

REGIONE TOSCANA



PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE DI RECUPERO DELLE AREE ESCAVATE E DI RIUTILIZZO DEI RESIDUI RECUPERABILI

(P.R.A.E.R.)

Approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 27 del 27 febbraio 2007

Allegato B

RELAZIONE GENERALE DEL SETTORE II

INDICE

PREMESSA	2
1 INTRODUZIONE	3
2 LINEE METODOLOGICHE	5
2.1 Quadro conoscitivo	5
2.2 Individuazione delle Risorse	5
2.3 Schede di rilevamento della Risorsa	6
2.4 Valutazione della Risorsa mineraria	6
2.5 Analisi dei vincoli	7
2.5.1 Vincoli ostativi o ritenuti tali	7
2.5.2 Vincoli condizionanti	7
2.6 Individuazione dei Giacimenti – Redazione della Carta dei Giacimenti	8
2.7 Codici delle Risorse e dei Giacimenti	9
2.7.1 Codici delle “Cave di Materiali Storici”	9
3 ACCORPAMENTO FORMAZIONALE	10
4 DESCRIZIONE DELLE RISORSE ESTRATTIVE E DEI GIACIMENTI POTENZIALMENTE COLTIVABILI DISTINTI PER PROVINCIA	13
4.1 Provincia d’Arezzo	13
4.2 Provincia di Firenze	13
4.3 Provincia di Grosseto	14
4.4 Provincia di Livorno	16
4.5 Provincia di Lucca	17
4.6 Provincia di Massa Carrara	18
4.7 Provincia di Pisa	23
4.8 Provincia di Pistoia	24
4.9 Provincia di Prato	24
4.10 Provincia di Siena	25
5 BIBLIOGRAFIA	40
INDICE DELLE TABELLE	
1 Codice degli accorpamenti formazionali	11
2 Aree di Risorsa in provincia di Arezzo	28
3 Aree di Risorsa in provincia di Firenze	28
4 Aree di Risorsa in provincia di Grosseto	29
5 Aree di Risorsa in provincia di Livorno	29
6 Aree di Risorsa in provincia di Lucca	30
7 Aree di Risorsa in provincia di Massa Carrara	30
8 Aree di Risorsa in provincia di Pisa	31
9 Aree di Risorsa in provincia di Pistoia e Prato	31
10 Aree di Risorsa in provincia di Siena	32
11 Giacimenti distinti per comune e provincia	33
12 Superfici delle risorse e dei giacimenti distinte per provincia	37
13 Comuni interessati dal P.R.A.E.R. – Settore II	38

PREMESSA

L'ambito territoriale d'intervento del "Piano regionale delle attività estrattive, di recupero delle aree escavate e di riutilizzo dei residui recuperabili" (P.R.A.E.R.), di cui all'art. 4 della L.R. 78/98, è riferito a tutta la Regione Toscana, fatta eccezione per il Parco delle Alpi Apuane, in conformità a quanto previsto dalla L. R. n° 5/1985 e successive modificazioni ed integrazioni.

La metodologia d'intervento prevede essenzialmente due fasi: nella prima sono svolti gli atti e gli studi rivolti all'individuazione ed alla valutazione della Risorsa mineraria e dei Giacimenti potenzialmente coltivabili nella seconda si effettuano le valutazioni delle osservazioni fatte dalle Province al documento preliminare, in conformità alle disposizioni dell'art. 5 della L.R. 78/98 ed alle procedure stabilite dall'art. 7 della L. R. 5/1995.

Fanno parte integrante della relazione gli elaborati, che comprendono:

- a) Schede monografiche di dettaglio per il censimento delle aree estrattive e delle cave.
- b) Carta delle risorse, in scala 1:25.000
- c) Carta dei giacimenti, in scala 1:25.000

Si prendono come riferimento i seguenti elaborati tecnici redatti per il P.R.A.E.:

- d) Carta geologica, in scala 1:25.000
- e) Carta delle cave e bacini estrattivi, in scala 1:25.000

La cartografia viene fornita in scala 1:25.000, distinta per comuni, sia in forma cartacea sia su supporto informatico.

Per il bacino estrattivo di Carrara la cartografia relativa all'ubicazione delle cave è fornita anche in scala 1:5.000.

1 INTRODUZIONE

Si definiscono “Ornamentali” tutti quei materiali litoidi escavati sia in blocchi squadrati o informi sia in lastre grezze, utilizzati per la produzione di lastre lavorate e affini quali marmi, cipollini, arenarie, graniti, sieniti, alabastri, ardesie, calcari, travertini, tufi, trachiti, basalti, porfidi, oficalciti, di cui alla lettera b, art. 2 della L.R. 78/1998.

I materiali litoidi scavati in passato ed impiegati in Toscana come ornamentali, che potrebbero essere impiegati per il restauro ed il recupero architettonico e monumentale, sono considerati “materiali storici” ed i loro siti estrattivi sono denominati “cave storiche”.

I Materiali Storici sono riportati, con apposita simbologia, nelle Carte delle Risorse e dei Giacimenti e saranno oggetto di differenti disposizioni normative rispetto alle altre risorse estrattive individuate dal P.R.E.R.

La redazione del Piano ha comportato:

- L'aggiornamento delle cartografie del P.R.A.E. mediante l'apporto delle modifiche approvate dalla Regione successivamente alla data di approvazione;
- la valutazione delle richieste riguardanti modifiche alle aree estrattive esistenti od inserimenti di nuove aree inoltrate alla Regione;
- la valutazione delle osservazioni presentate dalle Province nella Conferenza di programmazione regionale;
- verifiche di compatibilità effettuate sulle aree estrattive con i vincoli derivanti dalla L.R. n° 56 del 06.04.2000, “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche”;
- la formulazione dei criteri mirati alla salvaguardia della risorsa estrattiva, al recupero delle aree dismesse in funzione della coltivazione e della loro messa in sicurezza.

La perimetrazione delle risorse minerarie e dei giacimenti potenzialmente coltivabili ha comportato preliminarmente una fase di rielaborazione cartografica e grafica, curando il confronto delle aree di risorsa con i vincoli e le limitazioni all'uso estrattivo del territorio e successivamente una fase applicativa, supportata da sopralluoghi, valutazioni di carattere geologico economico ed analisi dei fabbisogni.

L'individuazione e la valutazione della risorsa fa riferimento al “codice di accorpamento formazionale” già redatto per il P.R.A.E. e descritto di seguito.

La geologia di riferimento è quella della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Per aree di particolare importanza la geologia ricavata dalla Carta Geologica d'Italia è stata aggiornata sulla base di studi recenti e di maggior dettaglio tratti da pubblicazioni scientifiche.

I materiali estratti in Toscana, identificati su base litologica, sono riferibili a:

- rocce sedimentarie: calcari, arenarie, alabastri;
- rocce metamorfiche: marmi, calcescisti, metarenarie;
- rocce di origine vulcanica: tufi, trachiti, trachibasalti, serpentine, diabasi;
- rocce ignee intrusive: graniti, granodioriti, gabbri.

Il bacino estrattivo con maggiore numero di cave è quello di Carrara, ma altrettanto importanti sono gli altri bacini delle Alpi Apuane in provincia di Massa-Carrara e di Lucca; quello della Montagnola Senese e di Rapolano in provincia di Siena; quello di Firenzuola in provincia di Firenze e infine, per quanto riguarda gli Alabastri, il bacino

del Fiume Fine e di Volterra-Pomarance-Bibbona in provincia di Pisa e di Livorno ed il bacino di Casole d' Elsa-Radicondoli-Chiusdino in provincia di Siena.

2 LINEE METODOLOGICHE

2.1 QUADRO CONOSCITIVO

Sono state utilizzate:

- Relazioni tecniche e schede di censimento delle cave relative al PRAE/95, Settore I e II (materiali inerti-industriali-tecnologici e materiali ornamentali);
- Carte dei Giacimenti e Carte delle Cave e Bacini Settore I e II relative al PRAE/95, in scala 1:25.000;
- Richieste di privati e/o di Amministrazioni pubbliche rivolte a modifiche, aggiornamenti ed inserimenti di nuove aree estrattive PRAER;
- Vincolistica connessa alle normative di cui alla L.R. 6 aprile 2000 n. 56 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche";
- Analisi dei fabbisogni;
- Cartografia del Piano di Bacino dell'Arno con le aree soggette a protezione;
- Informazioni inviate dai Comuni ai sensi del comma 3, art. 16 della L. R. 78/98 relative all'attività estrattiva svolta nell'anno 2000;
- Quadro conoscitivo delle attività estrattive, di recupero delle aree escavate e riutilizzo dei residui recuperabili elaborato dalla Provincia di Grosseto.
- Osservazioni e proposte provinciali al documento preliminare
- Osservazioni di amministrazioni comunali ed altri al documento preliminare per le quali le Province non hanno espresso il loro parere
- Osservazioni di amministrazioni comunali ed altri al documento preliminare inoltrate direttamente alla Regione.

L'elenco delle risorse e dei giacimenti, distinti per codici, per province e per comuni, con l'indicazione della tipologia e della destinazione della risorsa, è riportato nelle tabelle provinciali ed in quelle riassuntive estese al territorio regionale.

2.2 INDIVIDUAZIONE DELLE RISORSE

Il termine "risorsa" estrattiva teoricamente si estende a tutte le formazioni geologiche che possono essere impiegate come materiali ornamentali.

Realmente è difficile che una formazione geologica presenti caratteristiche ornamentali e chimico-fisico-meccaniche tali da renderla tutta d'interesse commerciale, ma occorre individuare quelle zone dove ornamentazione e caratteristiche mineralogiche consentono di ritenere quel materiale una varietà merceologica.

Per esempio, tutta la formazione del Macigno potrebbe essere considerata "risorsa estrattiva", ma in realtà le condizioni per ottenere da questa roccia una bella Pietra Serena sono molto limitate.

La ricerca di giacimenti produttivi su aree vergini richiede studi geologico strutturali di dettaglio e di prove geognostiche o di ricerche che non sono compatibili con gli obiettivi di questo Piano delle Attività Estrattive. Per questo motivo per l'individuazione delle Risorse estrattive si è fatto riferimento sia alle cave attive sia alle principali cave inattive esistenti nel territorio adottando i seguenti criteri:

- a) Sono riportate tutte le Risorse individuate dal PRAE ai sensi dell'ex D.G.R. n.° 200/1995 e successive modificazioni approvate dalla Regione. La superficie della Risorsa può riferirsi ad un'unica cava attiva o comprendere più cave facenti parte di un unico bacino estrattivo.

- b) Gli inserimenti delle nuove aree di risorsa, le modifiche e le cancellazioni di quelle esistenti, sono state effettuate sia a seguito dell'esame delle richieste pervenute alla Regione Toscana da Amministrazioni locali o da soggetti privati, a seguito dell'esame istruttorio condotto dal Nucleo di Valutazione Regionale che ne ha individuato la compatibilità rispetto alle caratteristiche paesaggistico-ambientali presenti ed in relazione all'analisi dei fabbisogni sia in considerazione delle osservazioni espresse dalle Province e da altre Amministrazioni, come descritto nel paragrafo 2.1 – *Quadro conoscitivo* – di questa relazione.
- c) L'individuazione e la perimetrazione delle Risorse non tiene necessariamente conto della presenza di vincoli ritenuti ostativi all'attività estrattiva o di condizionamenti determinati dall'applicazione delle normative vigenti.

Ciascuna area di Risorsa è contrassegnata da un codice che consente la sua individuazione geografica e amministrativa oltre che la tipologia del materiale estratto in base alla formazione geologica d'appartenenza.

Le aree delle Risorse sono perimetrare su base topografica in scala 1:25.000 che costituisce la Carta delle Risorse.

2.3 SCHEDE DI RILEVAMENTO DELLE RISORSE

Per la redazione del P.R.A.E.R. è stata redatta una scheda monografica, tratta dall'elaborazione di quelle già impiegate nel P.R.A.E./95, funzionale all'individuazione ed alla valutazione delle risorse e dei giacimenti.

La scheda fornisce la localizzazione dell'area d'indagine e le informazioni di carattere morfologico, geologico, giacimentologico, idrogeologico, paesaggistico e ambientale, utili a dare una valutazione della risorsa. Contiene anche indicazioni sulla commercializzazione, le infrastrutture e sulla dotazione dell'azienda di macchinari ed impianti.

Le schede sono corredate da documentazione fotografica e da riferimento topografico in scala 1:25.000.

2.4 VALUTAZIONE DELLA RISORSA MINERARIA

Le informazioni desunte dalla ricerca bibliografica, dall'analisi geologica e dalle indagini di campagna hanno consentito di effettuare la valutazione delle risorse dei siti estrattivi e di un loro congruo intorno.

Sono stati adottati come criteri di valutazione:

- L'assetto geologico e giacimentologico del materiale oggetto di interesse estrattivo con particolare riferimento alle caratteristiche di fratturazione e delle strutture, alla potenza degli orizzonti produttivi, alle caratteristiche litologiche, all'ornamentazione, alla stima qualitativa della potenzialità del giacimento. Quanto detto è stato effettuato prevalentemente nei rilievi di campagna.
- Le caratteristiche morfologiche intese sia come morfologia di versante sia come morfologia di cava: l'analisi della morfologia di cava diviene importante soprattutto nella valutazione di recuperabilità delle cave inattive quando occorre confrontare i costi per la riapertura della cava con la potenzialità estrattiva del giacimento.

- L'analisi idrologica ed idrogeologica: l'interferenza con la rete idrografica anche facendo riferimento alla Del. C.R. 230/94 e la valutazione dei fenomeni idrogeologici con particolare riguardo alle eventuali interferenze con i flussi idrici, con le sorgenti e con i fenomeni carsici.
- I beni paesaggistici ed ambientali con la stima dell'impatto visivo, l'analisi dell'uso del suolo e della vegetazione predominante.
- Per ultimo, ma non meno importante, un confronto con interlocutori locali, per lo più rappresentati dai responsabili delle aziende, con buona conoscenza delle problematiche inerenti i siti estrattivi e dalle Amministrazioni comunali nel cui territorio insiste la risorsa.

Adottando questi criteri sono state individuate e perimetrare le risorse estrattive da confrontare successivamente con i vincoli territoriali di legge.

2.5 ANALISI DEI VINCOLI

Le aree di Risorsa sono state confrontate con i vincoli e limitazioni d'uso del territorio, come descritti all'art. 6 della delibera n° 200/1995 – Piano Regionale delle attività estrattive – ai quali si aggiungono le aree di cui al progetto Bioitaly, eseguito in attuazione della direttiva 92/43/CEE detta "Habitat" e di cui all'allegato D della L.R. 6 aprile 2000 n. 56.

Per l'individuazione dei giacimenti coltivabili sono stati considerati i vincoli ostativi o ritenuti tali ed i vincoli condizionanti.

2.5.1 VINCOLI OSTATIVI O RITENUTI TALI

- Aree ricadenti in categoria b. c. d. del sistema regionale delle aree protette di cui alla D.C.R. n. 296/88, fino a quando non diversamente normate dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali o dagli Strumenti Urbanistici Comunali, in attuazione della normativa vigente.
- Aree con vincoli ostativi derivanti dall'attuazione della "Legge quadro sulle aree protette" 6.12.91 n°394 e della L.R. 11.4.1995, n°49 "Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale".
- Aree ambito A1 della D.C.R. 230/94 "Vincoli prescrizioni e direttive sul rischio idraulico", ora D.C.R. 12/2000.
- Aree di salvaguardia delle opere di captazione delle acque destinate al consumo umano, in attuazione dell'art. 21 del D.lgs 11.5.1999 n° 152 e successive modificazioni ed integrazioni.
- Zone di salvaguardia assoluta dei Piani di Bacino dell'Arno, della Toscana Nord, della Toscana Costa e dell'Ombrone.

2.5.2 VINCOLI CONDIZIONANTI

- Aree di cui all'Allegato D della L.R. 6.4.2000 n° 56 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche -" in base alle quali l'utilizzo a fini estrattivi è riferito esclusivamente al prelievo di materiali non reperibili all'esterno di tali aree ed è comunque subordinato a specifica relazione di incidenza.
- Terreni rimboschiti con finanziamento o contributo finanziario pubblico ed aree boscate distrutte o danneggiate dal fuoco, in attuazione della L.R. 21.3.2000 n° 39 "Legge forestale della Toscana" e relativi regolamenti .

- Aree ricadenti in categoria (a) del Sistema regionale delle aree protette di cui alla D.C.R. 296/88 fino a quando non diversamente normate in attuazione della normativa vigente.
- Aree soggette alla D.C.R. 230/94 (ambito B), ora D.C.R. 12/2000.
- Altre zone di salvaguardia dei Piani di Bacino.
- Aree soggette a vincolo idrogeologico così come determinate ai sensi del regio decreto legge 30 dicembre 1923 n. 3267 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” .
- Aree soggette a vincolo archeologico o storico-monumentale o paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 490/1999 ex L. 1497/39 ed ex L. 431/85.
- Aree soggette a usi civici.
- Aree carsiche e grotte
- Altri condizionamenti introdotti da normative urbanistiche di settore di qualsiasi livello.

I vincoli condizionanti devono essere poi soggetti a valutazione in sede di variante urbanistica.

2.6 INDIVIDUAZIONE DEI GIACIMENTI – REDAZIONE DELLA CARTA DEI GIACIMENTI

L'individuazione dei “*Giacimenti potenzialmente coltivabili*” come previsto dalla lettera a) comma 2, art. 4 della Legge Regionale 3 Novembre 1998 n.° 78, è stata effettuata applicando i seguenti criteri:

- a) Sono individuati e perimetrati come “giacimenti” le aree di risorsa non sottostanti a vincoli o condizionamenti ostativi all’attività estrattiva, o ritenuti tali.
- b) Sono riportati tutti i giacimenti individuati dal PRAE ai sensi dell'ex D.G.R. n.° 200/1995 e successive modificazioni approvate dalla Regione, fatta eccezione per quelli che dal 1995 al 2003 sono stati inseriti in aree protette di cui al paragrafo 2.4 ed alla precedente lettera a). In quest’ultimo caso, quando il giacimento cade in aree protette di cui all’Allegato D della L.R. 6.4.2000 n° 56 “*Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche*” - sono stati adottati i seguenti criteri:
 - b.1) Le cave attive ricadenti nelle aree di cui all’Allegato D della L.R. 6.4.2000 n° 56, sono indicate con un perimetro che delimita la sola area estrattiva autorizzata seguito dal codice. Dette cave restano in attività fino al completamento del progetto autorizzato, subordinandone l’eventuale proseguimento a specifica valutazione d’incidenza che dimostri la compatibilità dell’escavazione con le componenti ambientali da tutelare.
 - b.2) I giacimenti inattivi per i quali è già stata effettuata la verifica d’incidenza sulle altre risorse primarie con risultati favorevoli a ritenerli potenzialmente coltivabili, sono perimetrati come nella carta delle Cave e Bacini Estrattivi del PRAE o secondo le indicazioni delle Amministrazioni provinciali.

- b.3) Tutti gli altri giacimenti inattivi ricadenti nelle aree di cui all'Allegato D della L.R. 6.4.2000 n° 56 non sono classificati come Giacimenti potenzialmente coltivabili (e non sono riportati nella Carta dei giacimenti).

Le situazioni di cui ai punti b.1, b.2, b.3 sono descritte ciascuna nell'ambito della Provincia d'appartenenza.

- c) Sono state inserite come Giacimenti le aree proposte dalle Province in sede di Conferenza programmatica Regionale, se pertinenti con le linee metodologiche adottate per la redazione del P.R.A.E.R..
- d) Non sono stati individuati come Giacimenti quelle aree di risorsa soggette a rilevanti emergenze di tipo paesaggistico e/o ambientale.

2.7 CODICI DELLE RISORSE E DEI GIACIMENTI.

L'area di Risorsa e del Giacimento potenzialmente coltivabile è indicata in cartografia, nelle schede di rilevamento e sui supporti informatici, da un "codice" costituito da quattro campiture:

- prima campitura: sigla OR per indicare che trattasi di ornamentali
- seconda campitura: codice regionale dei comuni
- terza campitura: numero progressivo romano indicante il bacino estrattivo nel Comune di riferimento
- quarta campitura: codice di accorpamento formazionale

Per esempio:

OR	727	I	7
----	-----	---	---

OR = ornamentali

727 = codice regionale del comunale di Pomarance (Pi)

I = prima localizzazione di Risorsa e di Giacimento del comune di Pomarance (numero romano)

7 = codice di accorpamento formazionale relativo a *“gessi, alabastrici, anidriti con intercalate argille, marne e sabbie”* (cfr. par. 3)

2.7.1 CODICI DELLE “CAVE DI MATERIALI STORICI”

Sono uguali a quelli degli ornamentali, ma la sigla **OR** è sostituita dalla sigla **ST**.

3 ACCORPAMENTO FORMAZIONALE

L'accorpamento formazionale ha lo scopo di riunire le varie formazioni litologiche presenti nel territorio toscano in gruppi omogenei secondo un criterio di selezione attuato adottando parametri di valutazione di natura litotecnica, genetica e di composizione mineralogica e petrografica.

Ogni gruppo, contraddistinto da un numero di codice da 0 a 20, comprende un certo numero di formazioni che presentano parametri di valutazione simili con un campo di variabilità il meno ampio possibile. Secondo questo criterio di accorpamento si possono prevedere per ogni gruppo anche modalità estrattive e campi d'impiego simili, non escludendo che lo stesso campo d'impiego possa appartenere a formazioni inserite in gruppi diversi.

Il caso più evidente è tra il gruppo "2" (travertini attuali e recenti, calcari detritico-organogeni) e il gruppo "14" (calcari saccaroidi, calcari ceroidi, calcescisti, marmi e cipollini) che presentano lo stesso campo di impiego (pietre ornamentali) ma hanno caratteristiche litotecniche e genetiche diverse.

Si è preferito non considerare il campo d'impiego come parametro prioritario di valutazione e quindi di accorpamento in quanto avrebbe portato a raggruppamenti estremamente ampi e rigidi, e avrebbe impedito la piena adozione del criterio litotecnico e genetico che si ritiene più significativo ed in grado di offrire una maggiore flessibilità d'impiego.

Un accorpamento basato sui campi d'impiego può essere fatto in una fase successiva come elaborazione dell'accorpamento litotecnico.

Per l'accorpamento si è fatto riferimento alla carta geologica in scala 1:100.000 utilizzando le descrizioni contenute nelle legende, nelle note illustrative di ogni foglio e le conoscenze e le esperienze personali.

Per ogni classe di accorpamento è stata realizzata una scheda nella quale con un numero di subcodice sono riportate le varie formazioni che appartengono ad un certo gruppo, la loro descrizione ed il simbolo così come risulta dalla legenda della carta geologica in scala 1:100.000 e il numero dei Fogli delle basi topografiche in scala 1:25.000 nei quali le formazioni sono presenti.

Nella tabella che segue si riportano i codici dei venti accorpamenti con la loro descrizione.

Tab. 1 - Codici degli Accorpamenti formazionali

Codice	Descrizione della formazione
0	depositi alluvionali recenti ed attuali terrazzati e non; dep. di colmata, palustri, torbosi, morenici, accumuli detritici e di frana
1	sabbie di spiaggia e dune costiere recenti ed attuali
2	travertini attuali e recenti; calcari detritico organogeni
3	conglomerati poligenici; brecce poligeniche
4	depositi argillosi di origine fluvio lacustre o marina, talvolta con lenti di sabbia e/o ghiaia o gesso
5	depositi sabbiosi di origine fluvio lacustre; arenarie poco cementate tipo "panchina"; molasse; dep. sabbiosi con ciottoli
6	depositi sabbioso argillosi o limosi con o senza ghiaie ed altri materiali
7	gessi; alabastri; anidriti con intercalate argille, marme e sabbie
8	arenarie quarzoso feldspatiche, spesso torbiditiche, con o senza marne o argilliti
9	arenarie e arenarie grossolane metamorfiche, formazione indifferenziata del Verrucano
10	marne, argilliti, argilloscisti, talvolta con intercalazioni di altri litotipi; scisti metamorfici; filladi
11	diaspri, radiolariti e scisti silicei
12	calcari ben stratificati con o senza intercalazioni marnose, calcari litografici, selciferi, nodulari, calcareniti
13	alternanze di calcari, calcareniti ed argilliti; calcari marnosi e marne spesso gradate; brecciole calcaree
14	calcari saccaroidi; calcari ceroidi; calcescisti, marmi e cipollini
15	calcari massicci o grossolanamente stratificati; calcari dolomitici e vacuolari (calcare cavernoso); dolomie e anidriti
16	dolomie e calcari dolomitici metamorfici (grezzoni e marmi dolomitici)
17	rocce igee intrusive: graniti, granodioriti, quarzomonzoniti, apliti, rocce filoniane, cornubianiti
18	rocce effusive: ignimbriti, tufi, lipariti, trachiti, quarzolatiti, tefriti fonolitiche, trachibasalti, basaniti, leuciti, e vulcaniti in genere
19	rocce ofiolitiche: diabasi, gabbri, serpentine, peridotiti, pillow lavas, brecce ofiolitiche
20	complesso indifferenziato costituito da alternanze di argilloscisti, calcari e calcari silicei, talora caottizzati con intercalazioni di arenarie calcaree, calcari marnosi e argilliti, appartenenti prevalentemente ai complessi di base delle Unità Liguri e sub Liguri

Nel primo raggruppamento (codice 0) sono stati inseriti i depositi attuali e recenti in senso lato, per i quali, generalmente, non sono specificati i vari termini litologici che li compongono oppure vengono classificati secondo un criterio morfologico o secondo un criterio genetico (depositi di frana, depositi morenici).

I raggruppamenti compresi tra i codici 1 e 7 comprendono essenzialmente i terreni appartenenti al Neautoctono e sono stati suddivisi principalmente adottando il criterio litologico.

Sono stati creati dei raggruppamenti in cui compaiono anche termini intermedi in quanto la descrizione o la disposizione litostratigrafica non permette di individuare un litotipo prevalente.

I raggruppamenti individuati dai numeri di codice 8 e 9 comprendono i flysch arenaceo-marnosi e argillosi distinti tra "non metamorfici" (codice 8) e "metamorfici" (codice 9).

Il raggruppamento individuato dal codice 10 comprende le argilliti, gli argilloscisti e le rocce scistose in genere, metamorfiche e non metamorfiche.

Il raggruppamento con codice 11 comprende tutte le rocce silicee, metamorfiche e non metamorfiche.

I raggruppamenti individuati dai codici da 12 a 16 comprendono tutte le rocce calcaree, calcareo-dolomitiche, dolomitiche e calcareo-marnose, diversamente classificate in base alle caratteristiche petrografiche e strutturali (massicce o stratificate), alla composizione mineralogica e al metamorfismo.

I raggruppamenti individuati dai codici 17 e 18 comprendono le rocce magmatiche intrusive ed effusive appartenenti sia al vulcanismo recente sia a quello incluso nel basamento.

Il raggruppamento con codice 19 comprende le rocce appartenenti alla serie ofiolitifera delle Unità Liguri che pur comprendendo rocce classificabili nei due raggruppamenti precedenti sono state distinte con un codice proprio in quanto geneticamente ben distinte dalle precedenti e con diverse caratteristiche litotecniche. Infine il raggruppamento individuato dal codice 20 comprende tutti i litotipi appartenenti al complesso di base delle Unità Liguri e sub Liguri insieme a tutti quei terreni che per le loro caratteristiche o per la loro effettiva caoticità non rientravano nei raggruppamenti precedenti.

4 DESCRIZIONE DELLE RISORSE ESTRATTIVE E DEI GIACIMENTI POTENZIALMENTE COLTIVABILI DISTINTI PER PROVINCIA

4.1 PROVINCIA DI AREZZO

- Non sono state rilevate cave di Ornamentali in attività.
- Non sono state apportate modifiche al documento preliminare del P.R.A.E.R.

4.2 PROVINCIA DI FIRENZE

L'attività estrattiva riguarda unicamente le Arenarie della formazione Macigno toscano e della Marnoso Arenacea.

- Nel Comune di Montaione è stato inserito, solo come risorsa, un affioramento di ofioliti (pietre verdi)

a) - ARENARIE

UBICAZIONE

I siti estrattivi si trovano nei Comuni di Firenzuola, Palazzuolo sul Senio, Marradi, Greve, Pontassieve e Reggello.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Tutti i siti estrattivi si trovano in ambienti collinari o montani. Le cave sono a cielo aperto e rientrano nella tipologia delle cave di monte.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

La Pietra di Firenzuola è un'arenaria quarzoso-micacea con cemento carbonatico-dolomitico di colore grigio, facente parte della serie Marnoso Arenacea Romagnola che costituisce la dorsale dell'Appennino Settentrionale.

La Pietraforte è un'arenaria torbiditica composta da quarzo, calcite, dolomite e subordinatamente da mica nera, feldspati e ossidi di ferro. Ha colore grigio con marcata tonalità bruno-giallastra.

Viene estratta nei Comuni di Greve e Reggello.

La Pietra Serena derivante dall'arenaria di M. Senario è un'arenaria torbiditica a composizione quarzoso-feldspatica, di colore grigio con tonalità azzurre, a grana evidente. Veniva coltivata fino a pochi anni fa in Comune di Pontassieve, in località S.Brigida, in 3 piccole cave utilizzate anche per restauro ed arredo urbano.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Nella Pietra di Firenzuola gli strati presentano prevalentemente un andamento monoclinale con immersione verso SW. Il loro spessore è variabile. Il "masso grosso" che costituisce il banco fondamentale per l'attività estrattiva ha uno spessore variabile da 4 a 5 m. In ogni caso i banchi coltivati hanno uno spessore superiore al metro.

La coltivazione è effettuata a cielo aperto, generalmente a gradoni.

Nella Pietra Forte i banchi arenacei hanno spessore variabile da pochi centimetri fino a 2 metri; essi sono separati da straterelli di argilloscisti grigio scuri, talvolta

carboniosi, e possono essere intercalati con calcari marnosi o da lenti di puddinga conosciuta localmente come "cicerchina".

Nella Pietra Serena i banchi gradati con una spiccata polarità, hanno spessore variabile da 0,5 m a 4 m e sono intercalati da piccoli livelli di argilloscisti. I banchi più superficiali presentano minore compattezza rispetto agli strati più bassi.

Questa variabile fisica è ben conosciuta dai cavaatori che utilizzano la Pietra Serena più "tenera" per lavori di ornato o per manufatti destinati ad interni.

4.3 PROVINCIA DI GROSSETO

L'attività estrattiva degli ornamentali ha avuto un notevole sviluppo in passato quando tecniche di coltivazione diverse da quelle attuali ed una differente impostazione del mercato consentivano l'escavazione anche di piccole quantità di materiali litoidi di pregio.

Si ricorda a titolo di esempio, il marmo rosso "Portasanta", i marmi di Caldana, il calcare rosso di Gerfalco, il "Perniciato" di Manciano, il "Grigioperla" di Monterotondo.

L'escavazione attuale riguarda unicamente i travertini e le arenarie neogeniche nel Comune di Manciano.

a) - TRAVERTINO

UBICAZIONE

L'affioramento coltivabile si trova nelle località di Montemerano e Saturnia, in Comune di Manciano.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Il giacimento di Montemerano si estende dal torrente Stella fino ai piedi della collina di Montemerano, in morfologia da semipianeggiante a collinare, con versanti a debole pendenza.

Il giacimento posto a Nord di Saturnia, in località Pian di Palma, occupa una zona pianeggiante circondata da un sistema collinare con cime relativamente basse.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Per la formazione dei travertini vale la stessa descrizione fatta per la provincia di Siena.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

La potenza dell'affioramento di Montemerano, secondo le misure deducibili dalla letteratura, varia da un minimo di pochi metri ad un massimo di m 150 a monte della cava gestita dall'ex Soc. I.M.E.G.

Il travertino è di colore chiaro in superficie e generalmente scuro, listato, con variazioni di colore anche in breve spazio, nella parte più profonda.

Il giacimento è interessato da fenomeni carsici e da litoclasti, questi ultimi dovuti a movimenti di assestamento della base.

Gli strati superficiali sono assai porosi e vacuolari, commercialmente inutilizzabili.

Si distinguono per colore tre varietà merceologiche denominate B1 (colore nocciola chiaro, vacuolare e poroso), B2 o "Chiaro classico" che occupa la fascia mediana, il B3 di colore scuro, che occupa la parte più profonda.

I banchi superficiali hanno spessore di circa 9 m; quelli mediani e bassi hanno spessore variabile da 13 a 16 m. La coltivazione avviene a cielo aperto.

b) - ARENARIE

Nella Provincia si coltiva l'arenaria di Manciano, nota anche come Pietra Dorata o Pietra di S. Fiora.

UBICAZIONE

Le cave sono situate nel Comune di Manciano.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Paesaggio collinare con versanti a media pendenza.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Arenaria calcareo - quarzoso - feldspatica con contenuto medio di carbonati del 45 %, di colore variabile dal grigio al bruno giallastro.

Appartiene alla formazione dell'Arenaria di Manciano che segna l'inizio della sedimentazione neoautoctona della Toscana marittima. Età geologica: Miocene.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

La parte basale della formazione è costituita da un livello conglomeratico, probabilmente continuo, di modesto spessore (1 - 2 m), formato da ciottoli prevalentemente calcarei il cui diametro è mediamente di 5 - 8 cm.

La matrice che unisce i vari elementi del conglomerato è arenacea, a grana media, simile a quella che costituisce la restante parte della formazione.

Il conglomerato basale è sormontato da uno spessore di circa 200 m di arenarie.

La parte basale del membro arenaceo è costituita da arenaria grossolana con scarsi ciottoli simili a quelli del conglomerato; in seguito, spostandosi verso l'alto, segue un livello a grana più fine di colore grigio - verdognolo per uno spessore medio di circa 50 m e di colore bruno con tonalità variabili dal giallo al rosa nella parte superiore.

Quest'ultimo livello bruno è quello che viene coltivato e fatto oggetto di attività estrattiva.

Non si osserva una stratificazione netta, anzi, in qualche caso, i giunti di strato tendono a scomparire.

Quando la stratificazione è presente, tra uno strato e l'altro si hanno sottili intercalazioni di un'arenaria meno cementata che subisce un'erosione differenziata.

La coltivazione avviene a cielo aperto, a gradoni.

c) - ROCCE VULCANICHE

Le rocce vulcaniche d'interesse estrattivo sono rappresentate da rioliti, trachiti e trachibasalti.

Sono riferibili al vulcanismo plio-quadernario della provincia petrografica tosco - laziale.

Le prime affiorano, in forma discontinua e con estensione assai variabile, fra Roccastrada e Torriella. Piccoli affioramenti si trovano in prossimità di Castel del Piano, Sassofortino e di Roccatederighi.

I Trachibasalti affiorano nel bacino vulcanico di Radicofani.

4.3.1 MODIFICHE APPORTATE AL DOCUMENTO PRELIMINARE

- In comune di Castel del Piano è stata portata in Risorsa e Giacimento una cava storica ed è stata inserita in Risorsa e Giacimento una cava di Trachite.
- In comune di Manciano è stata ridotta l'area delle Risorse dei Giacimenti dell'area estrattiva di Montemerano ed è stata inserita solo nelle Risorse un affioramento di Arenaria in località Poggio Sorbo.
- In comune di Roccastrada è stata inserita una nuova Risorsa e Giacimento in località Le Coste.

Totale della Risorsa ha 323,66 totale dei Giacimenti ha 309,86 pari ad una differenza di ha 13,8.

4.4 PROVINCIA DI LIVORNO

Nella Provincia di Livorno, in ragione delle caratteristiche geologiche del territorio, affiorano un numero elevato di materiali coltivati ed utilizzati come ornamentali.

Gran parte di questi giacimenti sono inattivi ed hanno solo valenza di "siti storici" e come tali sono riportati nel PRAER.

Aree estrattive si trovano:

- Calcari e Marmi nei Comuni di Suvereto e Castagneto Carducci
- Alabastro gessoso, nel Comune di Bibbona
- Granodiorite nel Comune di Campo nell'Elba

a) - CALCARI E MARMI

Il principale sito estrattivo si trova in comune di Suvereto; uno più piccolo e di minore importanza si trova in Comune di Castagneto Carducci.

In Comune di Suvereto sono individuate e perimetrare tre aree di risorsa e di giacimenti, situate sull'affioramento del Calcare Massiccio.

In Comune di Castagneto Carducci sono riportate due aree di risorsa e di giacimenti corrispondenti ad altrettante cave inattive. Sono impostate su un Calcare Massiccio metamorfosato e vi affiorano anche Marmi di bella qualità merceologica.

b) - ALABASTRI

C'è un unico bacino estrattivo in Comune di Bibbona, presso la località di Faltona.

c) - GRANITI

I siti estrattivi si trovano nell'isola d'Elba, nel comune di Campo nell'Elba. L'escavazione del granito Elbano era già eseguita in periodo romano e l'uso di questa pietra ha interessato tutta l'area del Mediterraneo. Attualmente la vocazione turistica dell'isola insieme ad una grande immissione nel mercato di varietà pregiate provenienti dai paesi esteri, ha ridotto drasticamente l'escavazione del Granito anche se trattasi di giacimenti con notevoli potenzialità (volumetriche) estrattive.

In Comune di Campo nell'Elba ci sono due bacini estrattivi: il primo è situato presso S. Piero; il secondo è situato nell'entroterra di Seccheto.

Le perimetrazioni delle Risorse e dei Giacimenti tengono conto del perimetro del Parco dell'Arcipelago Toscano e dei vincoli relativi ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

4.4.1 MODIFICHE APPORTATE AL DOCUMENTO PRELIMINARE:

- Non sono state apportate modifiche.

Totale delle Risorse ha 293,61, totale dei Giacimenti ha 229,47; differenza: ha 64,14

4.5 PROVINCIA DI LUCCA

L'attività estrattiva dei materiali ornamentali assume un'importanza rilevante.

Famosi sono i giacimenti di marmo delle Alpi Apuane sia nel versante meridionale sia in quello settentrionale della Garfagnana, all'interno del Parco Regionale omonimo.

Altrettanto importanti sono i giacimenti di Pietra del Cardoso sempre compresi nel parco delle Apuane, in comune di Stazzema.

I Cipollini si trovano in comune di Careggine e di Stazzema.

I materiali ornamentali esterni al Parco ed inseriti nel P.R.A.E.R. sono descritti di seguito.

a) - MARMI E CALCARI

I marmi metamorfici si trovano nei giacimenti di Trambiserra, di La Cappella e del M. Costa in comune di Seravezza.

I calcari, debolmente metamorfosati, si trovano in comune di Fosciandora ed in comune di Villacollemandina.

b) - ARENARIE

Arenarie della Serie Toscana non metamorfica (Macigno – Pietra di Matraia) sono estratte in Comune di Capannori.

E' stata inserita una nuova area di Risorsa e di Giacimento in Comune di Camporgiano.

c) - QUARZITI

Le quarziti sono estratte in Comune di Capannori.

Sono Quarziti rosa appartenenti alla formazione del Verrucano dei Monti Pisani.

Questo materiale è stato impiegato per la costruzione di Pisa, di Lucca e dei borghi a loro limitrofi.

4.5.1 MODIFICHE APPORTATE AL DOCUMENTO PRELIMINARE:

- In comune di Camporgiano è stata inserita un'area di Risorsa in località Puglianella;
- In comune di Fosciandora un'area estrattiva del Settore I – Materiali inerti è stata destinata ai materiali ornamentali per la produzione di bozze calcaree.

Totale delle Risorse ha 122,48, totale dei Giacimenti ha 161,11; differenza: ha 38,63.

4.6 PROVINCIA DI MASSA CARRARA

L'industria estrattiva prevalente è quella dei Marmi; un'attività estrattiva minore riguarda le Arenarie che sono escavate in Lunigiana.

a) - MARMI

UBICAZIONE

I giacimenti ricadono nei Comuni di Carrara, Massa, Fivizzano e Casola in Lunigiana, nei versanti settentrionali e meridionali delle Alpi Apuane. Per i comuni di Massa e di Carrara sono oggetto di trattazione solo i giacimenti perimetrati come Bacini Industriali, fuori dal Parco delle Alpi Apuane.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

La morfologia è montana, con versanti a forte pendenza e valli incise.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

I Marmi sono calcari cristallini appartenenti all'autoctono metamorfico apuano.

Il termine "marmi" si estende anche alle brecce monogeniche e poligeniche ad elementi prevalentemente marmorei, metamorfiche, tipo gli Arabescati e la Breccia medicea.

Si tralascia di dare una descrizione dettagliata della geologia rimandando alle numerose pubblicazioni scientifiche sui marmi ed in particolare su quelli delle Apuane.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Si tratta di una roccia compatta ed omogenea di colore variabile dal bianco al giallo carnicino al grigio chiaro e scuro, con o senza venature. L'aspetto è cristallino, complessivamente a grana fine.

Nel giacimento apuano ci sono notevoli variazioni nella cristallizzazione dei marmi dovuta principalmente a:

- Fattori strutturali: nei bacini occidentali la cristallizzazione è di maggiori dimensioni che non nel versante orientale lucchese dove le dimensioni sono minori.
- Fattori mineralogici: i marmi più puri come lo Statuario hanno in genere cristalli più grandi dei marmi grigio scuri come i Bardigli.

4.6.1 CONSIDERAZIONI SULLA RISORSA DEL COMUNE DI CARRARA

La risorsa estrattiva è rappresentata dal Marmo in senso lato. Ciò vuol dire che nella Risorsa e nei Giacimenti sono inseriti anche quegli orizzonti originariamente compresi nella formazione marmo ed oggi, in base alle ultime ricerche geologiche, distinti in membri separati della formazione stessa.

Ci si riferisce alle formazioni dei marmi a Megalodonti (mo), dei marmi Dolomitici (md), dei marmi Zebrini. Tutte queste litofacies sono state oggetto d'interesse estrattivo in passato.

Sono state indicate, per Carrara e per Massa, anche le principali lenti di Marmi a Crinoidi triassiche che affiorano nel versante Nord del Monte Brugiana.

Su questi affioramenti si sono sviluppati diversi siti estrattivi per lo più inattivi rinaturalizzati, non suscettibili di sviluppi estrattivi ad uso ornamentale sia per l'eccessiva fratturazione sia per le caratteristiche ornamentali notevolmente scadenti. Degna d'interesse per grandezza e per tipologia dei marmi è la lente che dal Monte Brugiana scende verso Fosso Combratta. In questo affioramento c'è l'unica cava attiva di tutto il versante Nord del Monte Brugiana che ha ancora potenzialità estrattiva.

Questa cava, dove si estrae un marmo bianco venato e un Calacatta di buon pregio ornamentale, ricade in area contigua del Parco e non è riportata in cartografia.

La decisione d'estendere l'area della risorsa a tutta la formazione dei marmi e non ai giacimenti produttivi, emersa nell'ambito della redazione del Piano, deriva da alcuni fattori che assumono una valenza rilevante nella perimetrazione stessa.

Il primo fattore risponde alle esigenze della pianificazione dell'area estrattiva: la perimetrazione delle risorse e dei giacimenti ha una valenza urbanistica e non giacimentologica; in questo senso deve comprendere al suo interno anche zone vicine al giacimento che possono o potrebbero in futuro essere zone di pertinenza alle cave.

Il secondo fattore è di carattere prettamente mineralogico e merceologico, soprattutto per Carrara. La formazione marmo in senso lato è stata coltivata in passato in tutti i suoi termini e spesso alcuni materiali non sono più coltivati per esigenze di mercato; inoltre la coltivazione dei marmi tende sempre più a concentrarsi sui giacimenti più pregiati, determinando i problemi dovuti alla concentrazione delle cave.

Si ritiene opportuno, indipendentemente dalle scelte estrattive attuali, di mantenere la Risorsa ed il Giacimento estesi a comprendere tutte le varietà di marmo che potrebbero essere prodotte nel Bacino di Carrara.

Le caratteristiche giacimentologiche ed il numero elevato di cave inducono ad usare per il bacino industriale di Carrara una base cartografica in scala 1:5000 per l'ubicazione dei siti e delle singole cave.

L'area del Bacino industriale di Carrara è stata suddivisa in quattro bacini distinti, ricadenti fuori dal perimetro del Parco delle Apuane. Il Parco interseca le aree estrattive (Risorse) nelle zone poste alle quote più elevate.

I bacini estrattivi sono identificati secondo la seguente numerazione:

Bacino 1: comprende l'area di Crestola e la Valle di Boccanaglia. Il limite delle aree contigue del parco ne limita l'estensione confinandola alla cresta di Porcinacchia. Nell'area di questo bacino ci sono due cave attive e due cave inattive di modesta entità. Nell'ambito del Progetto Marmi nella stessa area nel 1980 erano state censite 1 cava attiva e 10 inattive. La presenza di corsi di marmi pregiati come il Calacatta macchia oro, il Crema delicato, ha portato all'intenso sviluppo dei fronti di

coltivazione delle cave attive esistenti con un loro incremento di numero rispetto al 1980. Nell'area ci sono difficoltà riguardanti lo stoccaggio dei detriti e problemi di sicurezza per le strade di accesso e di arroccamento che insistono sui ravaneti.

Le concessioni marmifere nella zona di Crestola ricadono sia nel bacino 1 che nel bacino 2 di Carrara; la divisione riferita allo spartiacque morfologico è puramente formale.

Lo sviluppo delle coltivazioni, che è stato intenso e si va progressivamente incrementando, inizia a creare problemi di confine e di rapporto tra le varie cave della zona. La sottovalutazione delle difficoltà esistenti può incidere sulla sicurezza e sulla buona conduzione e gestione del giacimento.

Bacino 2: comprende la Valle di Torano - Ravaccione. E' delimitato a Nord dallo spartiacque di Crestola - M.Pesaro, M. Uccelliera, Foce di Pianza, M.La Faggiola mentre a Sud Est il limite è identificato dallo spartiacque che unisce M.Maggiore - M.Torrione - M.Betogli - zona la Piastra. Il limite del Parco delimita la zona estrattiva più elevata sopra la quota approssimativa dei 1000 metri. Nella valle di Torano - Ravaccione sono presenti 25 cave attive e sono state censite 6 cave inattive di maggiore rilievo. Nel 1980 nella stessa area furono censite 27 cave attive e 43 inattive. E' da rilevare che nell'ambito del Progetto Marmi furono identificati anche i saggi di scavo che attualmente risultano in gran parte ricoperti dai ravaneti. Le caratteristiche giacimentologiche di questo bacino con la presenza prevalente di marmi bianchi (bianco ordinario) e la forte incidenza delle fratture, soprattutto nella parte alta dell'area, hanno determinato una notevole estensione dei ravaneti. Questo fattore ha incrementato l' utilizzazione delle scaglie di marmo per la produzione di inerti; inoltre molte cave sono state riattivate o sono rimaste in attività in funzione della produzione di inerti e di polveri di marmo, settore economico in forte espansione. Nella zona ci sono problemi legati alla presenza di più cave contigue che impongono la necessità di studiare programmi comuni di gestione del giacimento. Tra queste zone sono di rilevanza l'area di Crestola al confine con il Bacino 1 e soprattutto la zona di Betogli al confine con il Bacino 3.

In tutta l'area del Bacino 2 è stato rilevato un eccessivo approfondimento dei piani di cava con l'isolamento di "tecchie" troppo alte. Questo fattore complica la realizzazione di lavori di preparazione ed induce ad una non corretta gestione dei giacimenti a netto discapito della sicurezza in cava e delle prospettive future di coltivazione.

Bacino 3: Comprende la valle di Ponti di Vara - Fantiscritti. Questo bacino a nord è delimitato dallo spartiacque di M. Betogli - il Torrione - M. Maggiore, mentre a sud est fanno da confine le creste dei Campanili e di Belgia. La zona del M. Maggiore è inserita nel Parco. Ci sono 29 cave attive e sono state valutate 18 cave inattive di maggiore rilievo. Nel 1980, nella stessa area, erano presenti 42 cave attive.

La riduzione delle cave attive è principalmente determinata da processi di accorpamento di vari siti estrattivi nelle zone alte del bacino e della chiusura ed inattività di molte cave nella zona centrale dove le caratteristiche ornamentali dei marmi (presenza prevalente di marmi nuvolati e bardigliacei) la cui commercializzazione è sempre stata caratterizzata da un minore interesse di mercato e costantemente soggetta a fluttuazioni notevoli legate anche alla grande quantità dell'offerta.

Anche in questo bacino la velocità di coltivazione ha notevolmente accentuato la presenza di tecchie e pareti verticali che possono determinare situazioni di pericolo e/o di difficile coltivazione. Numerose sono le zone problema determinate spesso dai limiti di concessione e dalla vicinanza dei fronti di escavazione. Tra queste aree, che costituiscono ormai punti critici, dove i rapporti tra le varie cave sono arrivati al limite

della praticabilità di gestione, ricordiamo: M. Betogli, al confine con il Bacino 2; la Costa del Torrione fino a Bocca di Canal Grande; la Cresta del Serrone fino al Crinale dei Campanili al confine con il Bacino 4.

In queste zone i punti critici sono rappresentati prevalentemente dalle creste di confine del bacino, dove si sommano sia i confini delle concessioni marmifere sia i problemi d'intensa fratturazione dei marmi.

Il riutilizzo dei detriti e delle scaglie di marmo ha avuto un forte sviluppo anche se ci sono limitazioni in genere determinate dalla distanza e dalle difficoltà percorribilità delle strade di arroccamento.

Bacino 4: comprende l'intera vallata di Colonnata. Questa è delimitata a Nord Ovest dallo spartiacque di Belgia, cresta dei Campanili, il Serrone, M. Maggiore, M. La Faggiola, M. Spallone, mentre ad Est il limite è rappresentato dalle creste di cima delle Serre, Cima d'Uomo, Cresta di Gioia.

Il perimetro del Parco delle Apuane interessa la parte alta del bacino da M. Serrone a M. Maggiore seguendo la quota dei 1000 metri risalendo verso il M. Spallone - Cima d'Uomo fino a quota 1250 metri, in corrispondenza dell'area estrattiva di Seccagna e comprendendo all'interno i giacimenti marmiferi dei Vallini del Sagro.

Nel bacino di Colonnata sono presenti attualmente 32 cave attive e sono state censite 17 cave inattive, mentre nel 1980 erano presenti 41 cave attive e 61 cave e saggi inattivi.

In questo bacino si è quindi verificata una riduzione dei fronti di attività; le cause di questo fenomeno sono le stesse analizzate nel Bacino n° 3: inattività dei giacimenti con varietà ornamentali non richieste dal mercato ed accorpamento di vari agri marmiferi che hanno unificato ed accorpato varie cave.

Così come nei precedenti bacini, le tecniche estrattive più moderne, volte alla riduzione di lavori di preparazione al monte, hanno creato un rapido approfondimento degli sbassi con l'isolamento di tecchie, spesso pericolose, e l'accentuazione dei problemi di confine tra le cave e le concessioni marmifere.

Anche in questo bacino esistono problemi che determinano accentuate conflittualità tra i cavaatori confinanti. Sono notevoli anche i problemi d'accesso ad alcune di queste zone che spesso limitano la possibilità di scarico nei ravaneti e determinano percorsi irrazionali e pericolosi.

Tra queste aree problema, partendo dall'alto, si ricordano le seguenti zone:

- Zona di Seccagna: esistono problemi per le nuove cave alte dove gli accessi, spesso costruiti in modo irrazionale, sono interessati dagli scarichi di cava, creando pericoli e conflitti tra i cavaatori.
- Zona dei Canaloni: sono in corso lavori di preparazione al monte per ridurre i problemi di sicurezza tra le varie aziende che operano nell'area.
- Crinale del Serrone fino ai Campanili ed alla zona del Trugiano: quest'area comprende almeno tre zone problema, dove esistono gravi conflitti tra gli operatori; sono presenti pareti troppo elevate e determinate dai perimetri tra cava e cava. Sono necessari per bonificare la zona grossi lavori di preparazione di complessa realizzazione, che interessano diversi operatori e comportano piani di realizzazione da concordare tra più operatori.
- Crinale di Gioia, al confine con il Comune di Massa: anche questo comparto è interessato dagli stessi problemi precedenti; vicinanza e raggruppamento di un

numero notevole di cave con difficoltà di gestione dei confini di concessione, "tecchie" isolate via via più pericolose con evidenti problemi di sicurezza; accessi difficoltosi che incidono sullo sviluppo di alcune cave.

4.6.2 CONSIDERAZIONI SULLA RISORSA DEL COMUNE DI MASSA

Le indagini sono state svolte nel bacino estrattivo di Casette-Rocchetta e nel giacimento del M. Brugiana non ricadente nel Parco delle Alpi Apuane.

In questa zona sono presenti due tipi di marmi, stratigraficamente differenti: i Marmi a Crinoidi di età Triassica nel M. Brugiana ed i Marmi di età Liassica del giacimento di Carrara.

Nei Marmi a Crinoidi sono stati individuati due bacini estrattivi: uno che raggruppa due lenti nel versante Sud del M. Brugiana; l'altro comprende una grossa lente marmorea nel versante orografico destro della valle di La Rocchetta.

Nel primo bacino sono presenti numerosi, vecchi siti di cava, per tre dei quali sono state predisposte le schede di valutazione.

Si ritiene che questo giacimento non abbia sviluppo estrattivo e che debba essere abbandonato sia per l'impatto visivo molto alto sia per le caratteristiche giacimentologiche e mineralogiche della risorsa.

Nel secondo giacimento sono presenti tre cave abbandonate. Il giacimento può essere considerato ancora produttivo sebbene condizionato sia dalla forte acclività del versante e dalla sua instabilità superficiale sia da una copertura del giacimento produttivo di dimensioni veramente grandi (superiori ai cento metri). Necessita adottare tecniche di coltivazione in galleria.

Nei Marmi Liassici, marmi in senso stretto, esistono due bacini estrattivi situati a confine con quello di La Rocchetta.

Nella valle della Rocchetta è ubicata la terminazione assiale della struttura di Carrara. In questo affioramento esistono tre cave attive e due cave inattive che sono state censite oltre a numerosi saggi e tentativi di cava non censiti. Si rilevano gli stessi problemi dei bacini marmiferi di Carrara. Nella zona di Caldia esistono difficoltà per la discarica dei detriti di cava, strade di accesso alle cave più alte che insistono sui "ravaneti", concessioni estrattive molto vecchie che limitano la possibilità di sviluppo della coltivazione determinando un progressivo approfondimento dei fronti di scavo.

Il bacino di Casette è certamente il bacino estrattivo più importante del Comune di Massa. In quest'area che include anche la zona di Cima di Gioia, pur non essendo arealmente molto estesa, vi sono numerose cave attive caratterizzate da alta produttività e da varietà merceologiche di pregio.

Nella zona di Cima di Gioia nel versante di Casette vi sono 8 cave attive ed 1 cava inattiva. In quest'area i confini amministrativi tra i due comuni passano all'interno delle aree in coltivazione con frequenti conflitti tra le varie aziende. In questa area è presente un'unica discarica comprensoriale gestita dal Comune di Massa, ormai al limite dell'esaurimento, che necessita di essere ripulita per lo smaltimento futuro dei residui.

L'affioramento di Casette - Gioia può essere considerato un unico bacino con quello del Comune di Carrara, con il quale condivide tutte le problematiche dovute ad un'eccessiva concentrazione delle cave, alla mancanza di piani di sviluppo comuni a

più siti estrattivi confinanti, al pericolo insito nelle “tecchie” troppo alte ed ai “ravaneti” che ricoprono tutto il territorio intorno ai piazzali di cava.

b) - ARENARIE

I comuni interessati da attività estrattiva nelle arenarie di tipo Macigno sono Fivizzano e Pontremoli.

4.6.1 MODIFICHE APPORTATE AL DOCUMENTO PRELIMINARE

- Non sono state apportate modifiche.

Totale delle Risorse ha 1428,15, totale dei Giacimenti ha 1011,67; differenza: ha 416,48.

4.7 PROVINCIA DI PISA

L'attività estrattiva riguarda prevalentemente gli alabastri gessosi la cui estrazione e lavorazione ha origini e tradizioni molto antiche.

In passato sono state coltivate e lavorate altre pietre attualmente non più utilizzate, che sono individuate e descritte come materiali storici.

a) - GESSI E ALABASTRI

UBICAZIONE GEOGRAFICA E AMMINISTRATIVA

Gli affioramenti di gesso di epoca Messiniana presenti nella Toscana centro meridionale corrispondono a bacini a caratterizzazione paleogeografica diversa, sia lagunare sia lacustre.

Nella provincia di Pisa questi affioramenti evaporitici hanno una grossa estensione e si possono suddividere in due zone con caratteristiche paleogeografiche dissimili.

La prima area si estende nei Comuni di Volterra, Pomarance, Montecatini Val di Cecina fino alla provincia di Livorno e costituisce il bacino evaporitico più esteso in assoluto, mentre la seconda area è quella del bacino del F. Fine nei comuni di S.Luce e Castellina Marittima.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GIACIMENTOLOGICHE

La prima grande area, estesa secondo una direzione prevalente Est-Ovest da Volterra a Bibbona, è attraversata dal corso superiore dei Fiumi Era e Cecina.

Questo bacino ha avuto una storia sedimentaria e condizioni paleogeografiche molto varie con deposizione di argille, ghiaie, areniti e gessi.

Quest'ultimi hanno subito dei frequenti rimaneggiamenti ed interazioni sedimentarie: presentano una scarsa continuità laterale, hanno un aspetto disomogeneo e sono costituiti da frequenti impurezze detritiche ed argillose.

Di conseguenza l'alabastro si manifesta spesso in plaghe irregolare associate ad ovuli e sferoidi di piccola dimensione.

La seconda area, denominata Bacino del F. Fine, prende il nome dal corso d'acqua che percorre la depressione, essa è delimitata ad Est dalla dorsale Castellina S.Luce e ad Ovest dai rilievi Livornesi che congiungono Rosignano al Gabbro.

La configurazione paleogeografica di questo bacino doveva essere di tipo lagunare con una sedimentazione variabile dai bordi, con presenza di solo gesso rimaneggiato, alle zone centrali del bacino dove le condizioni paleogeografiche hanno consentito l'instaurarsi di veri e propri ciclotemi evaporitici con deposizione ritmica di livelli gessosi non rimaneggiati nei quali si è sviluppata un'alabastrificazione in sferoidi ed ovuli di varietà ornamentali pregiatissime (Scaglione).

4.7.1 MODIFICHE APPORTATE AL DOCUMENTO PRELIMINARE

- Non sono state apportate modifiche.

Totale delle Risorse ha 1335,59, totale dei Giacimenti ha 858,04; differenza: ha 477,55.

4.8 PROVINCIA DI PISTOIA

La risorsa estrattiva individuata nel P.R.A.E.R. è rappresentata dall'Arenaria Macigno: roccia di origine torbiditica formata da banchi arenacei alternati a livelli siltosi.

Le arre estrattive in attività si trovano in comune di Pescia, in località Vellano, Calamari e Pontile.

In comune di Sambuca Pistoiese sono state rilevate e inserite due aree di risorsa delle quali una è stata individuata anche come Giacimento.

La formazione del Macigno si manifesta con bancate di notevole consistenza e potenza tali da consentire anche la produzione di blocchi da taglio. Vi sono state censite una cava attiva con annesso laboratorio di trasformazione, quattro aree di risorsa e tre di giacimenti potenzialmente coltivabili.

4.7.1 MODIFICHE APPORTATE AL DOCUMENTO PRELIMINARE

- Non sono state apportate modifiche.

Totale delle Risorse ha 226,44, totale dei Giacimenti ha 134,01; differenza: ha 92,43.

4.9 PROVINCIA DI PRATO

- Non risultano attività estrattive di materiali ornamentali.
- Non sono state apportate modifiche al documento preliminare.

4.10. PROVINCIA DI SIENA

I siti estrattivi di materiali ornamentali sono numerosi e di grande importanza nel mercato nazionale ed internazionale.

Sono presenti:

- Marmi, nella Montagnola Senese
- Travertini
- Alabastri.

a) - CALCARI METAMORFICI - (MARMI)

Il sito estrattivo più importante è quello della Montagnola Senese, a Sud Ovest di Siena.

UBICAZIONE

La Montagnola raggruppa una serie di dossi, con altezza massima nel M. Maggio (625 m), allineati secondo un asse di direzione NW-SE, lungo il lato destro dell'alta valle dell'Elsa.

I giacimenti interessano i Comuni di Sovicille e di Casole d'Elsa.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Il nucleo della Montagnola è costituito da terreni di età compresa fra il Trias superiore e il Cretaceo superiore.

I terreni appartenenti alla successione giurassico-cretacea sono interessati da un metamorfismo medio basso correlabile alla Facies degli Scisti Verdi: a queste formazioni appartengono i marmi che sono oggetto di attività estrattiva.

Il nucleo della Montagnola Senese, al quale appartengono i marmi, è costituito da una struttura positiva con a nucleo i terreni triassici della Successione Toscana che si presentano laminati e ridotti.

Le sollecitazioni tettoniche alle quali gli affioramenti della Montagnola Senese sono stati sottoposti, in presenza di litologie plastiche in fase di metamorfismo, rendono molto complesso e difficile il riconoscimento dei rapporti tra le formazioni stesse.

La colorazione di questi materiali, che ne costituisce il motivo ornamentale (giallo Siena), non è da mettere in relazione ad un'originaria stratificazione o almeno ad un elemento primario che può essere preso come fattore guida.

Un'attenta osservazione di questo fenomeno mette in evidenza la sua dipendenza rispetto ai sistemi di fratturazione ai quali i marmi sono stati soggetti.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Il giacimento della Montagnola Senese, dopo quelli Apuani, è il più importante affioramento di marmo presente in Toscana.

Sulla Montagnola vi affiorano marmi bianchi, grigi e gialli, molto simili a quelli di Carrara, dei quali i più noti sono il "Giallo Siena", il "Broccatello Siena", e "Aporio Siena".

La conoscenza e l'importanza di questi marmi hanno una rilevanza mondiale anche dal punto di vista storico.

Numerosi sono i monumenti e gli edifici realizzati con i Marmi della Montagnola.

Il giacimento si presenta massiccio, tranne un livello, al tetto della formazione, nettamente stratificato.

Costante è l'intensa fratturazione che si manifesta almeno secondo tre direzioni preferenziali così come nei marmi apuani. In questo caso la frequenza delle fratture

è notevolmente più elevata ed è la causa della colorazione dovuta ai sali minerali messi in circolazione dalle acque.

La coltivazione delle cave è stata condotta ed impostata per lo sfruttamento dei marmi di maggior pregio commerciale che sono quelli colorati.

L'intensa fratturazione di questi marmi ha portato alla formazione, nell'organizzazione dell'escavazione, di grandi ammassi di scarto (informi e pezzame) che dagli anni '90, sono stati utilizzati come inerti.

Il comparto estrattivo si presenta ad alto impatto visivo e ambientale. Mancano concrete azioni di ripristino delle cave anche se il giacimento è inserito in un ambiente ricco di contenuti paesaggistici ed ambientali.

b) - TRAVERTINI

UBICAZIONE GEOGRAFICA ED AMMINISTRATIVA

L'affioramento più importante si trova nel territorio del Comune di Rapolano Terme. Affioramenti minori sono presenti nei Comuni di Asciano, Colle Val d'Elsa, di S. Quirico d'Orcia, S. Casciano dei Bagni, Chiusdino e Montalcino.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Gli affioramenti di Rapolano e di Asciano si trovano in zona pianeggiante; gli altri in morfologia collinare.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

I travertini sono rocce calcaree di origine chimica per deposizione di carbonato di calcio da acque sovrassature. Il periodo di deposito è riferibile al Quaternario. Il Travertino di S. Casciano dei Bagni è riferibile a un'età più antica.

Il colore varia dal bianco al nocciola chiaro, al bruno, al rossastro.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Nella zona di Rapolano sono stati effettuati studi dall'Università di Siena ai quali si rimanda per notizie di dettaglio. Sommarariamente si può affermare che i banchi di travertino sono intercalati con lenti di argille e sabbie.

La coltivazione avviene in fossa; il detrito è ammassato ai lati dei siti estrattivi.

In questi ultimi anni il pezzame di Travertino, miscelato a calcari mesozoici, è impiegato come inerte.

La potenzialità del giacimento coltivabile è assai ridotta causa lo sfruttamento intensivo.

I giacimenti di Colle Val d'Elsa e di S. Quirico sono inattivi e non sono stati inseriti nel P.R.A.E.R. o per le scarse caratteristiche ornamentali o perché inseriti in destinazioni d'uso del territorio diverse e incompatibili con quelle estrattive.

Il giacimento di Montalcino, in località Castelnuovo Abate, di Travertino e di Alabastrite, si considera esaurito. Vista l'importanza che ha avuto in passato, si dà all'unica cava inattiva la destinazione di "materiale storico".

c) - GESSI ED ALABASTRI

UBICAZIONE

Gli affioramenti più importanti ricadono nei comuni di Casole d'Elsa, Radicondoli e di Chiusdino.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Sono zone collinari con versanti a media bassa pendenza, incise da una fitta rete idrografica. Le quote più elevate risultano inferiori ai 400 metri.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

La formazione gessifera è caratterizzata da strati di gesso alternati a livelli argillosi più o meno compatti.

L'alabastro si manifesta in questo bacino in ovuli di piccole dimensioni immersi nel gesso (Panchina).

L'età è riferita al Messiniano.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Come materiale ornamentale si fa riferimento all'Alabastro e non al gesso, quest'ultimo rappresenta la matrice contenente gli ovuli alabastrini.

La varietà denominata Bardiglio di colore grigio scuro più o meno venato può avere ovuli di dimensioni superiori al metro, mentre la varietà Pietra a marmo, di colore bianco più o meno traslucido, ha in genere dimensioni non superiori al metro.

L'escavazione, nei comuni di riferimento, avviene a cielo aperto, mettendo a giorno il banco di gesso produttivo e demolendolo fino all'individuazione degli sferoidi alabastrini.

La chiusura delle vecchie cave di alabastro è derivata prevalentemente dalle ricorrenti crisi economiche del settore e dall'immissione sul mercato di pietra di importazione a prezzi nettamente inferiori a quelli italiani, ma di qualità più scadente.

NOTA: i dati evidenziati in grassetto sono emersi dalle modifiche apportate a seguito delle audizioni consiliari.

Tab. 2 - Aree di risorsa in provincia di Arezzo

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 120 I 8		Loro Ciuffenna	Sagona	6,99	Pietra Serena	114 IV
OR 120 II 8		Loro Ciuffenna	La Cortona - Paterna	4,67	Pietra Serena	114 IV
totale comune	2			11,66		
OR 135 IV 8		Sestino	Sestino	2,13	Pietra Serena	108 II
totale comune	1			2,13		
totale provincia	3			13,79		

Tab. 3 Aree di risorsa in provincia di Firenze

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 218 VI 8		Firenzuola	Piancaldoli	49,22	Pietra serena	98 I
OR 218 VII 8		Firenzuola	Corniolo – Bruscoli	42,44	Pietra serena	98 II
OR 218 VIII 8		Firenzuola	Peglio	58,68	Pietra serena	98 II
OR 218 IX 8		Firenzuola	Brento Sanico	232,34	Pietra Serena	98 II
OR 218 X 8		Firenzuola	Rovigo – Casette di Tiara	343,11	Pietra serena	98 II
OR 218 XI 8		Firenzuola	Culcedra	33,62	Pietra Colombina	99 III
totale comune	6			759,41		
OR 221 IV 8		Greve	S. Cristina	5,34	Pietraforte	113 I
OR 221 V 8		Greve	Monteponino	8,69	Pietraforte	113 I
OR 221 VI 8		Greve	Caprolo	2,33	Pietra Serena	113 I
OR 221 VII 8		Greve		14,5	Pietra Forte	113 I
totale comune	4			30,86		
OR 226 I 8		Marradi	Ca' del Gallo	40,49	Pietra Serena	99 III
OR 226 II 8		Marradi	La Piegna	43,65	Pietra Serena	99 III
OR 226 III 8		Marradi		3.48	Pietra Serena	99 III
totale comune	3			87,62		
OR 227 V 19		Montaione	Fornace	16,81	Oficalciti (verdi)	112 I
totale comune	1			16,81		
OR 231 I 8		Palazzuolo sul Senio	Cerreto-Vascheroni	28,67	Pietra Serena	99 III
OR 231 II 8		Palazzuolo sul Senio	Val Carpine	47,59	Pietra Serena	99 III
OR 231 III 8		Palazzuolo sul Senio	M. Faggiola	85,42	Pietra Serena	99 III
totale comune	3			161,68		
OR 234 I 8		Pontassieve	S. Brigida	2,62	Pietra Serena	106 I
totale comune	1			2,62		
OR 236 I 8		Reggello	Riscaggio	29,21	Pietraforte	107 III
OR 236 II 8		Reggello	Pietra Piana	1,27	Pietra Serena	107 III
totale comune	2			30,48		
Totale provincia	20			1089.48		

Tab. 4 - Aree di risorsa in provincia di Grosseto

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 304 II 18		Castel del Piano	S. Lucia	1,55	Trachite	129 IV
OR 304 III 18		Castel del Piano	Pian di Ballo	3,48	Trachite	129 IV
Totale comune	2			5,03		
OR 314 V 2		Manciano	Montemerano	52,21	Travertino	136 IV
OR 314 VI 2		Manciano	Pian di Palma	71,02	Travertino	129 III
OR 314 VII 5		Manciano	Saracchieto	221,89	Santafiora	136 IV
Totale comune	3			345,12		
OR 322 VI 18		Roccastrada	Costa Ombrosa	1,43		120 III
OR 322 VII 18		Roccastrada	Le Coste	1,79		120 III-
OR 322 VIII 18		Roccastrada	Piloni	3,18		120 III-128 IV
Totale comune	3			6,40		
OR 325 I 8		Scarlino	Scarlino	4,72	Pietra Serena	127 I
Totale comune	1			4,72		
Totale provincia	9			361,27		

Tab. 5 - Aree di risorsa in Provincia di Livorno.

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 401 III 7		Bibbona	Faltona - Casacce	154,93	Alabastro bianco ven	119 IV
totale comune	1			154,93		
OR 403 I 17		Campo nell'Elba	S. Piero in Campo	26,31	Granito dell'Elba	126 II
OR 403 II 17		Campo nell'Elba	Seccheto	14,13	Granito dell'Elba	126 III
OR 403 III 17		Campo nell'Elba		2,31	Granito dell'Elba	126 III
totale comune	3			42,75		
OR 406 I 15		Castagneto Carducci	Romitorio	7,43	Rosa Tosc., Calacata	119 III
OR 406 II 15		Castagneto Carducci	Valle delle Dispense	4,58	Marmo bianco puro	119 III
totale comune	2			12,01		
OR 410 I 17		Marciana		13,7		
OR 410 II 17		Marciana		19,53		
totale comune	2			33,23		
OR 420 I 15		Suvereto	M. Peloso	43,53	Grigio fior di bosco	119 III
OR 420 II 15		Suvereto	M. Peloso	11,56	Noisette Fleury	119 III
OR 420 III 15		Suvereto	M. Peloso	2,88	Marmo grigio	119 III
totale comune	3			57,97		
totale provincia	11			300,89		

Tab. 6 - Aree di risorsa in Provincia di Lucca

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 506 I 8		Camporgiano	Scorticchiaia	16,98	Pietra Serena	96 II
OR 506 II 12		Camporgiano	Puglianella	3,8		96 II
totale comune	2			20,78		
OR 507 II 8		Capannori		81,23	Pietra di matraia	105 IV
OR 507 III 9		Capannori	S Quirico	27,72	Quarziti bianco rosa	105 III
totale comune	2			108,95		
OR 514 I 13		Fosciandora	Molino Forconi	10,22	Calcari	97 III
totale comune	1			10,22		
OR 528 II 14		Seravezza	Trambiserra	24,9	Marmo bianco	96 II
OR 528 III 14		Seravezza	M. Costa	13,26	Marmo venato	96 II
totale comune	2			38,16		
OR 530 I 14		Stazzema	M. Costa	20,55	Marmo bianco	96 II
totale comune	1			20,55		
OR 535 I 12		Villacollemandina	Canigiano	5,04	Rosso Collemandina	96 I
OR 535 II 12		Villacollemandina	Canigiano	1,05	Rosso Collemandina	96 I
totale comune	2			6,09		
totale provincia	10			204,75		

Tab. 7 - Aree di risorsa in Provincia di Massa Carrara

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 607 I 8		Fivizzano	Pognana	4,31	Pietra Serena	96 IV
OR 607 II 8		Fivizzano	M. Cavallo	32,31	Pietra Serena	96 IV
totale comune	2			36,62		
OR 614 III 8		Pontremoli	Pian di Lanza - La Lara	10,99	Pietra Serena	84 II
totale comune	1			10,99		
Carrara	1	Carrara	(area di risorsa)	1274,9	Marmi	96 III
totale comune	1			1274,9		
Massa	1	Massa	Rocchetta	105,64	Marmi	96 III
totale comune	1			105,64		
totale provincia	5			1428,15		

Tab. 8 - Aree di risorsa in Provincia di Pisa

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 719 VII 7		Montecatini Val di Cecina	Gello -Pod. Guelfi	52,73	Alabastro	112 II
OR 719 VIII 7		Montecatini Val di Cecina	Casaglia	96,16	Alabastro	112 III
OR 719 IX 7		Montecatini Val di Cecina	Pod. S. Pietro	59,25	Alabastro	112 III
totale comune	3			208,14		
OR 727 VI 7		Pomarance	Fosso Caldana - F. Corbolino	752,93	Alabastro Bianco	119 I
totale comune	1			752,92		
OR 734 II 7		S. Luce	P.casale-Pomaia	39,94	Gessi con alabastro	112 II
OR 734 III 7		S. Luce	Marmolaio	76,56	Gessi con alabastro	112 III
Totale comune	2			116,5		
OR 739 III 7		Volterra	Cipollone	120,87	Alabastro bianco	112 II
OR 739 IV 7		Volterra	Gesseri	122,35	Alabastro bardiglio	112 II
OR 739 V 7		Volterra	Gesseri di Berignone	13,56	Alabastro	119 I
Totale comune	3			256,76		
Totale provincia	9			1334.29		

Tab. 9 - Aree di risorsa nelle Province di Pistoia e Prato

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
PRATO		--	--		--	--
Totale provincia	0					
PISTOIA						
OR 813 I 8		Pescia	Vellano	163,35	Pietra Serena	105 I
OR 813 II 8		Pescia	Calamari	2,23	Arenaria Macigno	105 I
OR 813 III 8		Pescia	Vellano	2,44	Arenaria Macigno	105 I
OR 813 IV 8		Pescia	Frontile	3,08	Arenaria Macigno	105 I
Totale comune	4			171.09		
OR 819 I 8		Sambuca Pistoiese	Rovinacci	16,38	Pietra Serena	98 III
OR 819 II 8		Sambuca Pistoiese	Torri	38,95	Pietra Serena	98 III
Totale comune	2			55,33		
Totale provincia	6			226,42		

Tab. 10 - Aree di risorsa nella Provincia di Siena

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 902 II 2		Asciano	Serre di Rapolano	27,97	Travertino chiaro	121 IV
totale comune	1			27,97		
OR 904 IV 7		Casole D'Elsa	Monteguidi	132,88	Alabastro bardiglio	120 IV
OR 904 V 14		Casole D'Elsa	Gallena	11,02	Marmo giallo avorio	120 IV
OR 904 VI 14		Casole D'Elsa		2.31	Giallo avorio	120 IV
totale comune	2			146.21		
OR 910 VI 7		Chiusdino	Pod. al Moro	9,06	Alabastro bianco venato	120 III
OR 910 VII 7		Chiusdino	Luriano	103,59	Alabastro bardiglio	120 III
totale comune	2			112,64		
OR 925 IV 7		Radicondoli	Pod. Gatteresi-Colombaione	60,56	Alabastro bianco	120 IV
totale comune	1			60,56		
OR 926 I 2		Rapolano Terme	Rapolano Terme	8,69	Travertino	121 IV
OR 926 II 2		Rapolano Terme	Serre di Rapolano	169,41	Travertino chiaro	121 IV
totale comune	2			178,1		
OR 927 V 2		S. Casciano Bagni	Pod. Muratelle	15,33	Travertino Rosa	129 I
totale comune	1			15,33		
OR 934 III 14		Sovicille	Fatt. Celsa	18,76	Marmo Calacata	120 IV
OR 934 IV 14		Sovicille	Pescina	11,48	Marmo bianco, venato	120 IV
OR 934 V 14		Sovicille	Varco a Pelli-Poggioli	226,58	Marmo bianco	120 IV
OR 934 VI 14		Sovicille	Palazzo al Piano	14,56	Marmo broccatello	120 IV
OR 934 VII 14		Sovicille	Pod Rassa	52,81	Marmo giallo Siena	120IV
OR 934 VIII 14		Sovicille	Pod. Casanova	25,4	Marmo giallo siena	120 IV
OR 934 IX 14		Sovicille	Pagaccino	62,63	Marmo giallo siena	120 IV
OR 934 X 14		Sovicille	Tegoia	2,32	Marmo giallo avorio	120 IV
totale comune	8			414,54		
totale provincia	18			955.35		

Tab. 11 - Giacimenti distinti per comune e provincia

Prov.	Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
AR	OR 120 I 8		Loro Ciuffenna	Sagona	6,99	Pietra Serena	114 IV
AR	OR 120 II 8		Loro Ciuffenna	La Cortona – Paterna	4,67	Pietra Serena	114 IV
	Totale comune	2			11,66		
AR	OR 135 IV 8		Sestino	Sestino	2,13	Pietra Serena	108 II
	Totale comune	1			2,13		
	Totale provincia	3			13,8		
FI	OR 218 VI 8		Firenzuola	Piancaldoli	49,22	Pietra serena	98 I
FI	OR 218 VII 8		Firenzuola	Corniolo - Bruscoli	42,44	Pietra serena	98 II
FI	OR 218 VIII 8		Firenzuola	Peglio	58,68	Pietra serena	98 II
FI	OR 218 IX 8		Firenzuola	Brento Sanico	232,34	Pietra Serena	98 II
FI	OR 218 X 8		Firenzuola	Rovigo - Casette di Tiara	343,11	Pietra serena	98 II
FI	OR 218 XI 8		Firenzuola	Culcedra	33,62	Pietra Colombina	99 III
	Totale comune	6			759,41		
FI	OR 221 IV 8		Greve	S. Cristina	5,34	Pietraforte	113 I
FI	OR 221 V 8		Greve	Monteponino	8,69	Pietraforte	113 I
FI	OR 221 VI 8		Greve	Caprolo	2,33	Pietra Serena	113 I
	Totale comune	3			16,36		
FI	OR 226 I 8		Marradi	Ca' del Gallo	40,41	Pietra Serena	99 III
FI	OR 226 II 8		Marradi	La Piegna	43,65	Pietra Serena	99 III
	OR 226 III 8		Marradi		3,48	Pietra Serena	99 III
	Totale comune	3			87.54		
FI	OR 231 I 8		Palazzuolo sul Senio	Cerreto-Vascheroni	28,67	Pietra Serena	99 III
FI	OR 231 II 8		Palazzuolo sul Senio	Val Carpine	47,59	Pietra Serena	99 III
FI	OR 231 III 8		Palazzuolo sul Senio	M. Faggiola	55,35	Pietra Serena	99 III
	Totale comune	3			131.61		
FI	OR 234 I 8		Pontassieve	S. Brigida	2,62	Pietra Serena	106 I
	Totale comune	1			2,62		
FI	OR 236 I 8		Reggello	Riscaggio	27,24	Pietraforte	107 III
FI	OR 236 II 8		Reggello	Pietra Piana	1,27	Pietra Serena	107 III
	Totale comune	2			28,51		
	Totale provincia	118			1026,13		
GR	OR 304 II 18		Castel del Piano	S. Lucia	1,55	Trachite	129 IV
GR	OR 304 III 18		Castel del Piano	Pian di Ballo	3,48	Trachite	129 IV
	Totale comune	2			5,03		
GR	OR 314 V 2		Manciano	Montemerano	52,21	Travertino	136 IV
GR	OR 314 VI 2		Manciano	Pian di Palma	71,02	Travertino	129 III
GR	OR 314 VII 5		Manciano	Scarceta	172,07	Santafiora	136 IV
	Totale comune	3			295,3		
GR	OR 322 VI 18		Roccastrada	Costa Ombrosa	1,43		120 III

Prov.	Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
GR	OR 322 VII 18		Roccastrada	Le Coste	1,79		120 III-
GR	OR 322 VIII 18		Roccastrada	Piloni	3,18		120 III-128 IV
	Totale comune	3			6,4		
GR	OR 325 I 8		Scarlino	Scarlino	3,22	Pietra Serena	127 I
	Totale comune	1			3,22		
	Totale provincia	9			309,95		
LI	OR 401 III 7		Bibbona	Faltona - Casacce	154,93	Alabastro bianco	119 IV
	Totale comune	1			154,93		
LI	OR 403 I 17		Campo nell'Elba	S. Piero in Campo	3,94	Granito dell'Elba	126 II
LI	OR 403 II 17		Campo nell'Elba	Seccheto	3,42	Granito dell'Elba	126 III
LI	OR 403 III 17		Campo nell'Elba		2,31	Granito dell'Elba	126 III
	Totale comune	3			9,67		
LI	OR 406 I 15		Castagneto Carducci	Romitorio	7,43	Rosa Tosc., Calacata	119 III
LI	OR 406 II 15		Castagneto Carducci	Valle delle Dispense	4,58	Marmo bianco puro	119 III
	Totale comune	2			12,01		
LI	OR 420 I 15		Suvereto	M. Peloso	43,53	Grigio fior di bosco	119 III
LI	OR 420 II 15		Suvereto	M. Peloso	11,56	Noisette Fleury	119 III
LI	OR 420 III 15		Suvereto	M. Peloso	2,88	Marmo grigio	119 III
LI	Totale comune	3			57,97		
LI	Totale provincia	9			234,58		
LU	OR 506 I 8		Camporgiano	Scorticchiaia	16,98	Pietra Serena	96 II
	totale comune	1			16,98		
LU	OR 507 II 8		Capannori	Matraia	81,23	Pietra di matraia	105 IV
LU	OR 507 III 9		Capannori	S Quirico	1,12	Quarziti bianco rosa	105 III
LU	OR 517 IV 9		Capannori	S Quirico	0,94	Quarziti bianco rosa	105 III
	totale comune	3			83,29		
LU	OR 514I 13		Fosciandora	Molino Forconi	10,22	Calcari	97 III
	totale comune	1			10,22		
LU	OR 528 II 14		Seravezza	Trambiserra	24,9	Marmo bianco	96 II
	totale comune	1			24,9		
LU	OR 530 I 14		Stazzema	M. Costa	20,55	Marmo bianco	96 II
	totale comune	1			20,55		
LU	OR 535 I 12		Villacollemandina	Canigiano	5,04	Rosso Collemandina	96 I
LU	OR 535 II 12		Villacollemandina	Canigiano	1,05	Rosso Collemandina	96 I
	totale comune	2			6,09		
	totale provincia	9			162,03		
MS	OR 607 I 8		Fivizzano	Pognana	4,31	Pietra Serena	96 IV
MS	OR 607 II 8		Fivizzano	M. Cavallo	32,31	Pietra Serena	96 IV

Prov.	Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
	totale comune	2			36,62		
MS	OR 614 III 8		Pontremoli	Pian di Lanza - La Lara	10,99	Pietra Serena	84 II
	totale comune	1			10,99		
MS	Carrara	1	Carrara	Bacino Industriale	917,69	Marmi	96 III
	totale comune	1			917,69		
MS	Massa	1	Massa	Massa	46,37	Marmi	96 III
	totale comune	1			46,37		
	totale provincia	5			1011,67		
PI	OR 719 V 7		Montecatini Val di Cecina	Gello -Pod. Guelfi	52,73	Alabastro	112 II
PI	OR 719 VI 7		Montecatini Val di Cecina	Casaglia	57,52	Alabastro	112 III
PI	OR 719 VII 7		Montecatini Val di Cecina	Pod. S. Pietro	59,25	Alabastro	112 III
	totale comune	3			169,5		
PI	OR 727 IV 7		Pomarance	Fosso Caldana-F. Corbolino	378,34	Alabastro Bianco	119 I
	totale comune	1			378,34		
PI	OR 734 II 7		S. Luce	P.casale-Pomaia	39,94	Gessi con alabastro	112 II
PI	OR 734 III 7		S. Luce	Marmolaio	76,56	Gessi con alabastro	112 III
	totale comune	2			116,5		
PI	OR 739 III 7		Volterra	Cipollone	95,53	Alabastro bianco	112 II
PI	OR 739 IV 7		Volterra	Gesseri	85,6	Alabastro bardiglio	112 II
PI	OR 739 V 7		Volterra	Gesseri di Berignone	11,33	Alabastro	119 I
	totale comune	3			192,46		
	totale provincia	9			856,8		
PO	--		--	--	--	--	--
	totale provincia	0					
PT	OR 813 I 8		Pescia	Vellano	89,75	Pietra Serena	105 I
PT	OR 813 II 8		Pescia	Calamari	2,23	Arenaria Macigno	105 I
PT	OR 813 IV 8		Pescia	Frontile	3,08	Arenaria Macigno	105 I
	totale comune	3			95,06		
PT	OR 819 II 8		Sambuca Pistoiese	Torri	38,95	Pietra Serena	98 III
	totale comune	1			38,95		
	totale provincia	4			134,01		
SI	OR 902 II 2		Asciano	Serre di Rapolano	15,35	Travertino chiaro	121 IV
	totale comune	1			15,43		
SI	OR 904 IV 7		Casole D'Elsa	Monteguidi	34,7	Alabastro	120 IV

Prov.	Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
						bardiglio	
SI	OR 904 V 14		Casole D'Elsa	Gallena	11,02	Marmo giallo avorio	120 IV
SI	OR 904 VI 14		Casole D'Elsa	S. Michele	2,31	Marmo giallo avorio	120 IV
	totale comune	3			48,13		
SI	OR 910 VI 7		Chiusdino	Pod. al Moro	9,07	Alabastro bianco venato	120 III
SI	OR 910 VII 7		Chiusdino	Luriano	102,33	Alabastro bardiglio	120 III
	totale comune	2			111,39		
SI	OR 925 IV 7		Radicondoli	Pod. Gatteresi- Colombaione	19,05	Alabastro bianco	120 IV
	totale comune	1			19,05		
SI	OR 926 I 2		Rapolano Terme	Rapolano Terme	8,69	Travertino	121 IV
SI	OR 926 II 2		Rapolano Terme	Serre di Rapolano	169,41	Travertino chiaro	121 IV
	totale comune	2			181,43		
SI	OR 927 V 2		S. Casciano Bagni	Pod. Muratelle	15,33	Travertino Rosa	129 I
	totale comune	1			15,33		
SI	OR 934 III 14		Sovicille	Fatt. Celsa	6,67	Marmo Calacata	120 IV
SI	OR 934 IV 14		Sovicille	Pescina	11,48	Marmo bianco, venato	120 IV
SI	OR 934 VI 14		Sovicille	Palazzo al Piano	14,56	Marmo broccatello	120 IV
SI	OR 934 VII 14		Sovicille	Pod Rassa	52,81	Marmo giallo Siena	120IV
SI	OR 934 VIII 14		Sovicille	Pod. Casanova	25,41	Marmo giallo siena	120 IV
SI	OR 934 IX 14		Sovicille		8,47	Marmo giallo Siena	120 IV
SI	OR 934 X 14		Sovicille	Tegoia	2,32	Marmo giallo avorio	120 IV
	totale comune	7			248,84		
	totale provincia	17			639,52		

Tabella 12 - Superfici delle risorse e dei giacimenti distinte per provincia

PROVINCIA	Risorsa superficie (ha)	Giacimenti superficie (ha)	differenza percentuale
AREZZO	13,8	13,8	0,0
FIRENZE	1089,48	1026,13	-5,8
GROSSETO	361,27	309,95	-14,20
LIVORNO	300,89	234,58	-22,03
LUCCA	204,75	162,03	-20,86
MASSA CARRARA	1428,15	1011,67	-29,2
PISA	1334,29	857,68	-35,7
PISTOIA	226,42	134,01	-40,8
PRATO	0	0	0,0
SIENA	955,35	639,52	-33,05
totale REGIONE	5.910.92	4385.89	-25,8

Tab. 13- Comuni interessati dal P.R.A.E.R. – Settore II

codice regionale	comune	ornamentali
	AREZZO	
120	Loro Ciuffenna	x
135	Sestino	x
	TOTALE PROVINCIA	2

	FIRENZE	
218	Firenzuola	x
221	Greve in Chianti	x
226	Marradi	x
227	Montaione	x
231	Palazzuolo sul Senio	x
234	Pontassieve	x
236	Reggello	x
	TOTALE PROVINCIA	7

	GROSSETO	
304	Castel Del Piano	
314	Manciano	x
322	Roccastrada	x
325	Scarlino	x
	TOTALE PROVINCIA	4

	LIVORNO	
401	Bibbona	x
403	Campo Nell'Elba	x
406	Castagneto Carducci	x
410	Marciana	x
420	Suvereto	x
	TOTALE PROVINCIA	5

	LUCCA	
506	Camporgiano	x
507	Capannori	x
514	Fosciandora	
528	Seravezza	x
530	Stazzema	x
535	Villacollemandina	x
	TOTALE PROVINCIA	6

	MASSA	
603	Carrara	x
607	Fivizzano	x

610	Massa	x
614	Pontremoli	x
	TOTALE PROVINCIA	4

	PISA	
719	Montecatini Val Di Cecina	x
727	Pomarance	x
734	S. Luce	x
739	Volterra	x
	TOTALE PROVINCIA	4

	PISTOIA	
813	Pescia	x
819	Sambuca Pistoiese	x
	TOTALE PROVINCIA	2

	SIENA	
902	Asciano	x
904	Casole D'Elsa	x
910	Chiusdino	x
925	Radicondoli	x
926	Rapolano Terme	x
927	S. Casciano Bagni	x
934	Sovicille	x
	TOTALE PROVINCIA	7

	TOTALE REGIONE	41
--	-----------------------	-----------

5 Bibliografia

- 1 Amministrazione Provinciale Livorno (1982). Studio del territorio Provinciale in funzione dell'attività estrattiva.
- 2 Autori vari (1971). La Toscana Meridionale, rendiconti della Soc.It.di Min.e Petr. Volume XXVII.
- 3 Autori Vari. La Scienza della Terra nell'area della provincia di Livorno a Sud del fiume Cecina. Supp.n°2 al Vol.13 (1993) dei Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno.
- 4 Autori Vari. Marmi Graniti Pietre (1982) Guida Generale Ed.Globo Milano.
- 5 Autori Vari. Note illustrative della Carta Geol. It.al 100.000 fogli 106, 107, 121, 126, 136.
- 6 Autorità di Bacino del F. Serchio (1993) - Le zone estrattive del Serchio.
- 7 Azzaroli A. (1958). Stratigrafia del macigno a SO di Firenze. Boll.Soc.Geol. It., vol.LXXVII, Pisa.
- 8 Baldacci F., Elter P., Giannini E., Giglia G., Lazzarotto A., Nardi R., & Tongiorgi M. (1967). Nuove osservazioni sul problema della Falda Toscana e sulla interpretazione dei Flysch arenacei tipo "Macigno" dell'Appennino Settentrionale. Mem. Soc. Geol. It., 6, Pisa.
- 9 Baldi A.M. e Zanchi G. (1993). Pianificazione dell'attività estrattiva di cava. Am. Prov. Siena.
- 10 Brandi G.P. ed Alti (1968). Note illustrative della carta geologica d'Italia al 100.000 F 119. Massa Marittima .
- 11 Burrelli A., Focardi P., Ricci R., Rodolfi G. (1981). La Pietra di Firenzuola nell'Alto Mugello . Comunità Montana dell'Alto Mugello e Camera di Commercio di Firenze.
- 12 Cipriani C., Malesani P., Vannucci. I travertini dell'Italia centrale. Boll. Soc. Geol. I. N. 097/1977
- 13 Cipriani C. & Malesani P. (1966). Ricerche sulle arenarie: XIII. La Pietraforte. Boll. Soc. Geol. I., 85.
- 14 Cipriani C. e Malesani P. (1964). Ricerche sulle arenarie: IX. Caratterizzazione e distribuzione geografica delle arenarie appenniniche oligoceniche e mioceniche. Mem. Soc. Geol. It., 4, Bologna.
- 15 Cipriani N., Ercoli A., Malesani P., Vannucci S., (1973). I travertini di Rapolano Terme. Boll.Soc. Geol. It..
- 16 Costantini A., Lazzarotto A., Mancantelli M., Mazzanti R., Sandrelli F., Tavernelli E.(1993). Geologia della provincia di Livorno a Sud del fiume Cecina. Suppl. n° 2 ai Quad. Mus. Stor. Nat. di Livorno 13.
- 17 Dallan L. et Alti (1969). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia al 100.000 F. 112 Volterra.
- 18 Dallan L., Giannini E., Squarci P. e Taffi L. (1968). Calcere a Calpionelle. Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia. Formazioni geologiche. Serv. Geol. It., 1.
- 19 Decandia A., Federici P.R., Giglia G.(1968). Contributo alla conoscenza della serie Toscana: la zona di Castelpoggio e Tenerano (Carrara Alpi Apuane). Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., sez.A, vol.75 (1), Pisa.
- 20 Degli Innocenti Sandro, 1995-96, Tesi di Laurea, Università di Pisa.
- 21 Gattiglio S., Giannini A. (1992). Un esempio di pianificazione dell'attività estrattiva nei giacimenti marmiferi delle Alpi Apuane nel rapporto cava ambiente. M. descrittive della Carta Geologica d'Italia - vol. XLII
- 22 Geoeco (1978) - Piano cave della Provincia di Livorno.

- 23 Giannini E., Lazzarotto A., Signorini R. (1971). Lineamenti di stratigrafia e tettonica. In La Toscana Meridionale. Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol. 27, 33-168.
- 24 Jacobacci A. et Alii (1967). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia al 100.000 F. 129 S.Fiora.
- 25 Jacobacci A. et Alii (1969). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia al 100.000 F. 121 Montepulciano.
- 26 Lazzarotto A. (1993). La Toscana meridionale. Pubblicazione a cura del Monte dei Paschi di Siena, Amilcare Pizzi Ed.
- 27 Lugli S., Testa G., The Origin gypsum alabaster spheroides in the messinian evaporites from Castellina Marittima: preliminary observations.
- 28 Merla G. (1969). Macigno del Chianti; Macigno del Mugello. Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia: Formazioni geologiche, Fasc.II. Servizio Geologico, Roma.
- 29 Merla G., Bortolotti V. (1969). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 107 "Monte Falterona" Napoli.
- 30 Merla G., Bortolotti V. (1969). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 113, Castelfiorentino. Serv. Geol. d'It.
- 31 Merla G., Bortolotti V. e Passerini P. (1967). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 106 Firenze. Serv. Geol. d'It., Roma.
- 32 Pieri M. Merceologia generale, materiali da costruzione naturali e prodotti dell'industria, uranio ed energia nucleare, 1965 Pisa. Libreria scientifica Pellegrini, 100-110.
- 33 Progetto Marmi Regione Toscana - Università di Pisa 1974/1976
- 34 Progetto Marmi Regione Toscana - ERTAG- 1977/1985
- 35 Progetto Alabastri - Regione Toscana - Università di Pisa 1980/1982.
- 36 PROGEO - Regione Toscana (1986-87) - Ricerca sugli aspetti ambientali e territoriali del settore estrattivo nel Parco delle Apuane.
- 37 Provincia di Bologna (1993) - Piano infraregionale delle attività estrattive.
- 38 Provincia di Parma (1993) - Piano infraregionale delle attività estrattive.
- 39 Regione Toscana - ERTAG - Carta Geologica Strutturale del Complesso Metamorfico delle Alpi Apuane - Foglio Nord.
- 40 Regione Toscana - ERTAG - (1980) - I Marmi Apuani.
- 41 Regione Toscana - ERTAG - Caratterizzazione tecnica delle pietre ornamentali estratte in Toscana e censimento delle pietre ornamentali estratte in Toscana in epoca storica.
- 42 Regione Toscana - ERTAG - Progetto per la valorizzazione del Granito dell'Isola d'Elba.
- 43 Regione Toscana - ERTAG - Le pietre ornamentali alternative ai marmi nelle Alpi Apuane.
- 44 Regione Toscana - ERTAG - Censimento e caratterizzazione di materiali litoidi estratti ad uso ornamentale e tecnologico in Toscana.
- 45 Regione Toscana - ERTAG - Piano di massima di sviluppo del travertino di Rapolano T. e Serre di Rapolano.
- 46 Rau A., Tongiorgi M. (1968b). Quarziti di Monte Serra. Studi III. Carta Geol. d'Italia, Formazioni geologiche, 1, 41-56, Roma.
- 47 Squarci P., Taffi L. (1963). Geologia della zona di Chianni-Laiatico-Orciatice (Provincia di Pisa). Boll. Soc. Geol. It., LXXXIII, 2, 1964, Pisa.
- 48 Trevisan L. e Altri (1968). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 104, Pisa. Serv.Geol. d'It.
- 49 Trevisan L. et Alii (1971). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia al 100.000 F. 105 Lucca.

- 50 Trevisan L. et Alii (1971). Note illustrative della Carta Geologica d'Italia al 100.000 F. 96. Massa.
- 51 Università di Pisa, Dip. Sc. della Terra (1982) - Studio geologico sulle cave dei M. Pisani.