all'evoluzione dei travertini. Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, 58, 761-776.
- Marroni M., Mazzanti R., Nencini C. (1990). Geologia e morfologia delle Colline Pisane. Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno, 11, Supplemento 1, 1-40.
- Mazzanti et al. (a cura di). Carta Geologica d'Italia alla Scala 1: 50.000, Foglio n. 284 "Rosignano Marittimo". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Mazzolai A. (1995). Il marmo "Portasanta" di Caldana nella storia e nell'arte. Comitato Storico Caldana, Festeggiamenti "Ricorrenze Medicee" anno VI, Caldana.
- Meccheri M., Brogi A., Liotta D. (2008). Strutture polideformate in complessi metamorfici di basso grado: esempi dalla Montagnola Senese, Toscana centrale. *Rendiconti online della Società Geologica Italiana*, 1, Note Brevi, 107-111.
- Merla G. (1956). I terreni alloctoni della regione di Firenze. *Boll. Soc. Geol. It.*, LXXV, 3, 11-20.
- Merla G., Abbate E. (1967). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio n. 114 "Arezzo". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Merla G., Bortolotti V., Passerini P. (1967). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100000, Foglio 106 "Firenze". Servizio Geologico d'Italia.
- Meucci U. (2016). Storie di pietre e scalpellini tra Montebuoni e Tavarnuzze. Florence Art Edizioni, Firenze.
- Micheluccini M., Moretti A., Panti F., Cartei B. (1981). I marmi della Montagnola Senese. Amministrazione Provinciale di Siena.
- Milanesi G. (1854-1856). Documenti per la storia dell'arte senese. Vol.1, Ed. Onorato Pozzi, Siena, 281.
- Minissale A. (2004). Origin, transport and discharge of CO2 in central Italy. *Earth Science Reviews*, 66, 89-141.
- Moretti I., Stopani R. (1981). Romanico senese. Salimbeni Libreria Editrice, Firenze.
- Mugnaini S. (1998). Il calcare cavernoso. La roccia, la pietra da costruzione. Un caso reale: l'intervento di restauro sul Palazzo Pubblico di Siena. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Siena (Relatore Prof. G. Guasparri).

- Mugnaini S. (2004). I marmi della Montagnola Senese (Siena, Italia). Studio mineralogico-petrografico e geochimico, caratterizzazione delle sostanze pigmentanti e analisi delle modalità di degrado. Tesi di Dottorato in Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali, XV Ciclo, Università degli Studi di Firenze, 275 pp.
- Mugnaini S., Conti P., Giamello M., Guasparri G., Sabatini G., Scala A. (2004). The Montagnola Senese marbles (Siena, Italy). Study of the microfabric and physical decay processes. Proceedings of the 10th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone (Stockholm, 27 giugno - 2 luglio 2004), 147-154.
- Mugnaini S., Giamello M., Sabatini G. (2010). The Montagnola Senese marbles. Geological-petrographic features and use in stone cultural heritage. *Diamante*, Anno 16, 60, 7-15.
- Nardelli G. (2005). I materiali lapidei della facciata del Santa Maria della Scala (Siena): stato di conservazione, diagnosi del degrado e studio delle tracce di trattamenti antichi. Tesi di Dottorato in Scienza e Tecnologia dei Minerali e delle Rocce di Interesse Industriale, XVII ciclo, Università degli Studi di Sassari.
- Nicosia F., Poggesi G. (1998). Roselle. Guida al parco archeologico. Ed. NIE, Siena.
- Nosengo C. (2016). I "marmi" rossi del rivestimento della Cattedrale di Santa Maria del Fiore e del Campanile di Giotto a Firenze. Tesi di laurea triennale in Diagnostica e Materiale per la Conservazione e il Restauro, Relatore Prof. A. Santo, correlatore Dott.ssa E. Pecchioni. Università di Firenze.
- Ozzola L. (1903). La Basilica di San Lorenzo in Firenze e un registro di entrata e di uscita di Cosimo de Medici. *Rassegna Nazionale*, XXV, Firenze, 238f.
- Pandeli E., Fazzuoli M., Sandrelli F., Mazzei R., Monechi S., Nocchi M., Martini I., Valleri G. (2018). The Scaglia Toscana Formation of the Monti del Chianti: new lithostratigraphic and biostratigraphic data. *Ital. J. Geosc.*, 137(1), 28-61.
- Pandeli E., Ferrini G., Lazzari D. (1994). Lithofacies and petrography of the Macigno Formation from the Abetone to the Monti del Chianti areas (Northern Apennines). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 48, 321-329.
- Parenti R. (1995). Approvvigionamento e diffusione dei materiali litici da costruzione di Siena e dintorni. In Lamierini D. (a cura di) "Le pietre delle città d'Italia. Atti della giornata di studi in onore di F. Rodolico". Ed. Le Monnier, Firenze, 87-108.
- Parenti R. (1996). Torri e case-torri: i risultati delle prime ricognizioni di superficie. Atti del II convegno di studi "La città e le case. Tessuti urbani, domus e case-torri nell'Italia comunale (secc. XI-XV)" (Città della Pieve, 11-12 dicembre 1992). Ed. Kappa, Roma, 76-88.
- Pecchioni E., Cantisani E., Fratini F. (2012). The city of Florence: an open-air lithology museum. Il museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Vol. IV, Le collezioni Mineralogiche e Litologiche. Firenze University Press, 245-267.
- Pecchioni E., Vettori S., Cantisani E., Ricci M., Garzonio C.A. (2016). Chemical and mineralogical studies of the red chromatic alteration of Florentine Pietra Serena Sandstone. *EJM*, issue no. 2 of vol. 28, pp. 449-458.
- Pentecost A. (1994). Formation of laminated travertines at Bagno Vignone, Italy. *Geomicrobiology Journal*, 12, 239-251.
- Pieri M. (1964). I marmi d'Italia, Ed. U. Hoepli, Milano, 216-225.
- Pieri M. (1966). *Marmologia: dizionario di marmi e graniti italiani ed esteri*. Ed. Hoepli, Milano.
- Pizzolo G., Detti F., Pirisi S., Soldatini L. (1999). Caldana terra di confine. Alla riscoperta di un borgo senese in Maremma". Editrice Leopoldo II, Follonica.
- Pucci F., Vincentelli L. (2007). Cave storiche di marmo Portasanta a Caldana (GR). In Marino L. (a cura di) "Cave Storiche e risorse lapidee. Documentazione e restauro". Alinea Editrice, 43-44.
- Puccinelli A., D'Amato Avanzi G., Perilli N. (a cura di) (2016). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 250 "Castelnuovo di Garfagnana". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Puccinelli A., D'Amato Avanzi G., Perilli N., Verani M. (2015). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000, Foglio 262 "Pistoia". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Ramacciotti M., Spampinato M., Lezzerini M. (2015). The building stones of the apsidal walls of the Pisa's cathedral. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat, Mem., Serie A*, 122, 55-62.
- Rau A., Tongiorgi M. (1968). Quarziti di Monte Serra. Studi III. Carta Geologica d'Italia, Formazioni Geologiche, 1, 41-56, Roma.
- Rau A., Tongiorgi M. (1974). Geologia dei Monti Pisani a sud-est della valle del Guappero. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 8, 227-408.
- Redi F. (1989). Edilizia medievale in Toscana. Ed. Fir., Firenze, 25-30.
- Regione Toscana (2007). Piano Regionale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Escavate e di Riutilizzo dei Residui Recuperabili (P.R.A.E.R.) - Allegato F "Materiali storici".
- Repetti E. (1839). *Dizionario geografico fisico storico della Toscana*. Riproduzione anastatica F.lli Stianti, San Casciano, Firenze, 1872.

- Rimondi V., Costagliola P., Ruggieri G., Benvenuti M., Boschi C., Brogi A., Capezzuoli E., Morelli G., Gasparon M., Liotta D. (2016). Investigating fossil hydrothermal systems by means of fluid inclusions and stable isotopes in banded travertine: an example from Castelnuovo dell'Abate (southern Tuscany, Italy). *International Journal of Earth Sciences*, 105, 659-679.
- Rodolico F. (1953). *Le pietre delle città d'Italia*. Ed. Le Monnier, Firenze.
- Salvianti C., Latini M. (1988). *La Pietra color del cielo*. Ed. Minello Sani, Firenze.
- Sandrelli F. (2001). Eastern sector of the Volterra basin. *Ofioliti*, 26, 371-380.
- Santi G. (1795). *Viaggio attraverso le due province Senesi*. Pisa.
- Sartori R. (2002). *Pietre e "Marmi" di Firenze*. Ed. Alinea, Firenze.
- Sartori R. (2004). Panchina: materiale lapideo tipico di Livorno e di Volterra. *Bollettino Ingegneri*, 11, 13-16.
- Sartori R. (2007). Alberese, zone di estrazione, suoi impieghi nel passato e sue varietà. *Bollettino degli Ingegneri* n. 12.
- Savi P. (1845). *Memorie sulle rocce ofiolitiche della Toscana*.
- Signorini R. (1967). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 120 "Siena". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Signorini R. (1967). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 135 "Orbetello". Servizio geologico d'Italia, Roma.
- Targioni Tozzetti G. (1880). *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*. Stamperia Granducale, Firenze.
- Tolaini E. (1979). *Forma Pissarum*. Nistri-Lischi Ed., Pisa.
- Tommi C. (1890). *I minerali delle prov. di Siena e Grosseto*. R. Camera di Commercio ed Arti di Siena, Ed. Stab. Tip. Nava, Siena.
- Trevisan L., Brandi G.P., Dallan L., Nardi R., Raggi G., Rau A., Squarci P., Taffi L., Tongorgi M. (1971). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio n. 105 "Lucca". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Trevisan L., Dallan L., Nardi R., Raggi G., Squarci P., Taffi L. (1968). Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio n. 104 "Pisa". Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Vannucci S., Sartori R., Fazzuoli M. (1997). I "marmi rossi" dell'architettura policroma fiorentina. Problemi di classificazione geo-petrografica e di individuazione delle provenienze delle pietre ornamentali. *Kermes*, 30, 31-43.
- Vasari G. (1568). *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori et architettori*. Ed. Giunti, Firenze.
- Zuccagni Orlandini A. (1832). *Atlante del Granducato di Toscana*. Stamperia Granducale, Firenze.