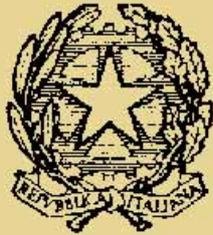


I siti minerari italiani (1870-2006)

(Aprile 2006)



*Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio*

A.P.A.T.
Agenzia per la Protezione dell'Ambiente
e per i Servizi Tecnici



Censimento dei Siti Minerari abbandonati

Autorizzazione

Nuovo

Modifica

Ricerca

Mappa

Analisi

Decreti

Manuale

Uscita

Premessa

Il presente documento è stato redatto nell'ambito della convenzione stipulata tra il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e l'ANPA (ora APAT) il 4 ottobre 2002, sul Censimento dei Siti Minerari abbandonati secondo i dettami dell'art. 22, della legge 179/2002.

L'allegato tecnico alla stessa prevedeva le seguenti quattro fasi operative:

Fase 1

Acquisizione, informatizzazione, validazione e verifica di un primo database con periodo di copertura 1889 – 1989.

Fase 2

Approfondimento e verifica del database relativo alla fase 1, integrazione con i siti minerari abbandonati prima del 1889, dopo il 1989 e dei siti ancora attivi con periodo di copertura: 1870–2004.

Fase 3

Ulteriore verifica ed omogeneizzazione del database relativo alla fase 2 con procedure di tipo sia formale (criteri omogenei di individuazione e segnalazione delle fonti, eliminazione delle ridondanze e dei doppioni nelle tabelle allegate alla tabella principale, ...) che sostanziale (individuazione di criteri omogenei per la definizione dei parametri mineralogici, petrografici e/o giacimentologici).

Determinazione, in sostituzione del riferimento alle coordinate del comune di appartenenza del sito, di coordinate relative ad una localizzazione di prima approssimazione, in grado comunque di definire la posizione del sito.

Individuazione di metodi per la gerarchizzazione dei siti in funzione del rischio ecologico-sanitario, statico-strutturale e della potenzialità turistico-museale.

Fase 4

Effettuazione dei sopralluoghi ai siti più importanti, in funzione della gerarchizzazione individuata (fase 3), e integrazione del database con i risultati dei sopralluoghi stessi.

Il contenuto del presente documento si riferisce alla chiusura della Fase 3.

Alcune informazioni riportate all'interno del documento sono quindi suscettibili di revisioni ed aggiornamenti per adeguarsi alle determinazioni derivanti dalle fasi successive.

L' Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i Servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto

Responsabile del Progetto:

Ing. Giuseppe Marella (Responsabile Settore Sistemi Integrati Ambientali - APAT)

Responsabile tecnico e coordinamento

Ing. Carlo Dacquino (Settore Sistemi Integrati Ambientali – APAT)

Hanno collaborato:

Prof. Paolo Berry (Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento DICMA) per l'acquisizione del censimento 1889-1989 e l'inquadramento geologico-giacimentologico

Dott. Giovanni Coletta (Settore Sistemi Integrati Ambientali – APAT)

Sig. Maurizio Compalati (Settore Sistemi Integrati Ambientali – APAT)

e per la verifica, correzione, acquisizione e revisione delle schede dei siti minerari

Fase 2

Dott. Enrico Zanoletti per Piemonte e Valle d'Aosta

Dott. Daniele Demaldè per la Lombardia

Dott. Mauro Greco per Emilia-Romagna, Trentino AA, Veneto e Friuli Venezia Giulia

Dott. Matteo Mazzali per Toscana e Liguria

Sig. Marco Cecchetti per Umbria, Marche, Lazio e Abruzzo

Dott. Fabrizio Zomparelli per Molise, Campania, Puglia, Basilicata e Calabria

Dott. Giorgio Pisana per la Sicilia

Dott. Roberto Rizzo per la Sardegna

Fase 3

Dott. Mauro Greco per Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Emilia-Romagna, Trentino AA, Veneto e Friuli Venezia Giulia

Sig. Marco Cecchetti per Toscana, Liguria, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo e Sardegna

Dott. Fabrizio Zomparelli per Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | INTRODUZIONE..... | 6 |
| 2 | ANALISI DEI DATI..... | 8 |
| 3 | L'ARTICOLAZIONE DEI SITI A LIVELLO REGIONALE..... | 21 |
| 3.1 | Piemonte | 21 |
| 3.2 | Valle d'Aosta | 25 |
| 3.3 | Lombardia..... | 29 |
| 3.4 | Trentino Alto Adige..... | 33 |
| 3.5 | Veneto..... | 37 |
| 3.6 | Friuli Venezia Giulia | 41 |
| 3.7 | Liguria..... | 44 |
| 3.8 | Emilia-Romagna | 48 |
| 3.9 | Toscana | 52 |
| 3.10 | Umbria | 57 |
| 3.11 | Marche | 60 |
| 3.12 | Lazio | 63 |
| 3.13 | Abruzzo..... | 67 |
| 3.14 | Molise | 70 |
| 3.15 | Campania | 72 |
| 3.16 | Puglia | 76 |
| 3.17 | Basilicata..... | 79 |
| 3.18 | Calabria..... | 82 |
| 3.19 | Sicilia | 85 |
| 3.19.1 | Premessa..... | 85 |
| 3.19.2 | I siti censiti..... | 86 |
| 3.20 | Sardegna..... | 91 |

1 Introduzione

Il presente stato di avanzamento descrive i risultati ottenuti al termine della fase 3 del Censimento dei Siti Minerari Abbandonati.

Tale fase si è articolata nelle seguenti attività:

- Verifica approfondita e validazione dei dati riferiti ai siti contenuti nel database relativo alla fase 2 (vedi Stato di avanzamento Aprile 2005), avente periodo di copertura dal 1870 ai giorni nostri
- Integrazione di ulteriori siti individuati e relativi al periodo di copertura suddetto.

Per la realizzazione di tale fase, come del resto della fase 2, sono state utilizzate le fonti, dirette e indirette, riportate nella tabella 1.

| Fonte | Riferimenti |
|--|---|
| ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE | Scritti e Documenti |
| CARTA MINERARIA D'ITALIA | Memoria illustrativa 1975 |
| UNIVERSITA' DI BOLOGNA: DIPARTIMENTO INGEGNERIA CHIMICA MINERARIA AMBIENTALE | Schede del censimento 1989 |
| COMITATO INDUSTRIALE DELLE MINIERE E DELLE CAVE | Rep. Miniere 1944 |
| DISTRETTO MINERARIO DI CALTANISSETTA | Censimento Siti minerari salini Prov. Agrigento anno 2004 |
| DISTRETTO MINERARIO DI CATANIA | Atti Ufficio 1992 |
| ENTE MINERARIO SARDO | Banca dati EMSa |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI BOLOGNA | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI BOLZANO | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI CARRARA | Archivio Ttitoli storici |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI FIRENZE | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI GROSSETO | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI IGLESIAS | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI MILANO | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI PADOVA | Registri Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI ROMA | Registro Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI TORINO | Registro Concessioni |
| EX DISTRETTO MINERARIO DI TRENTO | Registro Concessioni |
| GAZZETTA UFFICIALE | Decreti Ministero Industria |
| INTERNET | Siti web con notizie varie sui siti minerari |
| MONOGRAFIA/MONOGRAFIE | Una o più monografie con informazioni sui siti minerari |
| PROVINCIA DI MACERATA | Ufficio Ambiente e Territorio |
| REGIONE CALABRIA | Bollettino Ufficiale Regionale Dipartimento Cave e Miniere |
| REGIONE LIGURIA | Bollettino Ufficiale Regionale |
| REGIONE LOMBARDIA | Bollettino Ufficiale Regionale Monografie e repertori |
| REGIONE MOLISE | Bollettino Ufficiale Regionale Ufficio Attività Estrattive |
| REGIONE PIEMONTE | Bollettino Ufficiale Regionale |

| | |
|--------------------------------|--|
| REGIONE SARDEGNA | Piano Regionale Gestione Rifiuti: Piano Bonifica Siti Inquinati - Allegato 5: Siti minerari dismessi |
| REGIONE SICILIA | Gazzetta Ufficiale Regione Siciliana |
| REGIONE TOSCANA | Bollettino Ufficiale Regionale Direzione Generale Politiche Territoriali ed Ambientali |
| REGIONE TRENTINO ALTO ADIGE | Bollettino Ufficiale Regionale Delibera Giunta Provinciale Decreto Presidente Giunta Regionale |
| REGIONE UMBRIA | Direzione Politiche Territoriali Ambiente e Infrastrutture - Servizio Miniere |
| REGIONE VALLE D'AOSTA | Bollettino Ufficiale Regionale Decreto Presidente Giunta Regionale |
| REGIONE VENETO | Bollettino Ufficiale Regionale Delibera Giunta Regionale |
| RIVISTA DEL SERVIZIO MINERARIO | Raccolta riviste annuali 1877-1983 Repertori miniere 1921 e 1927 |
| RIVISTA MINERARIA SICILIANA | Raccolta Bollettino Regionale Minerario anni 1960-1990 |

Tab. 1

In particolare, oltre alle schede del censimento Dicma 1989, che hanno costituito il punto di partenza per questo lavoro, si è fatto riferimento all'intera raccolta di Relazioni Annuali del Servizio Minerario, disponibili dal 1877 al 1983¹, ai Bollettini allegati alla Rivista Mineraria Siciliana, dal 1960 al 1990, alla Gazzetta Ufficiale e ai BUR, per i decreti di interesse minerario a partire dal 1957², alle schede dei registri delle Concessioni degli Ex Distretti Minerari, se e quando, ancora disponibili e consultabili.

Si è fatto riferimento, inoltre, a monografie e repertori vari, a volte editi dagli stessi Uffici minerari delle regioni.

Al completamento della fase 3 del Censimento si ritiene che il database ottenuto possa considerarsi definitivamente esaustivo dell'evolversi dell'attività mineraria in Italia nell'arco temporale considerato (dal 1870 ai giorni nostri), in particolare per quanto riguarda:

- il numero dei siti
- i minerali coltivati
- il periodo di coltivazione
- il tipo di coltivazione (sotterraneo, cielo aperto, misto)
- l'ultimo concessionario
- l'ubicazione, a livello comunale, dei siti
- la situazione attuale (abbandonato, inattivo, attivo)
- l'estensione della concessione³
- le fonti e i riferimenti

¹ Con l'aggiunta dei Repertori delle Miniere 1921 e 1927, monografie allegate alla Rivista del Servizio Minerario.

² I decreti anteriori al 1957 sono segnalati nella sezione introduttiva delle Relazioni Annuali del Servizio Minerario, senza, peraltro, il testo integrale.

³ Il numero di siti per cui non è stata individuata l'estensione della concessione è pari a 607; tuttavia, se si escludono i permessi di ricerca (148) e i siti siciliani non concessionati (230), tale numero si riduce a 229, pari a poco più del 7.66% dei siti censiti.

Sono presenti, inoltre, le giacimentologie per 2605 siti (87%), le litologie incassanti per 2552 siti (85.35%), note di approfondimento per 2840 siti (94.98%), il testo di 1521 decreti emessi dopo il 1956 e riguardanti 752 siti censiti, oltre ad approfondimenti relativamente ai minerali, le litologie e i principali sistemi di coltivazioni.

2 *Analisi dei dati*

Sono stati censiti 2990 siti, che a livello regionale e provinciale risultano articolati come mostrato in tabb.2-3 e fig. 1.

| Regioni | Siti |
|-----------------------|------|
| PIEMONTE | 375 |
| VALLE D' AOSTA | 37 |
| LOMBARDIA | 294 |
| TRENTINO ALTO ADIGE | 80 |
| VENETO | 114 |
| FRIULI VENEZIA GIULIA | 32 |
| LIGURIA | 46 |
| EMILIA-ROMAGNA | 86 |
| TOSCANA | 416 |
| UMBRIA | 52 |
| MARCHE | 24 |
| LAZIO | 70 |
| ABRUZZO | 40 |
| MOLISE | 5 |
| CAMPANIA | 40 |
| PUGLIA | 20 |
| BASILICATA | 7 |
| CALABRIA | 60 |
| SICILIA | 765 |
| SARDEGNA | 427 |
| TOTALE | 2990 |

tab. 2

Tutte le regioni sono (o sono state) sede di attività mineraria, ma tra esse sono fortemente prevalenti la Sicilia (724 siti), la Sardegna (427), la Toscana (416), il Piemonte (375) e la Lombardia (294), che rappresentano, complessivamente, il 74.78% del totale.

Né va dimenticato il Veneto che, pur avendo *solo* 114 siti, è la regione, che dopo il Piemonte (34 siti attivi) e la Sardegna (33), presenta il maggior numero di siti (27) ancora in attività o, comunque, dimessi da poco tempo.

Da un punto di vista provinciale (tab. 3), sono solo 15 le province che, nell'intervallo temporale considerato, non sono state interessate dall'attività mineraria: Cremona, Mantova e Lodi in Lombardia; Venezia, Padova e Rovigo in Veneto; Gorizia, Trieste e Pordenone in Friuli; Ferrara in Emilia-Romagna; Ascoli Piceno nelle Marche; Chieti in Abruzzo e Isernia in Molise; Taranto e Brindisi in Puglia.

Tutte le altre 88 province sono state sede di attività mineraria, sebbene questa si sia concentrata prevalentemente nelle province di Cagliari (311 siti) in Sardegna, Agrigento (298), Enna (182) e Caltanissetta (173) in Sicilia, Alessandria (164) in Piemonte, Grosseto (104) e Siena (97) in

Toscana, Bergamo (89) in Lombardia, Vicenza (82) in Veneto, Nuoro (77) in Sardegna e Torino in Piemonte (74).

Complessivamente queste 11 province rappresentano il 55.22% dei siti censiti.

| Provincia | Siti |
|---------------|------|
| TORINO | 74 |
| VERCELLI | 41 |
| NOVARA | 13 |
| CUNEO | 22 |
| ASTI | 1 |
| ALESSANDRIA | 164 |
| BIELLA | 11 |
| VERBANIA | 49 |
| AOSTA | 37 |
| VARESE | 9 |
| COMO | 9 |
| SONDRIO | 39 |
| MILANO | 2 |
| BERGAMO | 89 |
| BRESCIA | 54 |
| PAVIA | 43 |
| CREMONA | 0 |
| MANTOVA | 0 |
| LECCO | 49 |
| LODI | 0 |
| BOLZANO | 18 |
| TRENTO | 62 |
| VERONA | 12 |
| VICENZA | 82 |
| BELLUNO | 17 |
| TREVISO | 3 |
| VENEZIA | 0 |
| PADOVA | 0 |
| ROVIGO | 0 |
| UDINE | 32 |
| GORIZIA | 0 |
| TRIESTE | 0 |
| PORDENONE | 0 |
| IMPERIA | 1 |
| SAVONA | 11 |
| GENOVA | 19 |
| LA SPEZIA | 15 |
| PIACENZA | 38 |
| PARMA | 15 |
| REGGIO EMILIA | 1 |
| MODENA | 1 |
| BOLOGNA | 3 |
| FERRARA | 0 |
| RAVENNA | 1 |
| FORLÌ | 24 |
| RIMINI | 3 |
| MASSA CARRARA | 7 |
| LUCCA | 18 |

| | |
|-----------------|-----|
| PISTOIA | 4 |
| FIRENZE | 53 |
| LIVORNO | 48 |
| PISA | 32 |
| AREZZO | 50 |
| SIENA | 97 |
| GROSSETO | 104 |
| PRATO | 3 |
| PERUGIA | 45 |
| TERNI | 7 |
| PESARO | 18 |
| ANCONA | 4 |
| MACERATA | 2 |
| ASCOLI PICENO | 0 |
| VITERBO | 20 |
| RIETI | 6 |
| ROMA | 24 |
| LATINA | 6 |
| FROSINONE | 14 |
| L'AQUILA | 16 |
| TERAMO | 1 |
| PESCARA | 23 |
| CHIETI | 0 |
| CAMPOBASSO | 5 |
| ISERNIA | 0 |
| CASERTA | 15 |
| BENEVENTO | 8 |
| NAPOLI | 2 |
| AVELLINO | 12 |
| SALERNO | 3 |
| FOGGIA | 11 |
| BARI | 1 |
| TARANTO | 0 |
| BRINDISI | 0 |
| LECCE | 8 |
| POTENZA | 6 |
| MATERA | 1 |
| COSENZA | 15 |
| CATANZARO | 7 |
| REGGIO CALABRIA | 7 |
| CROTONE | 19 |
| VIBO VALENTIA | 12 |
| TRAPANI | 1 |
| PALERMO | 56 |
| MESSINA | 13 |
| AGRIGENTO | 298 |
| CALTANISSETTA | 173 |
| ENNA | 182 |
| CATANIA | 16 |
| RAGUSA | 25 |
| SIRACUSA | 1 |
| SASSARI | 31 |
| NUORO | 77 |
| CAGLIARI | 311 |

| | |
|----------|------|
| ORISTANO | 8 |
| TOTALE | 2990 |

tab. 3

In sostanza, si può affermare che l'attività mineraria sia stata allo stesso tempo diffusa sul territorio, ma con alte punte di concentrazione e specializzazione nella tipologia dei minerali coltivati.

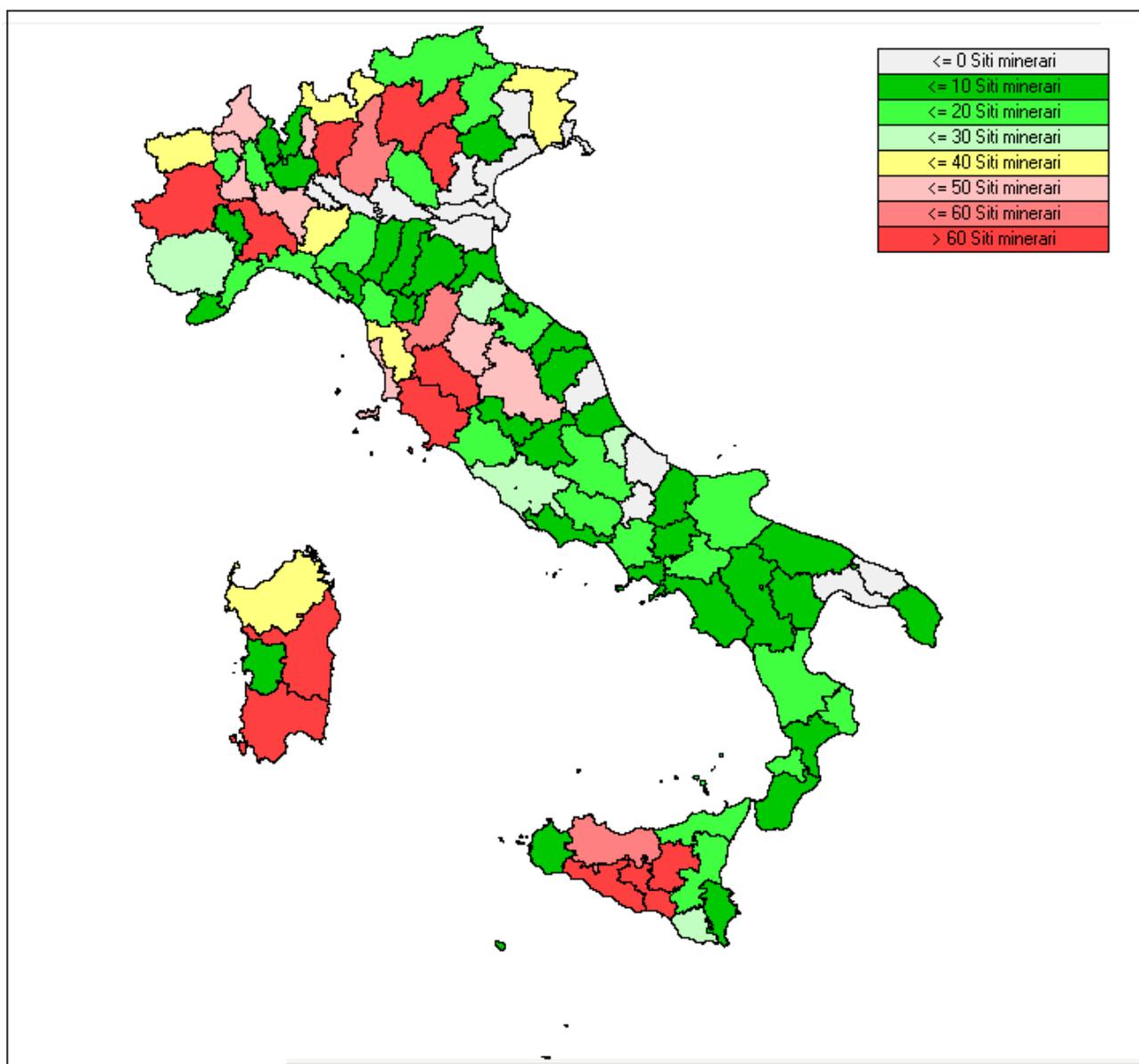


Fig. 1

Per quanto riguarda i minerali estratti, infatti, l'articolazione per regione è mostrata in tab. 4⁴. L'ultima colonna mostra l'indice HHI⁵, che misura il grado di concentrazione dei siti di coltivazione di ciascun minerale al livello regionale.

⁴ Nella tab. 4 i minerali sono posti in ordine decrescente del numero totale di siti di coltivazione dei minerali stessi.

⁵ L'indice HHI (Herfindahl-Hirschman Index) misura il grado di concentrazione e si ottiene dall'equazione

$$\sum_{i=1}^{20} n_i^2 / n_T$$

in cui, per ciascun minerale, n_i è il numero di siti della regione i_{ma} e n_T è il numero di siti totale.

Se si considerano solo i minerali più frequenti⁶, posti in ordine decrescente dell'indice HHI (tab. 5), si osserva che il valore di *cut off*⁷ non è superato solo per Talco, Marna da Cemento, Lignite Picea, Caolino, Feldspati e Pirite; gli altri minerali sono da ritenersi fortemente concentrati, anche se attribuibili a regioni diverse, da ciò deriva contemporaneamente la diffusione dell'attività mineraria, la concentrazione dei minerali e la specificità delle singole regioni.

Infine, la terza colonna della tab. 5 mostra l'anno in cui la frequenza relativa dei siti di coltivazione del corrispondente minerale è stata massima.

Si osserva che tutti i minerali la cui coltivazione ha raggiunto il massimo nell'ultimo quarto del secolo scorso, o dopo, hanno valori di concentrazione piuttosto bassi.

Si tratta in prevalenza di minerali di tipo industriale, non "materie prime", e ciò conferma un'evoluzione dell'attività italiana da specificatamente mineraria, e, pertanto, fortemente regionalizzata dipendendo da specifici fattori geo-giacimentologici, a tipicamente industriale, con coltivazioni prevalentemente a cielo aperto (68.68% delle miniere ancora attive), mentre all'inizio dell'intervallo temporale di riferimento (1870) le miniere erano quasi tutte (98.05%) coltivate in sotterraneo.

Passando ad esaminare, invece, il parametro "estensione delle concessioni", la fig. 2 ne illustra, l'istogramma, esclusi i siti per i quali questo parametro non è stato individuato (vedi nota 6).

Si osserva una distribuzione di tipo bimodale, centrata sulle classi di valori [1 ÷ 10 ha] e [250 ÷ 500 ha], che testimonia come l'attività mineraria si sia articolata ad un duplice livello

- un'estrema frammentazione, cui corrisponde un'attività di tipo locale e/o artigianale
- una dimensione medio grande delle concessioni con un carattere ed una valenza più tipicamente industriale.

In un caso e nell'altro, comunque, è costante la parcellizzazione dei concessionari che mediamente gestiscono poco meno di due siti a testa (1.99), da un massimo di 2.45 in Piemonte, ad un minimo di 1.17 in Basilicata.

Infine, prima di esaminare i risultati del censimento a livello delle singole regioni, è interessante analizzare il grafico che rappresenta l'andamento temporale, a scansione quinquennale, dell'attività mineraria in Italia nell'intervallo preso in considerazione dal censimento (fig. 3).

A parte la leggera diminuzione tra il 1925 e il 1930, che sarà spiegata ampiamente in sede di analisi dei siti siciliani, si osserva un costante aumento, praticamente lineare, fino al 1945-1950 e un'altrettanto costante diminuzione dopo il 1950, solo in parte mascherata dal fatto di considerare tra i siti ancora aperti quelli tuttora concessionati ma inattivi da molto tempo.

Come è mostrato dalla fig. 3a, la fase espansiva è sostenuta, principalmente, dai siti di coltivazione dello zolfo e dei minerali metalliferi, che cominciano a diminuire a partire dal 1950, bruscamente i primi, praticamente estinti tra il 1960 e il 1970, più gradualmente i secondi.

Negli ultimi decenni del secolo scorso l'attività mineraria è, invece, alimentata soprattutto dall'espansione dei siti di coltivazione dei minerali ceramici (Caolino, Feldspati, Terre refrattarie) e ad uso industriale (Bentonite, Terre da sbianca); tale fase espansiva è, però, già terminata e negli ultimi anni si osserva una contrazione nel numero di siti in attività, solo in parte dovuta a processi di aggregazione di più siti in un'unica concessione.

L'indice è stato normalizzato tra 0 (distribuzione uniforme=1/20) a 1 (concentrazione max) ponendo

$$HHI_{norm} = \frac{\sum_{i=1}^{20} n_i^2 / n_T - 1/20}{1 - 1/20}$$

⁶ Presenti in almeno 50 siti

⁷ Il valore di *cut off* che separa una distribuzione concentrata da una non concentrata è posto pari a 0.20

In corrispondenza alla variazione dei minerali coltivati si osserva (fig. 3b) una modifica del tipo di coltivazione, che oggi è in maggioranza a cielo aperto, mentre fino agli anni '60 la prevalenza assoluta era per le miniere coltivate in sotterraneo.

| Minerale\Regione | Piemonte | Valle d'Aosta | Lombardia | Trentino Alto Adige | Veneto | Friuli Venezia Giulia | Liguria | Emilia-Romagna | Toscana | Umbria | Marche | Lazio | Abruzzo | Molise | Campania | Puglia | Basilicata | Calabria | Sicilia | Sardegna | TOTALE | Indice HHI normalizzato |
|------------------------|----------|---------------|-----------|---------------------|--------|-----------------------|---------|----------------|---------|--------|--------|-------|---------|--------|----------|--------|------------|----------|---------|----------|--------|-------------------------|
| Zolfo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 3 | 0 | 12 | 5 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 17 | 663 | 0 | 733 | 0.81 |
| Marna da cemento | 162 | 0 | 85 | 1 | 13 | 18 | 4 | 36 | 44 | 17 | 6 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 2 | 6 | 3 | 0 | 404 | 0.19 |
| Blenda (Sfalerite) | 3 | 1 | 17 | 24 | 4 | 4 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 161 | 227 | 0.50 |
| Galena | 2 | 1 | 12 | 24 | 8 | 4 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 160 | 224 | 0.50 |
| Barite (Baritina) | 4 | 0 | 36 | 13 | 2 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 96 | 166 | 0.36 |
| Caolino | 39 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 2 | 10 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 | 1 | 32 | 144 | 0.15 |
| Lignite xiloide | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 20 | 0 | 4 | 1 | 0 | 4 | 0 | 4 | 2 | 2 | 0 | 133 | 0.51 |
| Feldspati | 28 | 0 | 24 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 16 | 1 | 18 | 110 | 0.13 |
| Calcopirite | 16 | 5 | 3 | 10 | 0 | 0 | 3 | 3 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 107 | 0.24 |
| Pirite | 19 | 5 | 2 | 9 | 3 | 0 | 8 | 2 | 25 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 16 | 93 | 0.12 |
| Fluorite | 2 | 0 | 15 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 90 | 0.31 |
| Galena argentifera | 10 | 1 | 10 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57 | 88 | 0.42 |
| Terre refrattarie | 39 | 0 | 2 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 | 86 | 0.24 |
| Terre da Sbianca | 6 | 0 | 1 | 0 | 30 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 0.22 |
| Lignite picea | 5 | 0 | 4 | 2 | 17 | 0 | 6 | 2 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 12 | 77 | 0.18 |
| Siderite | 1 | 2 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 73 | 0.68 |
| Talco | 20 | 3 | 19 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 65 | 0.20 |
| Lignite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 43 | 10 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 63 | 0.47 |
| Salgemma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 52 | 0 | 63 | 0.68 |
| Calamina (Emimorfite) | 0 | 0 | 21 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 62 | 0.37 |
| Cinabro | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 51 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 57 | 0.79 |
| Asfalto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 19 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 54 | 0.32 |
| Minerali del Manganese | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 24 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 6 | 55 | 0.21 |
| Bentonite | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 | 51 | 0.35 |
| Oro | 43 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 51 | 0.70 |
| Ematite | 9 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 41 | 0.27 |
| Magnetite | 6 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 38 | 0.26 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|----|----|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|----|---|---|----|----|----|------|
| Silicati idrati alluminio | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0 | 3 | 3 | 10 | 0 | 1 | 0 | 3 | 37 | 0.10 |
| Argento | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 35 | 0.83 |
| Scisti Bituminosi | 0 | 0 | 1 | 2 | 12 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 33 | 0.17 |
| Antimonite (Stibina) | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 28 | 0.37 |
| Antracite | 2 | 13 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 26 | 0.29 |
| Bauxite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 25 | 0.28 |
| Amianto (Crisotilo) | 6 | 2 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0.49 |
| Pirrotina | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 24 | 0.38 |
| Rame | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 23 | 0.36 |
| Argilla | 1 | 0 | 7 | 1 | 2 | 0 | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0.17 |
| Grafite | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 | 0.58 |
| Sali alcalini misti | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 19 | 0.90 |
| Ferro | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 12 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 18 | 0.44 |
| Pirite cuprifera | 3 | 1 | 0 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | 0.11 |
| Arsenopirite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16 | 17 | 0.88 |
| Cuprite | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 16 | 0.22 |
| Mica | 1 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 16 | 0.26 |
| Magnesite | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0.43 |
| Solfuri misti | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 15 | 0.47 |
| Limonite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 15 | 0.64 |
| Smithsonite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 14 | 1.00 |
| Argille per porcellana (caoliniche) | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 14 | 0.21 |
| Cerussite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 1.00 |
| Molibdenite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 11 | 12 | 0.84 |
| Leucite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0.46 |
| Wolframite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 1.00 |
| Scorie ferrifere | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1.00 |
| Sabbie ferrifere | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0.31 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|
| Pirrotina nichelifera | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1.00 | |
| Cobaltite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 1.00 |
| Dolomite Magnesifera | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0.53 |
| Fosforite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0.47 |
| Nichelina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 1.00 |
| Steatite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6 | 0.53 |
| Ferro manganesifero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0.49 |
| Sali di magnesio | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0.41 |
| Allumite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0.49 |
| Cassiterite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0.66 |
| Granati | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0.41 |
| Berillio | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0.33 |
| Cobalto | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 1.00 |
| Pietra litografica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 1.00 |
| Goethite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 1.00 |
| Olivina | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0.61 |
| Calcocite | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0.30 |
| Torba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0.53 |
| Argentite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1.00 |
| Chamosite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1.00 |
| Nichel | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0.61 |
| Solfuri di ferro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1.00 |
| Calcare da cemento | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.47 |
| Litantrace | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1.00 |
| Uraninite (Pechblenda) | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.47 |
| Uranio | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1.00 |
| Scheelite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1.00 |
| Marcassite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| Minerali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Radioattivi | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.47 |
| Al unite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1.00 |
| Cuprite aurifera | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |
| Rutilo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |
| Sabbia silicea | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |
| Bismutinite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.00 |
| Pietra da Calce | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |
| Tungsteno | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |
| Granito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |
| Arsenico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.00 |
| Witherite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.00 |
| Covellite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.00 |
| Celestina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.00 |

tab.4

| Minerale | HHI | Anno max freq. |
|------------------------|------|----------------|
| Zolfo | 0.81 | 1910 |
| Cinabro | 0.79 | 1925 |
| Oro | 0.70 | 1870 |
| Salgemma | 0.68 | 1985 |
| Siderite | 0.68 | 1880 |
| Lignite xiloide | 0.51 | 1930 |
| Galena | 0.50 | 1930 |
| Blenda (Sfalerite) | 0.50 | 1930 |
| Lignite | 0.47 | 1920 |
| Galena argentifera | 0.42 | 1875 |
| Calamina (Emimorfite) | 0.37 | 1890 |
| Barite (Baritina) | 0.36 | 1980 |
| Bentonite | 0.35 | Attive |
| Asfalto | 0.32 | 1980 |
| Fluorite | 0.31 | 1975 |
| Terre refrattarie | 0.24 | Attive |
| Calcopirite | 0.24 | 1870 |
| Minerali del Manganese | 0.23 | Attive |
| Terre da Sbianca | 0.22 | 1990 |
| Talco | 0.20 | 1990 |
| Marna da cemento | 0.19 | 1940 |
| Lignite picea | 0.18 | 1870 |
| Caolino | 0.15 | Attive |
| Feldspati | 0.13 | Attive |
| Pirite | 0.12 | 1870 |

Tab. 5

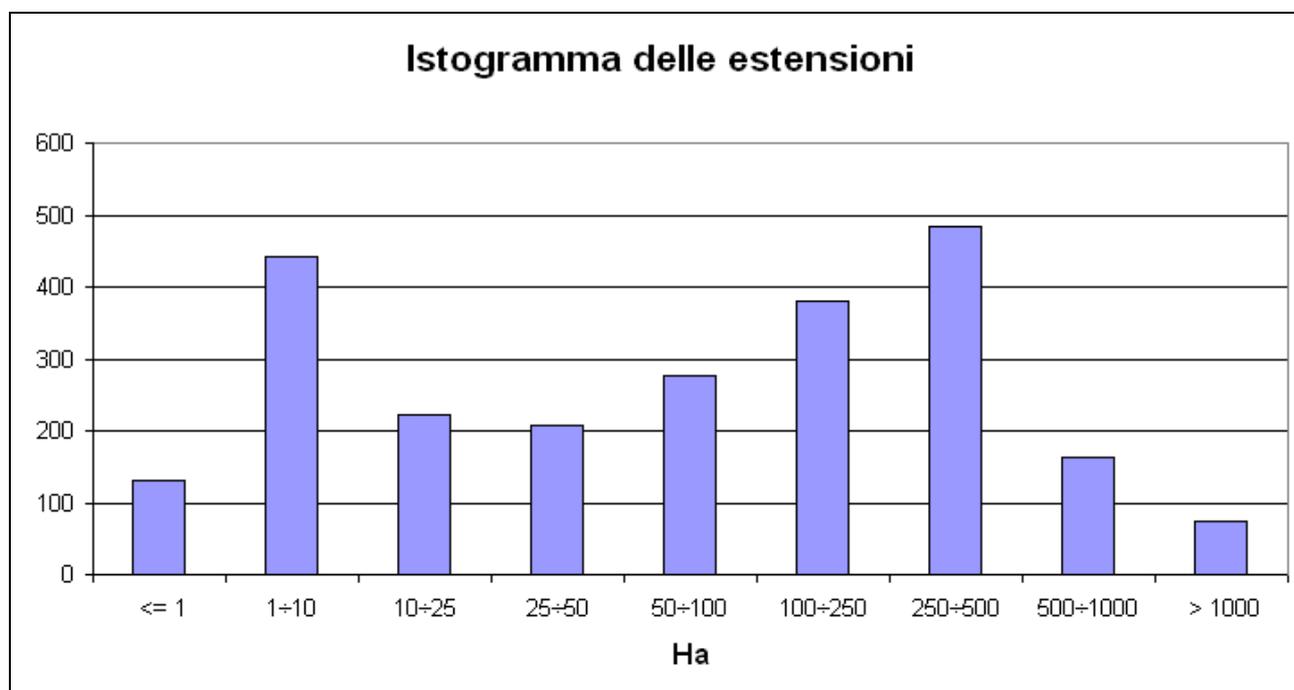


Fig. 2

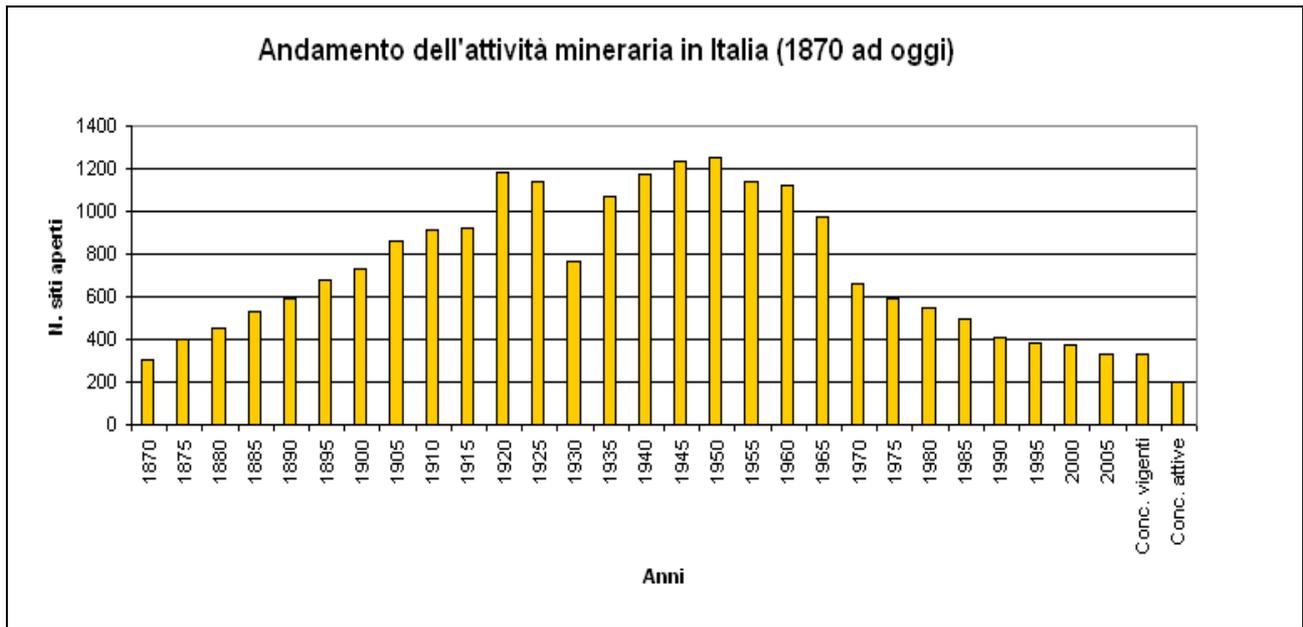


Fig. 3

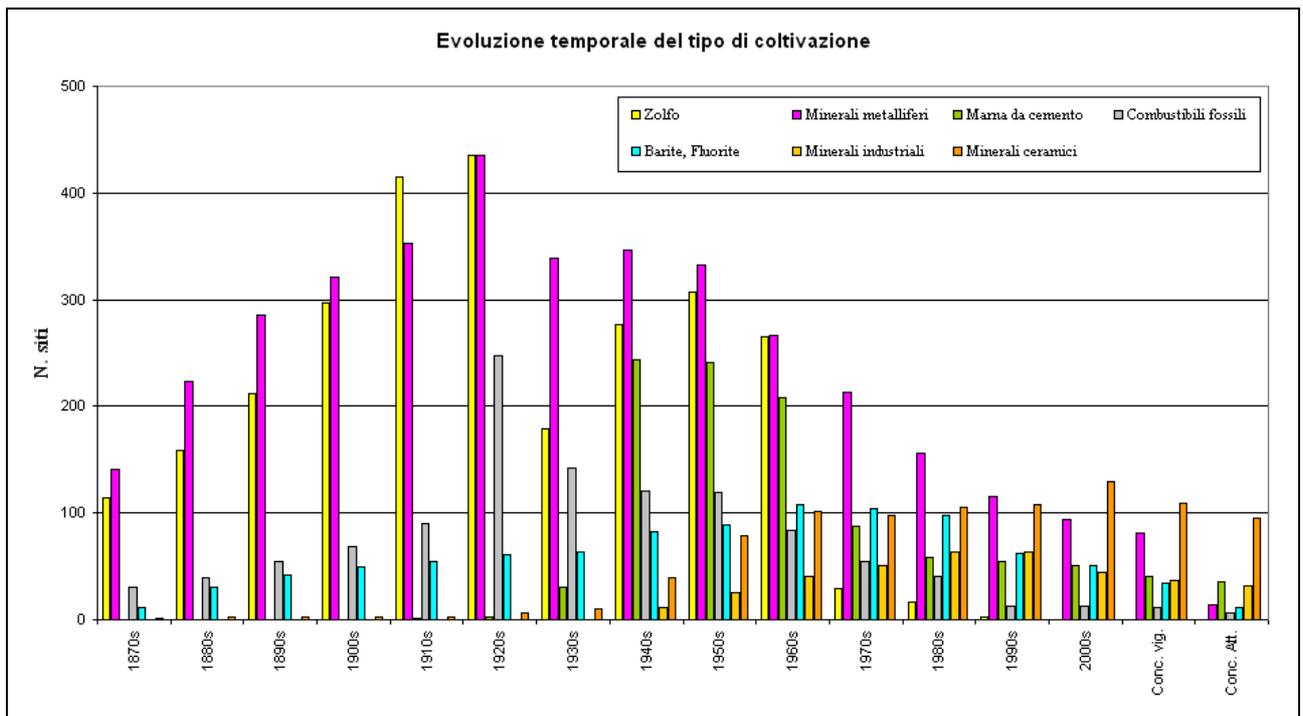


Fig. 3a

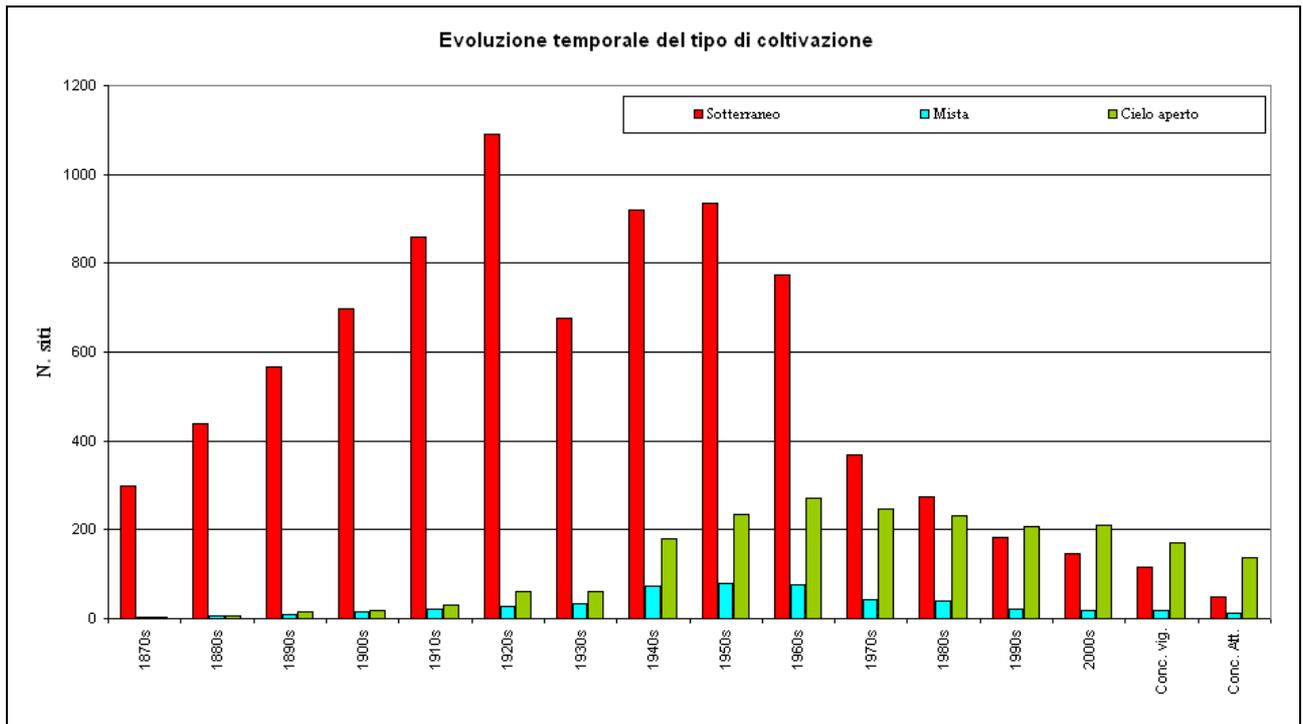


Fig. 3b

3 *L'articolazione dei siti a livello regionale*

In questo capitolo saranno descritti più approfonditamente i risultati del censimento al livello regionale.

3.1 Piemonte

Sono stati censiti 375 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 4.

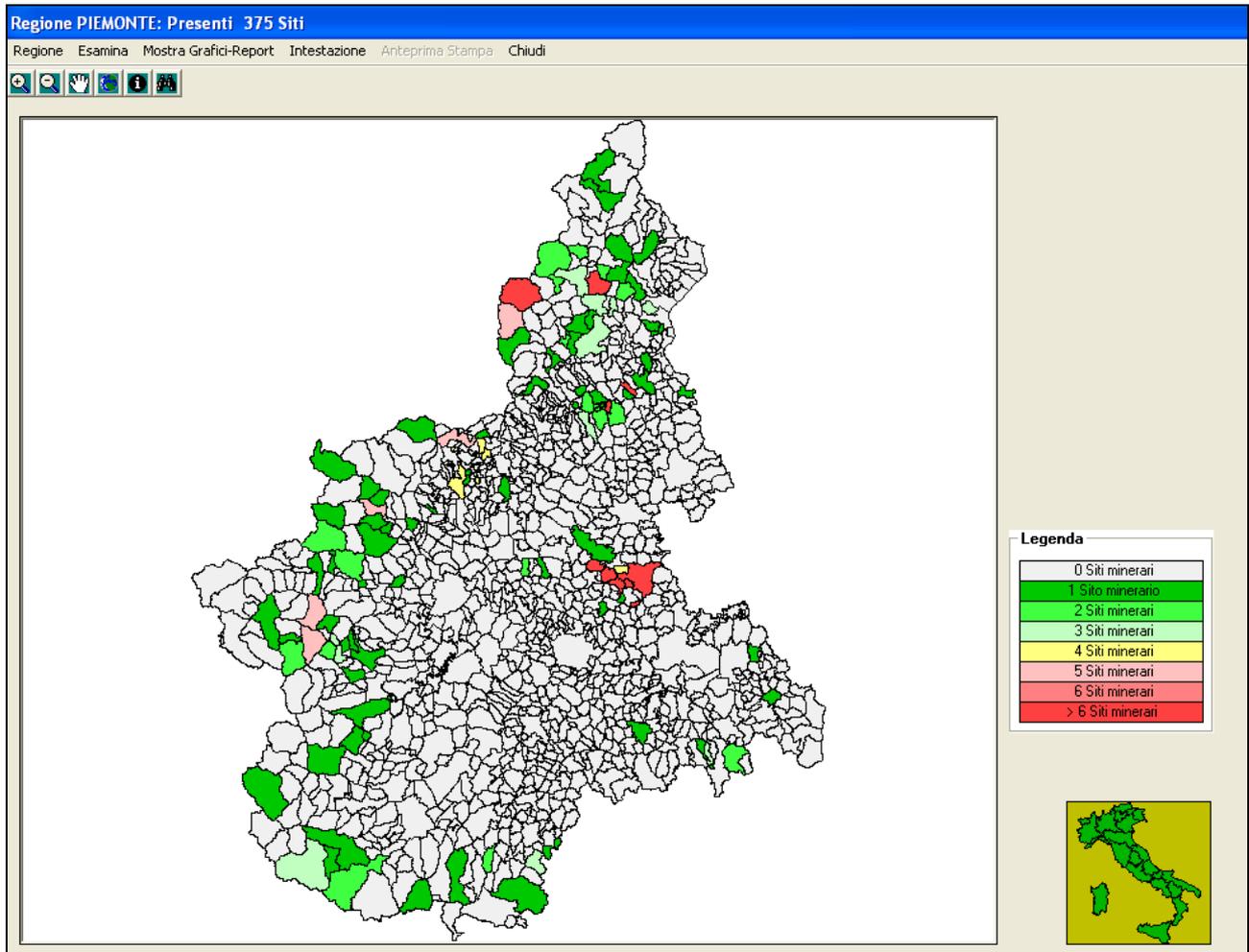


Fig. 4

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.6

| Minerali | N. siti |
|-------------------------------------|---------|
| Marna da cemento | 162 |
| Oro | 43 |
| Terre refrattarie | 39 |
| Caolino | 39 |
| Feldspati | 28 |
| Talco | 20 |
| Pirite | 19 |
| Calcopirite | 16 |
| Grafite | 15 |
| Galena argentifera | 10 |
| Ematite | 9 |
| Pirrotina nichelifera | 8 |
| Pirrotina | 8 |
| Magnetite | 6 |
| Amianto (Crisotilo) | 6 |
| Terre da Sbianca | 6 |
| Magnesite | 6 |
| Lignite picea | 5 |
| Cobalto | 4 |
| Barite (Baritina) | 4 |
| Granati | 3 |
| Olivina | 3 |
| Pirite cuprifera | 3 |
| Nichel | 3 |
| Blenda (Sfalerite) | 3 |
| Cuprite | 2 |
| Galena | 2 |
| Fluorite | 2 |
| Uranio | 2 |
| Antracite | 2 |
| Argille per porcellana (caoliniche) | 2 |
| Argilla | 1 |
| Argento | 1 |
| Silicati idrati alluminio | 1 |
| Minerali Radioattivi | 1 |
| Siderite | 1 |
| Minerali del Manganese | 1 |
| Uraninite (Pechblenda) | 1 |
| Cuprite aurifera | 1 |
| Berillio | 1 |
| Mica | 1 |

tab. 6

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di materiali da costruzione (Marna da cemento, 162 siti), minerali per l'industria della ceramica (Terre refrattarie e/o Caolino e/o Feldspati, 58) e di miniere d'Oro (43).

Spiccano per la loro pericolosità specifica le 6 miniere di Amianto e le 20 di Talco, che spesso è associato mineralogicamente con lo stesso Amianto⁸, derivando entrambi dall'alterazione metamorfica di roccia ultrafemiche (serpentine, olivine...).

L'articolazione provinciale dei siti, per numero e minerali, è mostrata in tab. 7; da essa risulta una forte differenziazione per tipo di minerale coltivato, con presenza di Minerali metalliferi su tutto l'arco alpino regionale (Cuneo, Torino, Verbania, Vercelli), abbondanza di siti a Minerali ceramici nelle zone prealpine (Vercelli, Novara, Biella), un grande proliferare di miniere di Marna da cemento in pianura (Alessandria) ed alcune "emergenze" particolari, le miniere d'Oro nella parte settentrionale dell'arco alpino (Verbania) e quelle di Talco, Amianto e Grafite a Nord Ovest (Torino).

| | ALESSANDRIA | CUNEO | TORINO | VERBANIA | VERCELLI | NOVARA | BIELLA | ASTI |
|-------------------------|-------------|-------|--------|----------|----------|--------|--------|------|
| Marna da cemento | 156 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Oro | 4 | 0 | 2 | 32 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Minerali ceramici | 0 | 3 | 2 | 5 | 26 | 11 | 11 | 0 |
| Talco, Grafite, Amianto | 0 | 1 | 37 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Minerali metalliferi | 1 | 10 | 24 | 11 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Siti censiti | 164 | 22 | 74 | 49 | 41 | 13 | 11 | 1 |

tab. 7

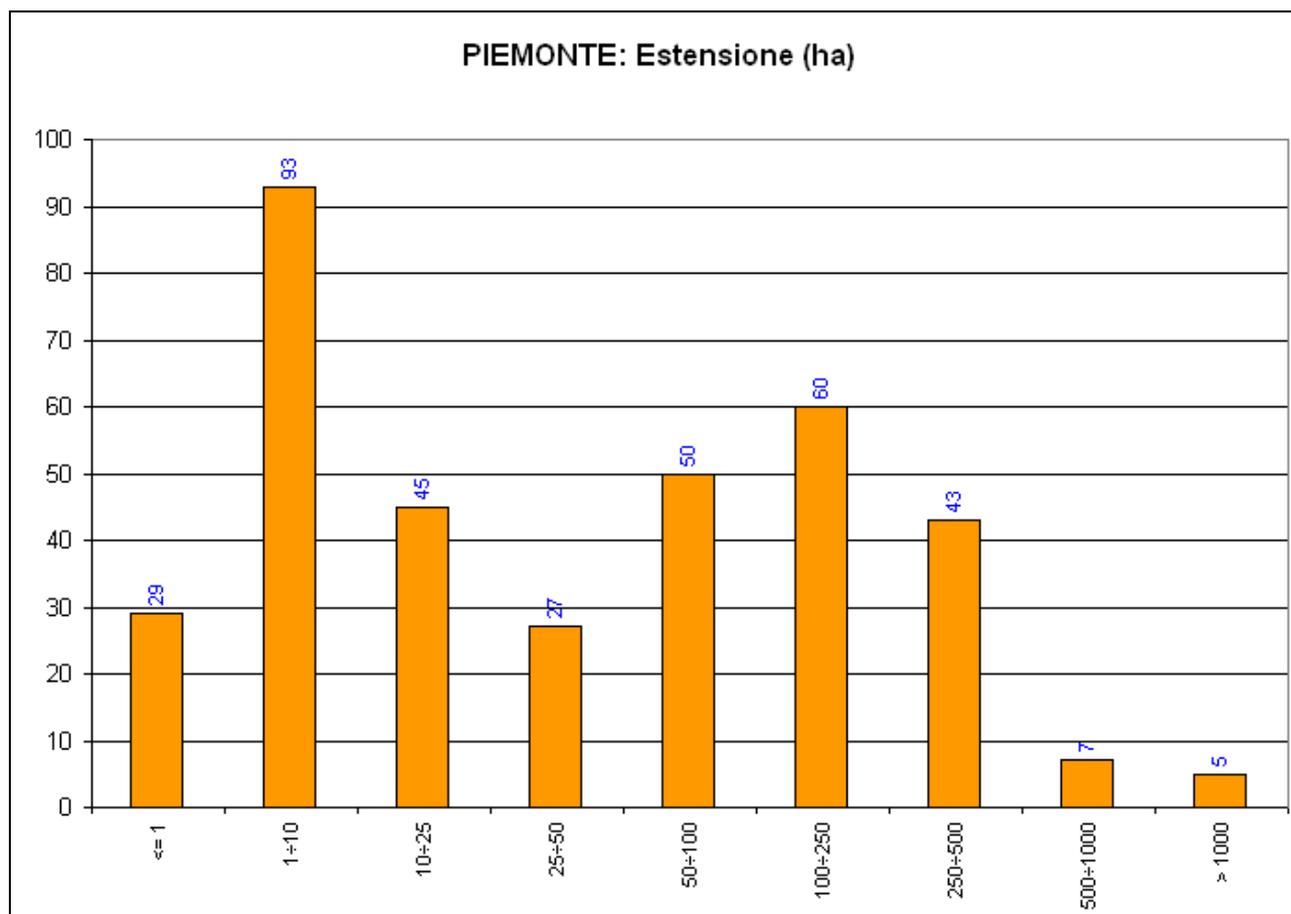


Fig. 5

⁸ Nella miniera di Bracchiello nel Comune di Ceres (TO) avrebbero dovuto essere coltivati entrambi i minerali; ma la concessione assegnata nel febbraio del 1981 fu revocata tre anni dopo a far data dallo stesso febbraio 1981, evidentemente per le sopravvenute conoscenze circa la cancerogenicità dell'amianto.

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 5), esclusi i 16 siti (4.27%) per cui non è stata individuata, il Piemonte mostra un andamento bimodale centrato sulle dimensioni [1÷10] (93 siti, 25.91%) e [100÷250] (60, 16.72%).

L'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione è mostrato in fig. 6.

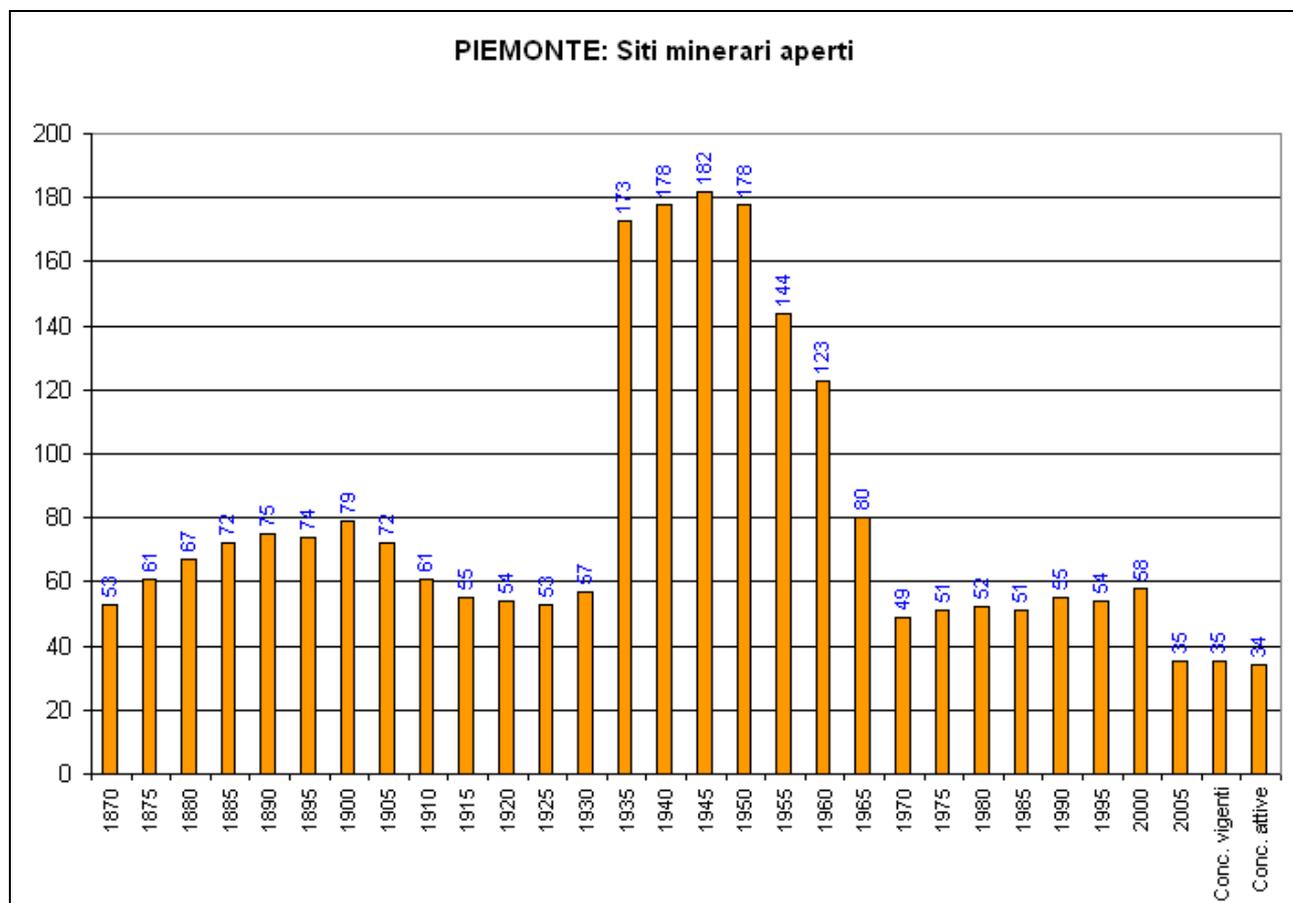


Fig. 6

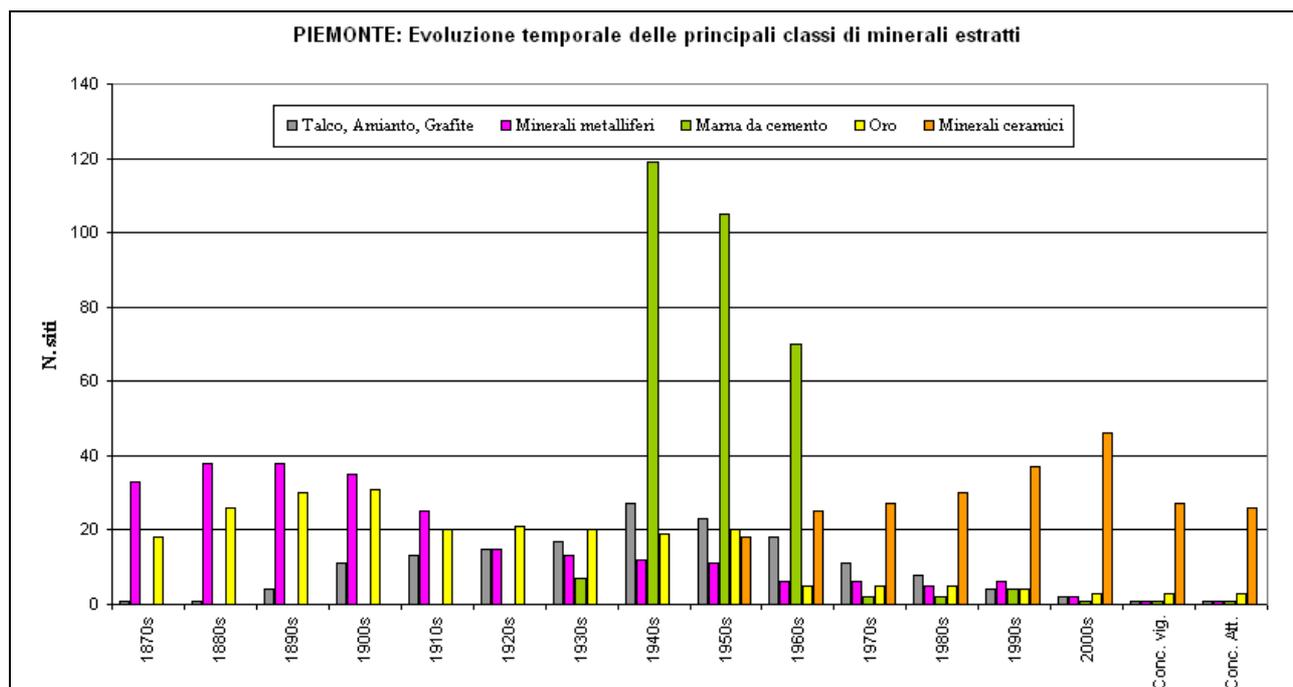


Fig. 7

Si nota immediatamente, oltre al numero elevato⁹ di miniere in attività (34), il picco di massimo nell'intervallo 1935-1965, che si sovrappone ad un andamento sostanzialmente costante.

Tale picco è dovuto al proliferare negli anni '30 del secolo scorso di un numero molto elevato di concessioni di Marna da cemento (139 siti), tutte abbandonate entro il 1965, come risulta dalla fig. 7 in cui è riportata l'evoluzione temporale dei siti di estrazione dei principali minerali coltivati in Piemonte.

L'esame di tale figura, oltre ad evidenziare l'andamento dei siti a Marna da cemento, permette di verificare come l'attività mineraria in Piemonte si sia evoluta dalla coltivazione, in particolare, di Minerali metalliferi, di Oro e di Talco, Amianto e Grafite, alla coltivazione di minerali per l'industria della ceramica.

La forte diminuzione, tra il 2000 ed oggi, del numero di tali miniere (da 46 a 26 siti) è in parte dovuta all'accorpamento in un'unica concessione di più siti¹⁰.

3.2 Valle d'Aosta

Sono stati censiti 37 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 8.

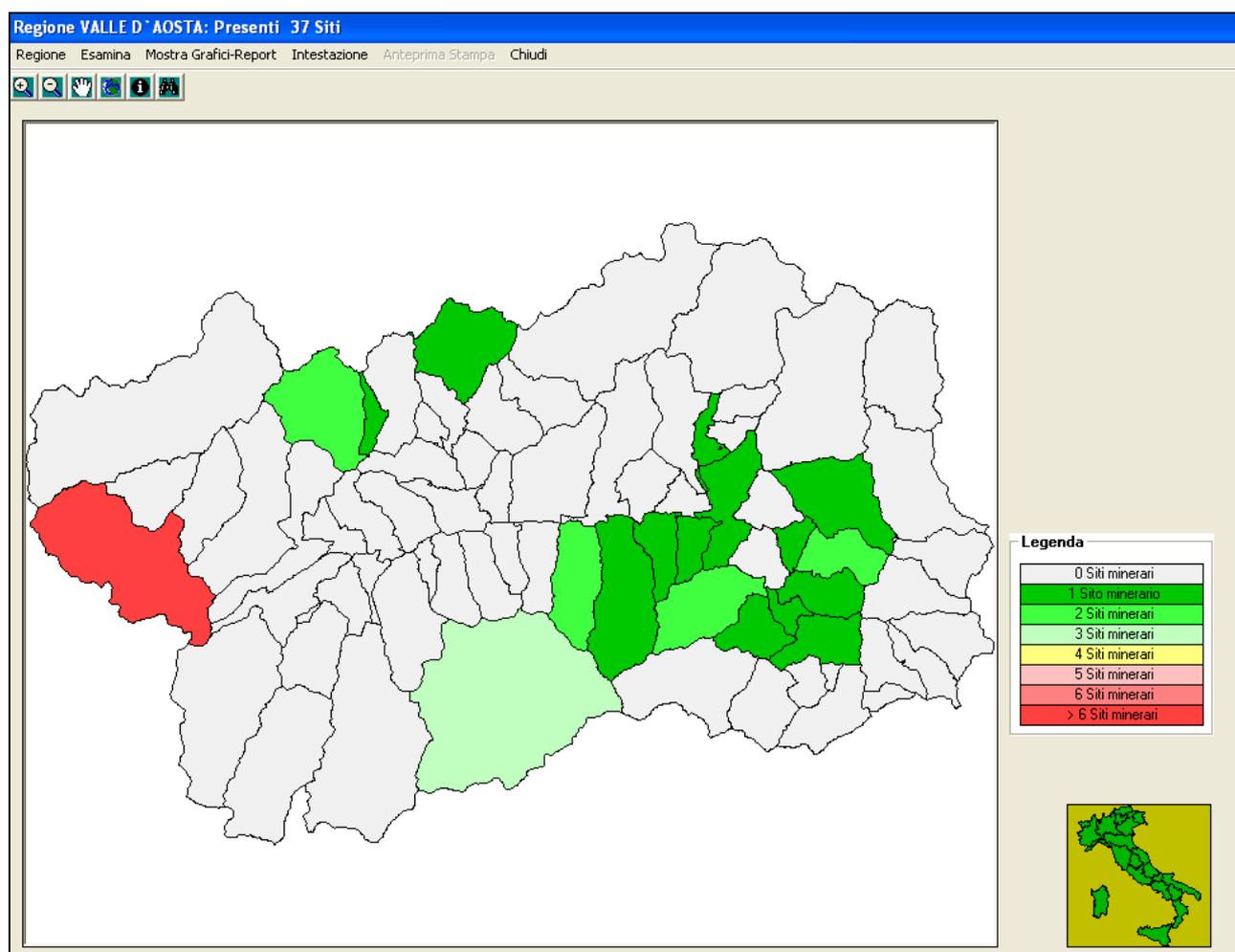


Fig. 8

⁹ Il Piemonte è la regione con il maggior numero di siti minerari in attività.

¹⁰ Con DM 29/12/2000, ad esempio, viene accordata la concessione "Virauda-Ceresei" per accorpamento di 6 precedenti concessioni.

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.8.

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di vari Minerali metalliferi (18), di Antracite (13 siti), con una presenza di miniere di Talco (3) e Amianto (2) da rimarcare per la loro già sottolineata pericolosità specifica.

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 9), si può osservare che, nei siti di cui essa è stata individuata (36 su 37), l'andamento bimodale scompare, con una forte concentrazione sui siti a valori medio grandi¹¹.

| Minerali | N. siti |
|------------------------|---------|
| Antracite | 13 |
| Calcopirite | 5 |
| Pirite | 5 |
| Talco | 3 |
| Magnetite | 2 |
| Siderite | 2 |
| Amianto (Crisotilo) | 2 |
| Oro | 2 |
| Cuprite | 1 |
| Pirite cuprifera | 1 |
| Minerali del Manganese | 1 |
| Blenda (Sfalerite) | 1 |
| Galena | 1 |
| Calcocite | 1 |
| Galena argentifera | 1 |

tab. 8

¹¹18 siti su 36 presentano un'estensione ≥ 250 ha.

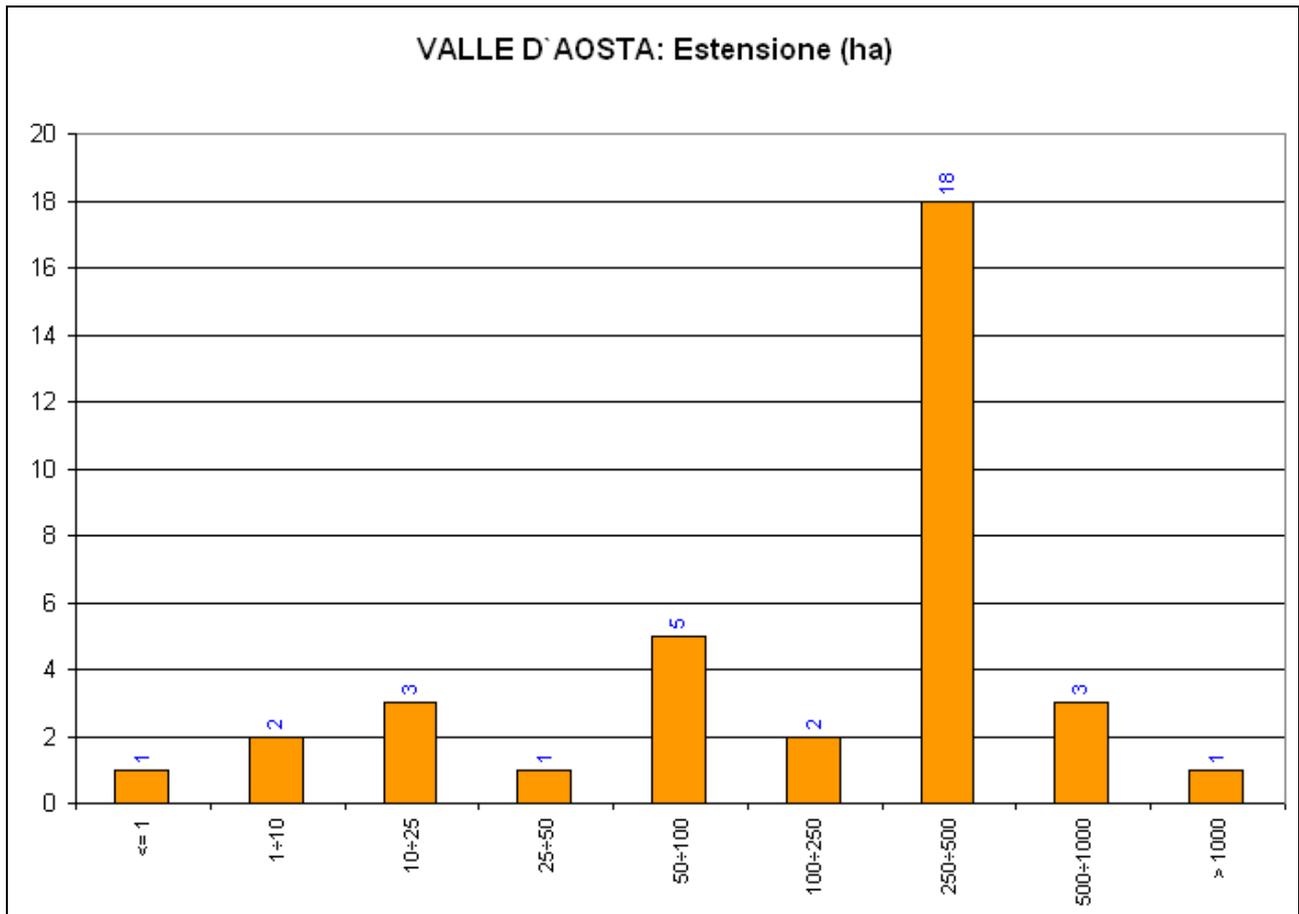


Fig. 9

In fig. 10 è riportato l'evoluzione temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva un numero di siti sostanzialmente costante (min 13 – max 19) fino agli anni '30 del secolo scorso, alimentato (fig. 8a) dalla crescita delle miniere di Antracite che compensa la diminuzione di quelle di Minerali metalliferi.

A partire dal 1940 inizia una diminuzione graduale, che l'apertura di siti di coltivazione di Talco e/o Amianto, chiusi già prima del 1970, non riesce a compensare.

Abbandonati nel 1980 gli ultimi siti di Antracite, rimane in vigore la sola concessione "Cogne", assegnata a FINTECNA, che, però, è inattiva dalla fine degli anni '90.

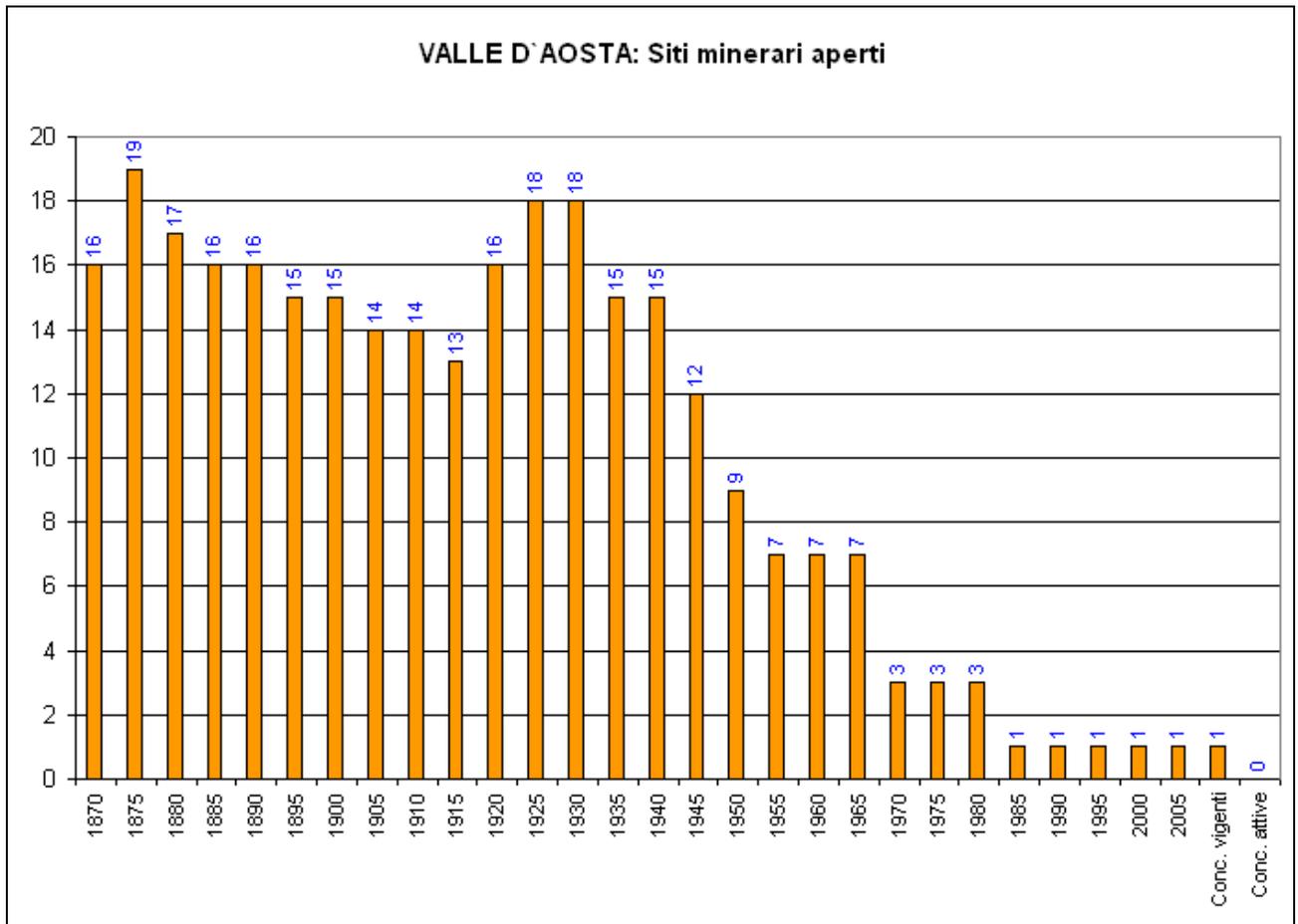


Fig. 10

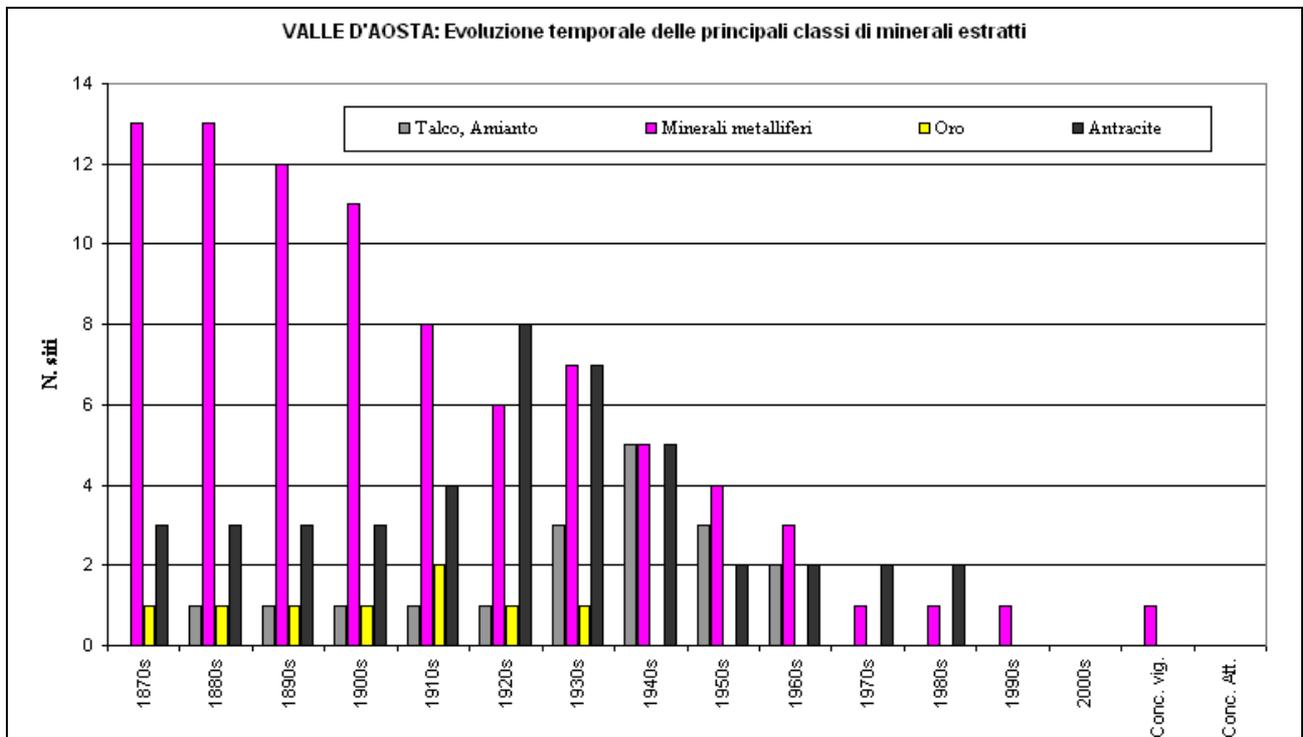


Fig. 11

3.3 Lombardia

Sono stati censiti 294 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 12.

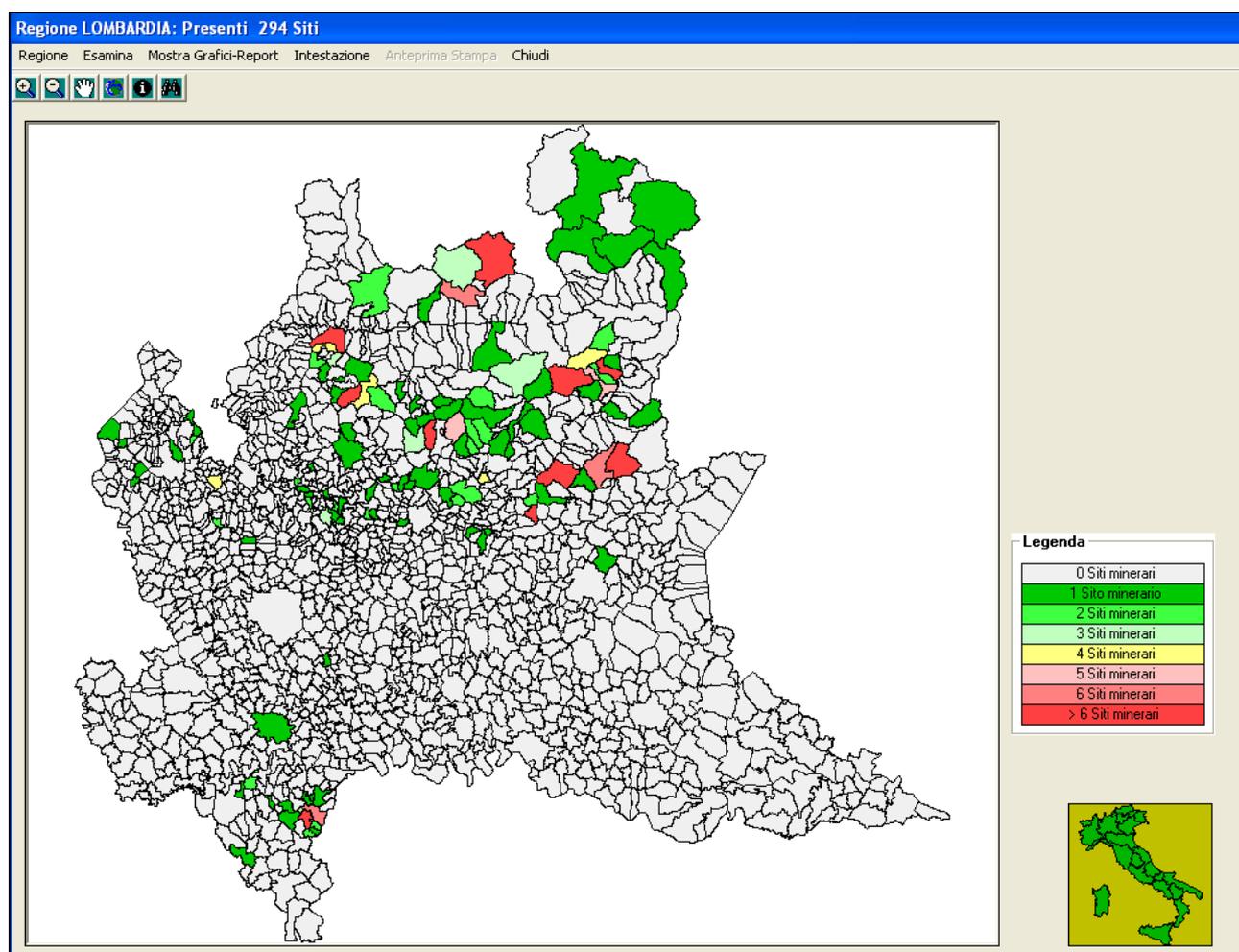


Fig. 12

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 9.

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Minerali metalliferi (101 siti), Marna da cemento (86), Barite e/o Fluorite (48), Talco e/o Amianto (32) e Minerali ceramici (26, quasi esclusivamente Feldspati).

La tab. 10 mostra l'articolazione provinciale dei siti, per numero e minerali estratti; da essa risulta una forte presenza di Minerali metalliferi e Barite/Fluorite¹² nelle province prealpine (Bergamo, Brescia, Lecco), e di Marna da cemento, ancora a Bergamo e Lecco ma soprattutto a Pavia¹³. Si osservano, infine, due emergenze particolari: i siti di coltivazione dei Minerali ceramici (in particolare Feldspati) nella provincia di Lecco, e quelli di Talco/Amianto nella provincia di Sondrio, da sottolineare sia per il numero che per la pericolosità specifica.

¹² Spesso la coltivazione di Barite/Fluorite rappresenta un'estensione dell'originaria concessione di coltivazione di Minerali metalliferi.

¹³ La provincia di Pavia confina con quella piemontese di Alessandria, sede, come si è visto nel paragrafo 4.1, di numerosissimi siti coltivati a Marna da cemento.

| Minerali | N. siti |
|---------------------------|---------|
| Marna da cemento | 86 |
| Siderite | 60 |
| Barite (Baritina) | 36 |
| Feldspati | 24 |
| Calamina (Emimorfite) | 21 |
| Talco | 19 |
| Blenda (Sfalerite) | 17 |
| Amianto (Crisotilo) | 16 |
| Fluorite | 15 |
| Galena | 12 |
| Galena argentifera | 10 |
| Argilla | 7 |
| Mica | 4 |
| Lignite picea | 4 |
| Ematite | 3 |
| Calcopirite | 3 |
| Berillio | 2 |
| Argento | 2 |
| Terre refrattarie | 2 |
| Silicati idrati alluminio | 2 |
| Minerali del Manganese | 2 |
| Dolomite Magnesifera | 2 |
| Pirite | 2 |
| Granati | 1 |
| Lignite xiloide | 1 |
| Sali di magnesio | 1 |
| Oro | 1 |
| Cinabro | 1 |
| Ferro | 1 |
| Uraninite (Pechblenda) | 1 |
| Terre da Sbianca | 1 |
| Scisti Bituminosi | 1 |

tab. 9

| | Pavia | Lecco | Bergamo | Brescia | Sondrio | Varese | Milano | Como |
|----------------------|-------|-------|---------|---------|---------|--------|--------|------|
| Minerali metalliferi | 1 | | 45 | 41 | 3 | 3 | | |
| Barite e/o Fluorite | | | 18 | 21 | | 1 | | |
| Marna da cemento | 39 | | 23 | | | 2 | | 7 |
| Talco e/o Amianto | | | | | 32 | | | |
| Minerali ceramici | | | 1 | 1 | 4 | | | 2 |
| Siti censiti | 43 | | 89 | 54 | 39 | 9 | 2 | 9 |

tab. 10

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 13), esclusi i 16 siti (5.44%) per cui non è stata individuata, la Lombardia mostra, anch'essa, un andamento bimodale centrato sulle dimensioni [1÷10] (53 siti, 19.06%) e [100÷250] (51, 18.35%).

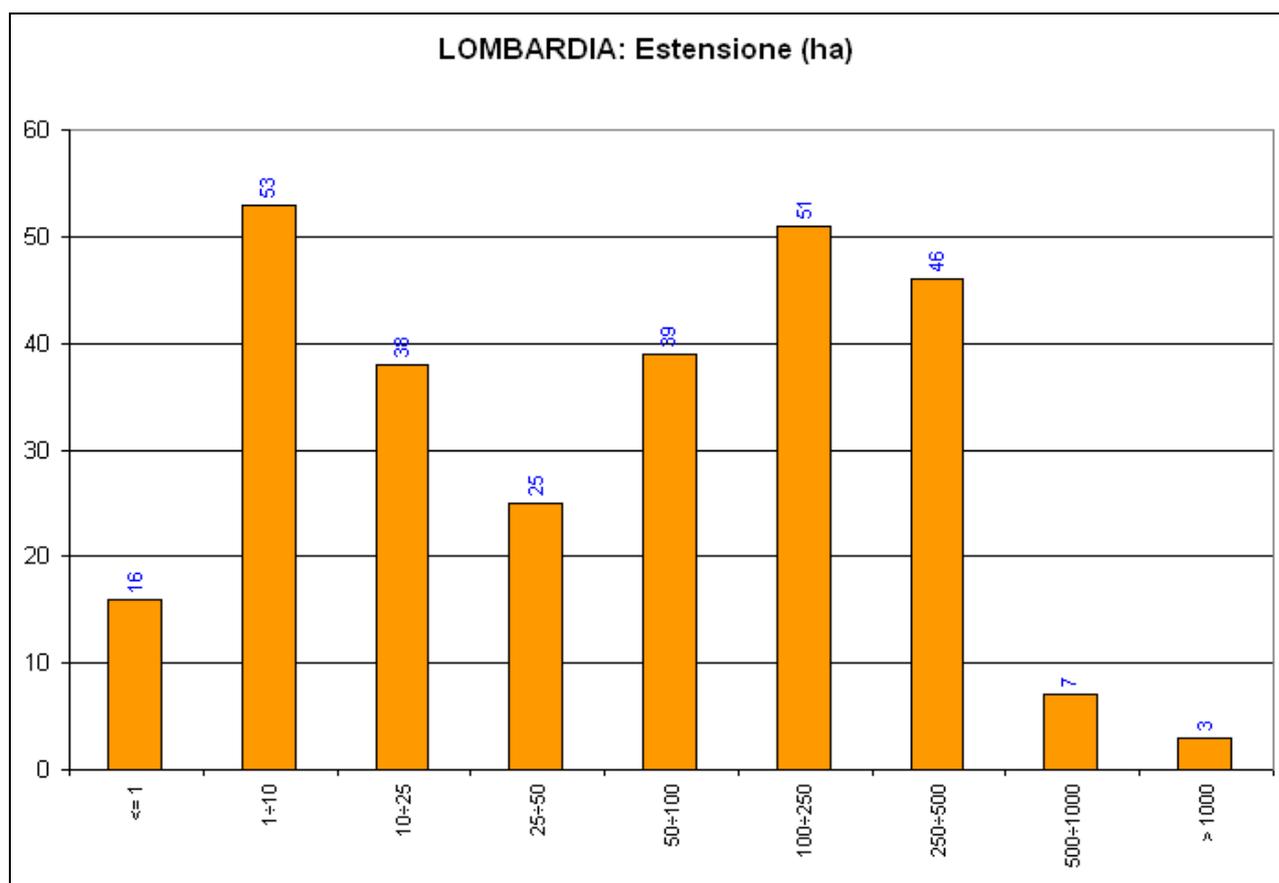


Fig. 13

In fig. 14 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero abbastanza elevato di miniere in attività (22), un aumento che inizialmente tende a stabilizzarsi asintoticamente agli inizi del XX secolo, per poi riprendere a salire bruscamente intorno al 1935 e permanere su livelli alti, salvo oscillazioni, fino al 1965. Da quella data comincia una diminuzione costante e piuttosto rapida fino al 1990, poi la diminuzione, pur continuando, tende a diminuire di velocità.

A spiegazione dell'andamento generale, in fig. 15 è riportata l'evoluzione temporale dei siti di estrazione dei principali minerali coltivati in Lombardia.

Fino al 1930 l'andamento generale è fortemente condizionato dalle miniere di minerali metalliferi, che sono praticamente le sole in attività; tra il 1930 e il 1960 la ripresa della crescita del numero dei siti è ancora, come in Piemonte, sostenuta dall'apertura di numerosi siti per l'estrazione della marna da cemento.

I siti di coltivazione di Barite/Fluorite e di Talco/Amianto, che raggiungono il numero massimo intorno al 1970, procrastinano di un decennio la forte diminuzione del numero di siti; la sostanziale tenuta degli ultimi anni è da attribuire al persistere dell'attività nei siti di coltivazione dei Feldspati, oltre che in quelli di Marna da Cemento, Barite/Fluorite e Talco¹⁴.

¹⁴ Le miniere di amianto sono, ovviamente, tutte chiuse.

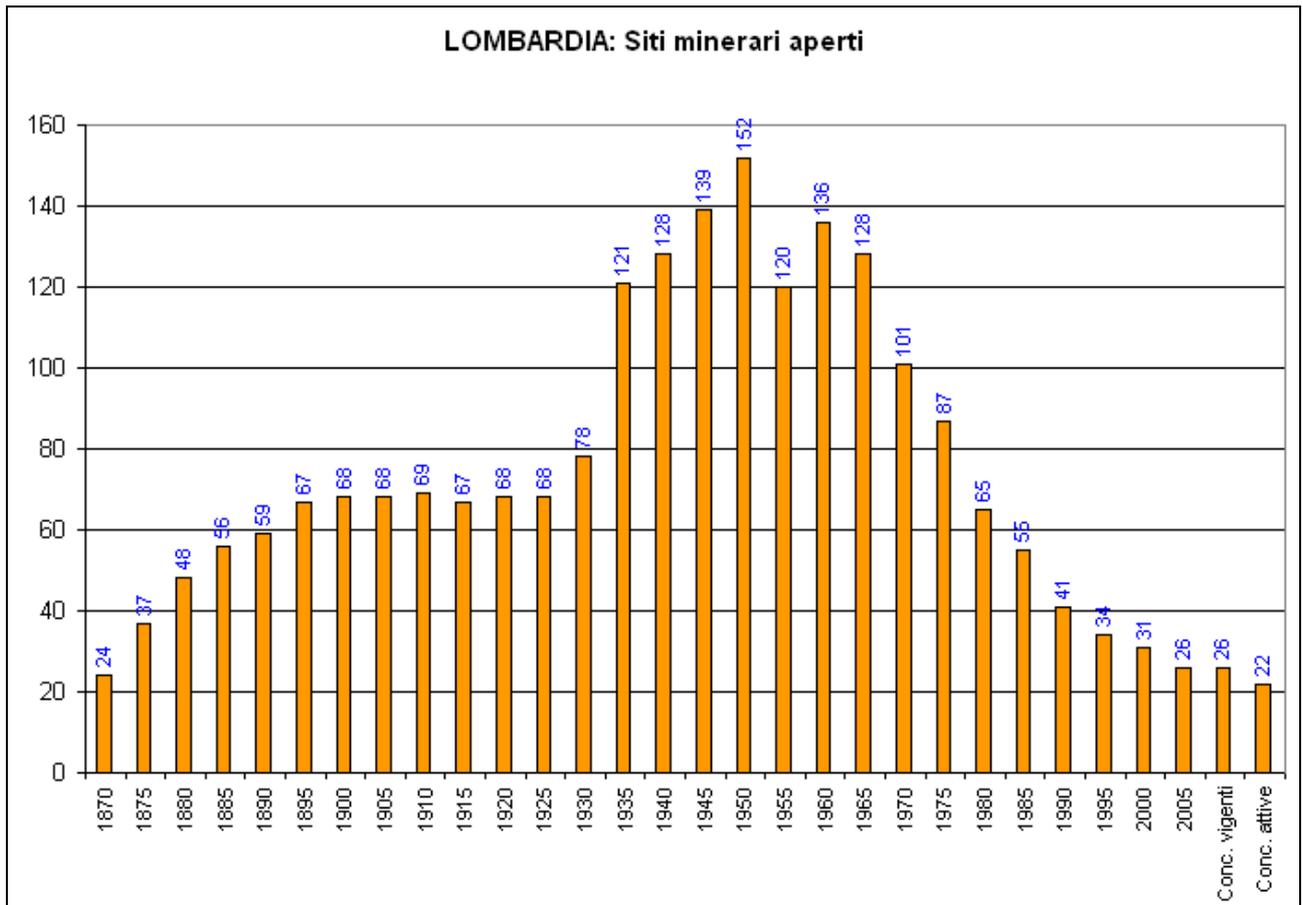


Fig. 14

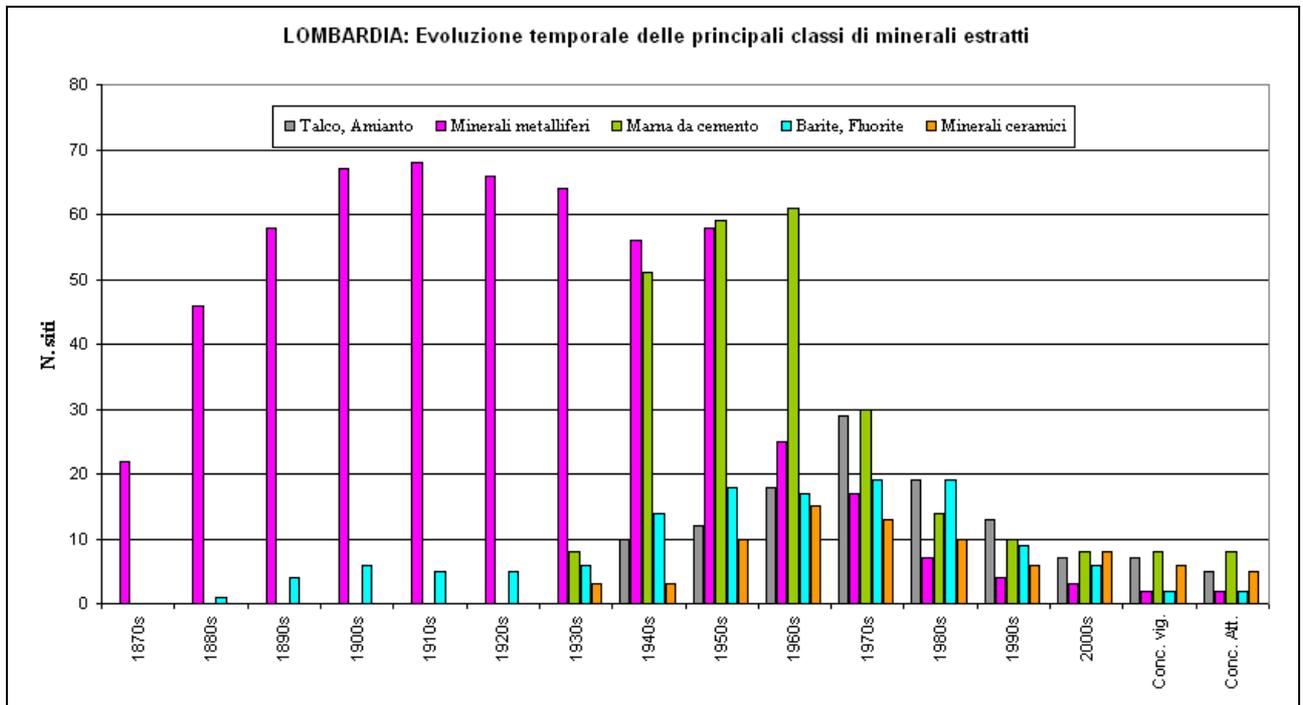


Fig. 15

3.4 Trentino Alto Adige

Sono stati censiti 80 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 16.

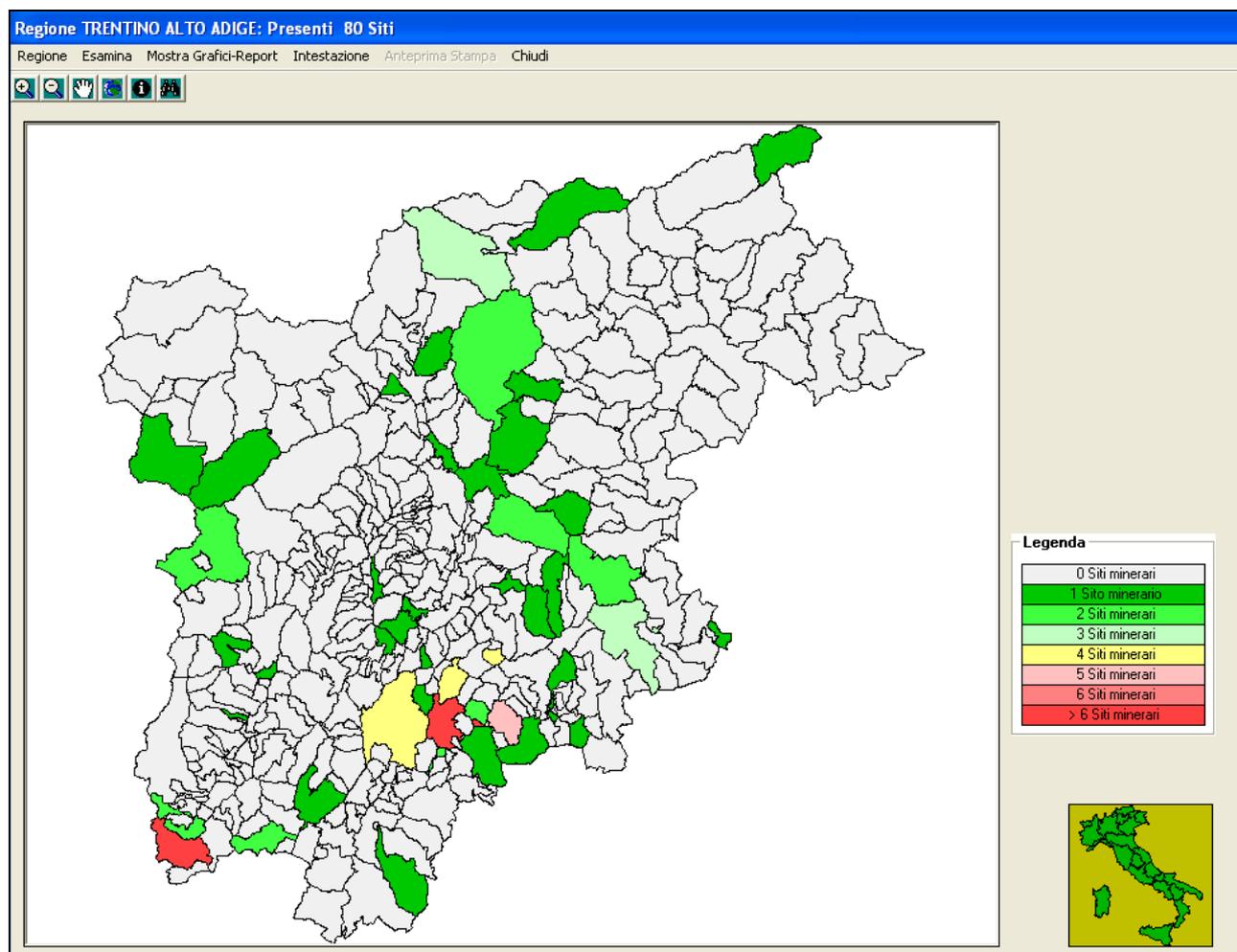


Fig. 16

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.11

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Minerali metalliferi (41 siti), in particolare solfuri piombo-zinciferi (Blenda e Galena, 28), di Barite e/o Fluorite (23).

Si segnalano anche i siti coltivati a Minerali ceramici (Feldspati, 6), Oro (4) e Talco (2), questi ultimi per la possibilità di associazione con amianto.

In tab. 12 è riportata, relativamente ai principali minerali estratti, la differenziazione tra le due province che, tenendo conto della diversa numerosità provinciale dei siti, non è molto marcata¹⁵.

| Minerali estratti | N. siti |
|--------------------|---------|
| Blenda (Sfalerite) | 24 |
| Galena | 24 |
| Barite (Baritina) | 13 |
| Calcopirite | 10 |

¹⁵ Escluso il talco, concentrato nella provincia di Bolzano.

| | |
|------------------------|----|
| Fluorite | 10 |
| Pirite | 9 |
| Feldspati | 6 |
| Galena argentifera | 4 |
| Oro | 4 |
| Magnetite | 4 |
| Pirite cuprifera | 4 |
| Dolomite Magnesifera | 4 |
| Mica | 3 |
| Lignite picea | 2 |
| Talco | 2 |
| Scisti Bituminosi | 2 |
| Antimonite (Stibina) | 2 |
| Pirrotina | 2 |
| Berillio | 2 |
| Marna da cemento | 1 |
| Cinabro | 1 |
| Minerali del Manganese | 1 |
| Argilla | 1 |
| Magnesite | 1 |
| Cuprite | 1 |
| Minerali Radioattivi | 1 |
| Sabbia silicea | 1 |
| Tungsteno | 1 |

tab. 11

| | Trento | Bolzano |
|----------------------|--------|---------|
| Minerali Metalliferi | 31 | 10 |
| Barite e/o Fluorite | 19 | 4 |
| Minerali ceramici | 4 | 2 |
| Oro | 3 | 1 |
| Talco | 0 | 2 |
| Siti censiti | 62 | 18 |

tab. 12

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 17), esclusi i 16 siti (20.00%) per cui non è stata individuata, il Trentino Alto Adige non mostra, se non parzialmente, un andamento bimodale, essendo prevalenti le dimensioni medio-grandi, [100÷250] e [250÷500], entrambe le classi con 12 siti (18.75%).

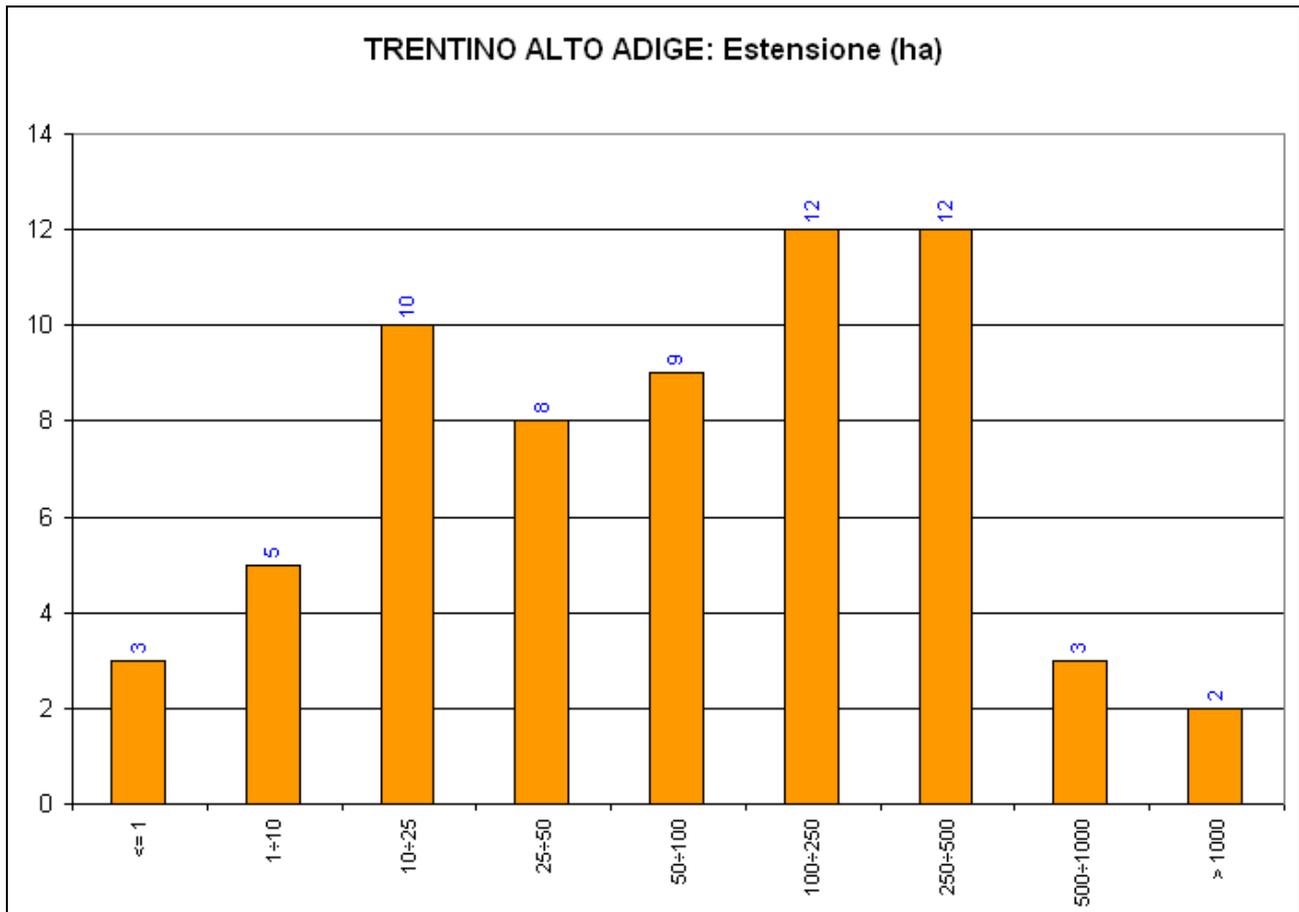


Fig. 17

In fig. 18 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si nota, oltre al numero di miniere in attività (7), che, ad un valore di fondo praticamente costante del numero di miniere aperte nell'arco temporale coperto dal censimento (4÷7), si sovrappone una popolazione di siti che interessa l'arco temporale (1915 – 1985), raggiungendo il massimo in corrispondenza del 1960.

La fig. 19, in cui è riportata l'evoluzione temporale dei siti di estrazione dei principali minerali coltivati in Trentino Alto Adige, fornisce una spiegazione circa tale andamento.

Essa ci mostra come dal 1910 al 1940 si sia sviluppata, con un trend di crescita, la coltivazione di minerali metalliferi, Blenda e Galena, principalmente, Pirite e Calcopirite in secondo luogo.

A partire dagli anni '50 del secolo scorso, in corrispondenza ad una sempre più evidente diminuzione dell'attività di coltivazione dei minerali metalliferi e, spesso, in sostituzione di essi all'interno degli stessi giacimenti, si afferma la coltivazione di Barite e Fluorite, che raggiunge il suo massimo negli anni '60, per poi calare, dapprima lentamente (fino agli anni '80) e poi precipitosamente.

Attualmente l'attività è sostenuta principalmente dalla coltivazione di Feldspati (3 siti) e Barite (2 siti).

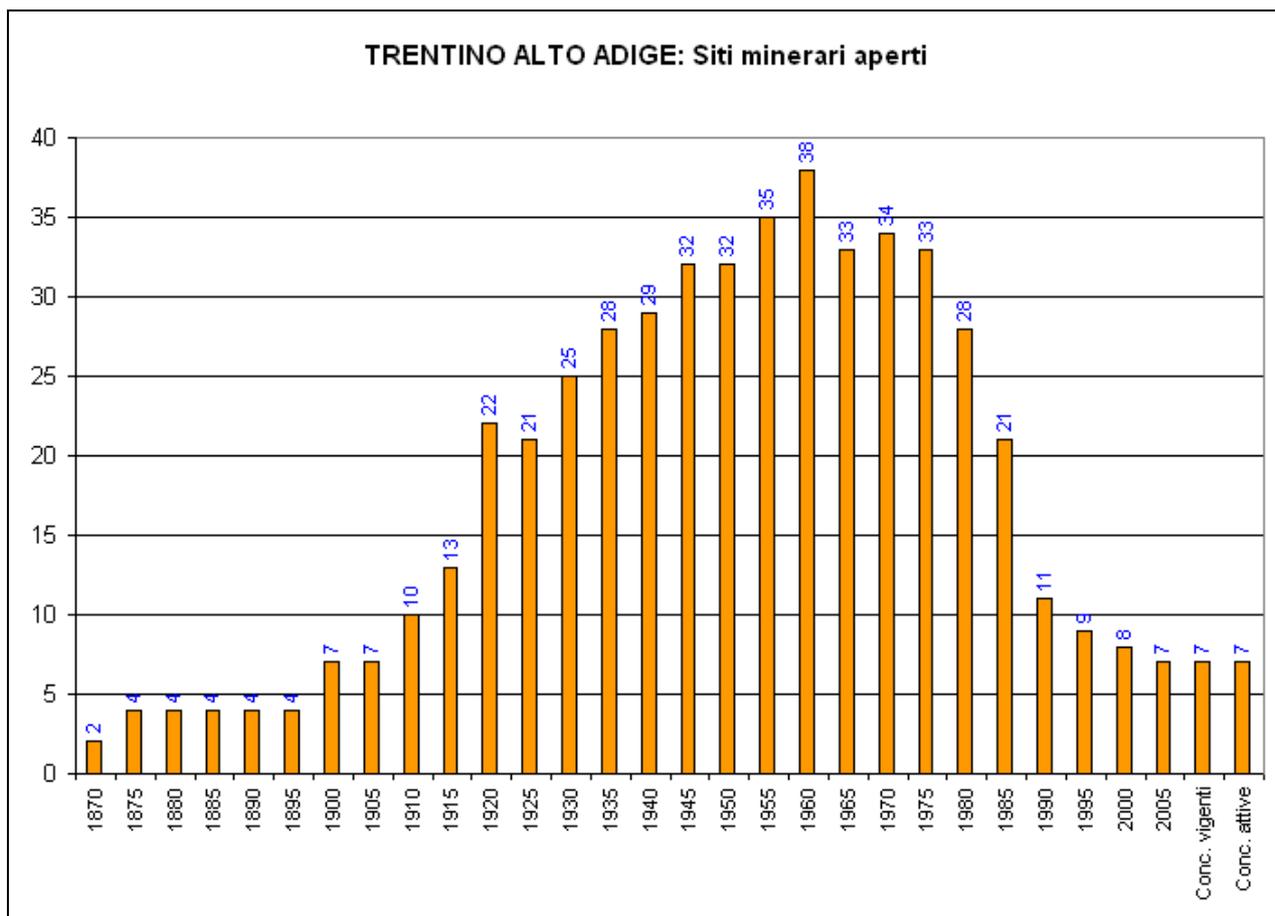


Fig. 18

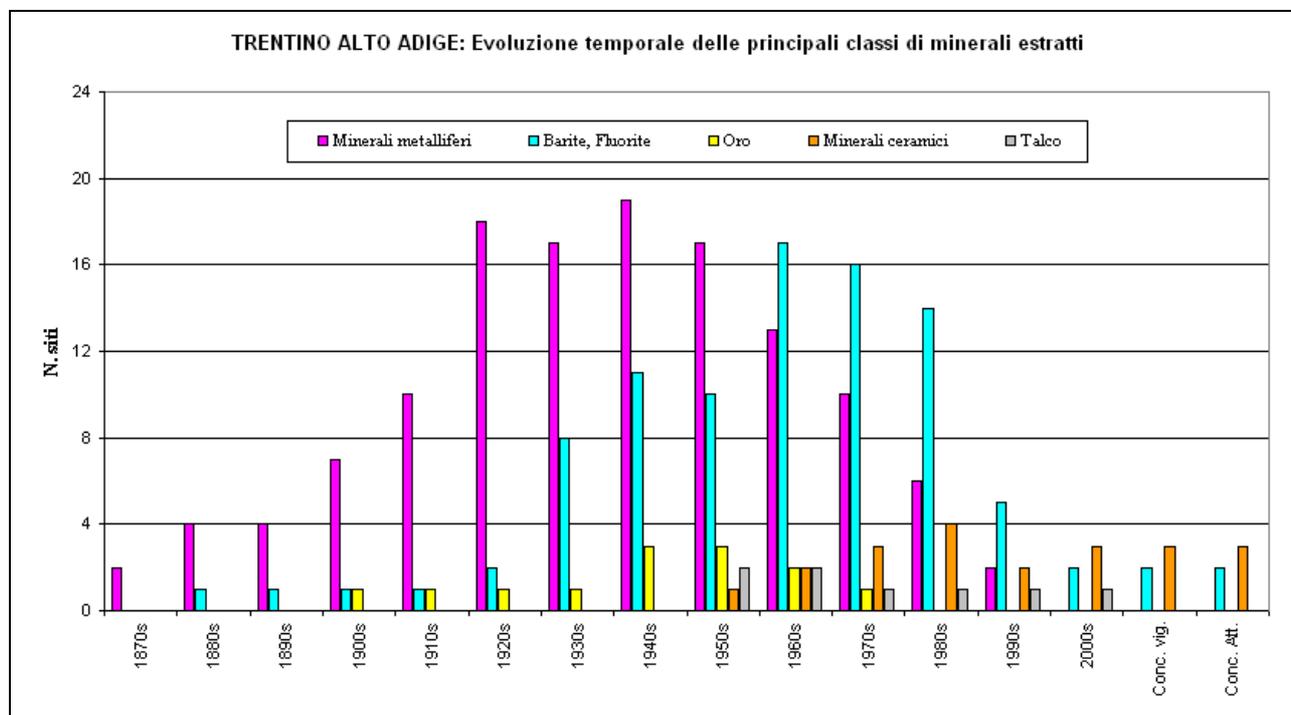


Fig. 19

3.5 Veneto

Sono stati censiti 114 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 20.

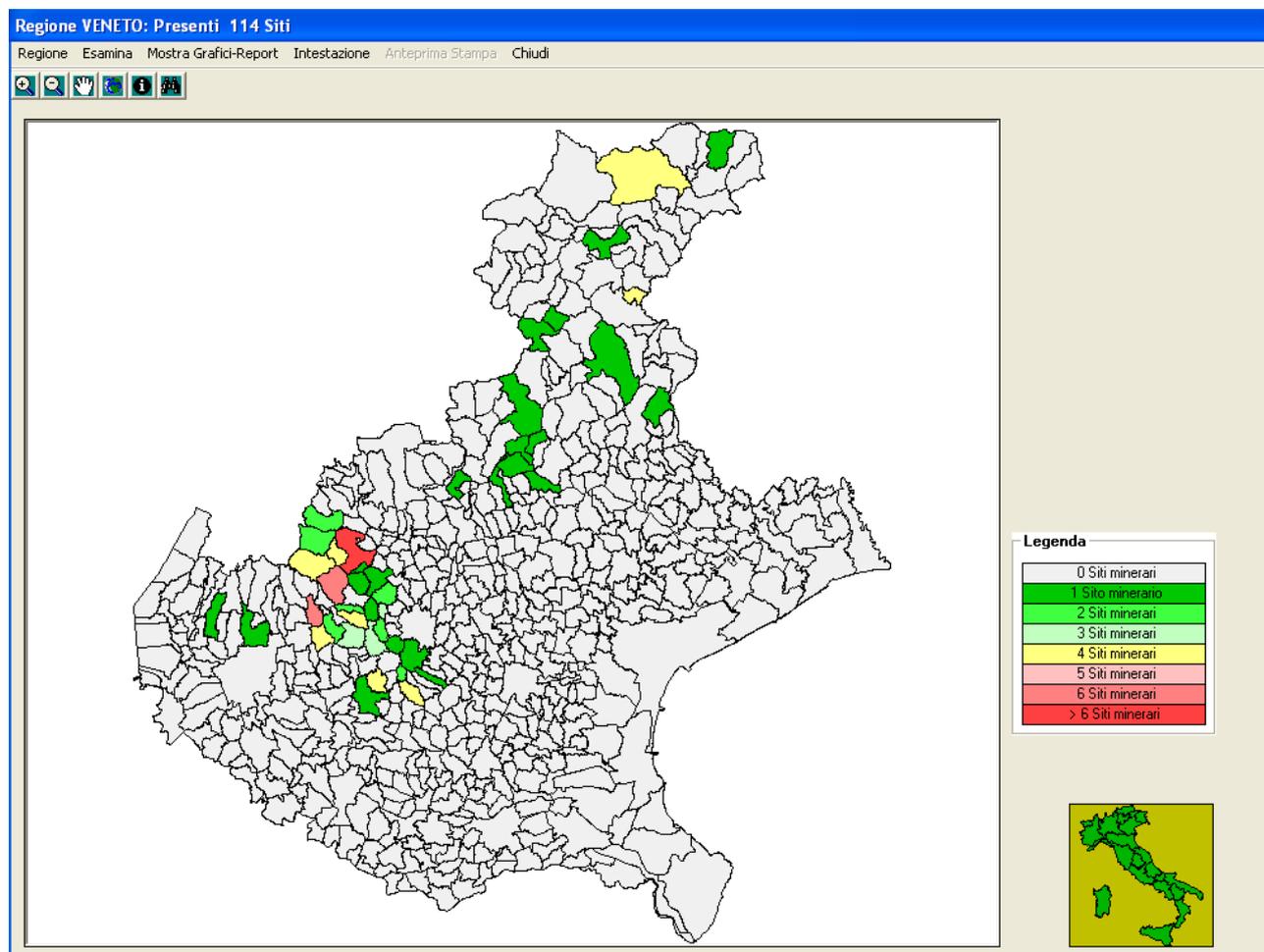


Fig. 20

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.13

| Minerali estratti | N. siti |
|-----------------------|---------|
| Caolino | 33 |
| Terre da Sbianca | 30 |
| Bentonite | 29 |
| Lignite picea | 17 |
| Terre refrattarie | 14 |
| Marna da cemento | 14 |
| Scisti Bituminosi | 12 |
| Galena | 8 |
| Blenda (Sfalerite) | 4 |
| Calamina (Emimorfite) | 4 |
| Pirite | 3 |
| Sali di magnesio | 3 |
| Barite (Baritina) | 2 |
| Argilla | 2 |
| Galena argentifera | 1 |
| Cinabro | 1 |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Silicati idrati alluminio | 1 |
| Sali alcalini misti | 1 |
| Pirite cuprifera | 1 |
| Solfuri misti | 1 |
| Argille per porcellana (caoliniche) | 1 |

tab. 13

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di minerali per l'industria della ceramica (Caolino, Argille caoliniche e/o Terre refrattarie, 41 siti), per usi industriali (Terre da sbianca, Bentonite e/o Silicati idrati di Alluminio, 35), di Combustibili fossili (Lignite e/o Scisti bituminosi, 18), Marna da cemento (14) e Minerali metalliferi (principalmente Galena, Blenda, Calamina e/o Pirite, 12).

La tab. 14 mostra l'articolazione provinciale, per numero e tipo di minerale estratto.

Si osserva che la gran parte dell'attività mineraria è concentrata in provincia di Vicenza, con particolare riguardo alla coltivazione di Minerali e ceramici e ad uso industriale.

| | Verona | Vicenza | Belluno | Treviso |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|
| Minerali ceramici | | 41 | | |
| Minerali industriali | 4 | 31 | | |
| Combustibili fossili | 6 | 12 | | |
| Marna da cemento | 2 | 4 | 5 | 3 |
| Minerali metalliferi | | 4 | 8 | |
| Totale | 12 | 82 | 17 | 3 |

tab. 14

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 21), esclusi i 3 siti (2.63%) per cui non è stata individuata, anche il Veneto mostra un andamento bimodale centrato sulle dimensioni [1÷10] (19 siti, 17.12%) e [50÷100]-[100÷250], con 20 e 23 siti, pari a 18.02 e 20.72%, rispettivamente.

In fig. 22 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero elevato di miniere in attività (27), una costante ascesa, salvo oscillazioni temporanee, fino al massimo (43 siti) in corrispondenza del 1990; da quella data comincia una diminuzione del numero di siti che sembra in accelerazione¹⁶, anche se il numero di miniere ancora attive è piuttosto elevato.

La fig. 23, in cui è riportata l'evoluzione temporale della coltivazione dei principali minerali nel Veneto, mostra che, a parte uno sviluppo intorno agli anni '20 dei siti di coltivazione di Combustibili fossili¹⁷, l'attività mineraria veneta è stata piuttosto esigua fino agli inizi degli anni '60, limitandosi a pochi siti per la coltivazione di minerali metalliferi e di combustibili fossili.

Successivamente, in rafforzamento fino agli anni '90, vi è stato uno sviluppo dell'attività legata, principalmente, ai minerali ceramici (Caolino/Terre refrattarie) e ad uso industriale (Bentonite/Terre da sbianca).

Allo stato attuale la coltivazione di tali minerali si mantiene, almeno numericamente, sostenuta, anche se in flessione.

¹⁶ Di fatto l'intervallo temporale trascorso dal raggiungimento del massimo è troppo breve per poter valutare con sicurezza se l'accelerazione nella chiusura delle miniere, avvenuta dopo il 2000, sia un fatto episodico o strutturale.

¹⁷ Si tratta di un fenomeno che si ripete anche in altre regioni in concomitanza con la grande necessità di reperire fonti energetiche durante la I guerra mondiale e nell'immediato dopoguerra.

Per facilitare le ricerche e il rilascio delle concessioni fu istituito, in base al decreto luogotenenziale 07/01/1917 n. 35, il Commissariato Generale per i combustibili nazionali.

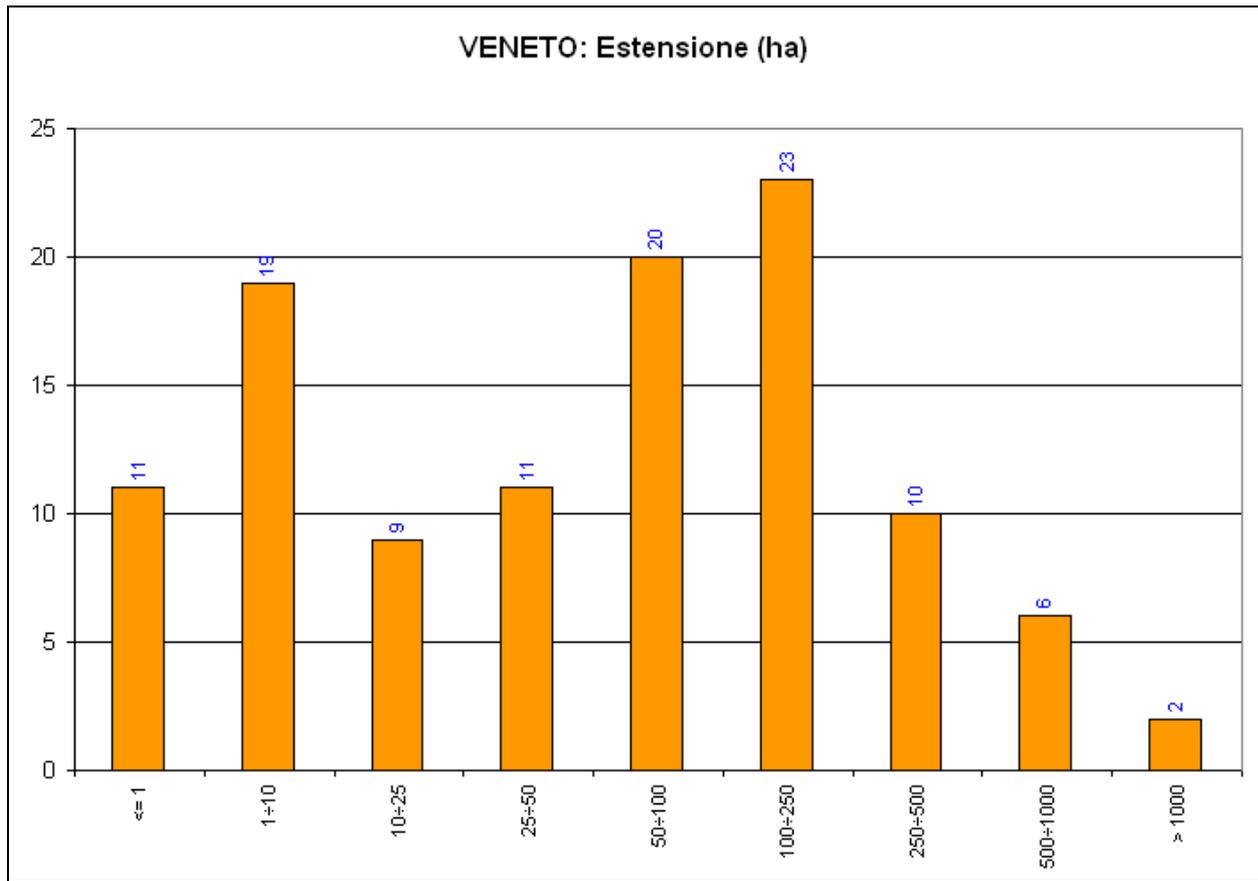


Fig. 21

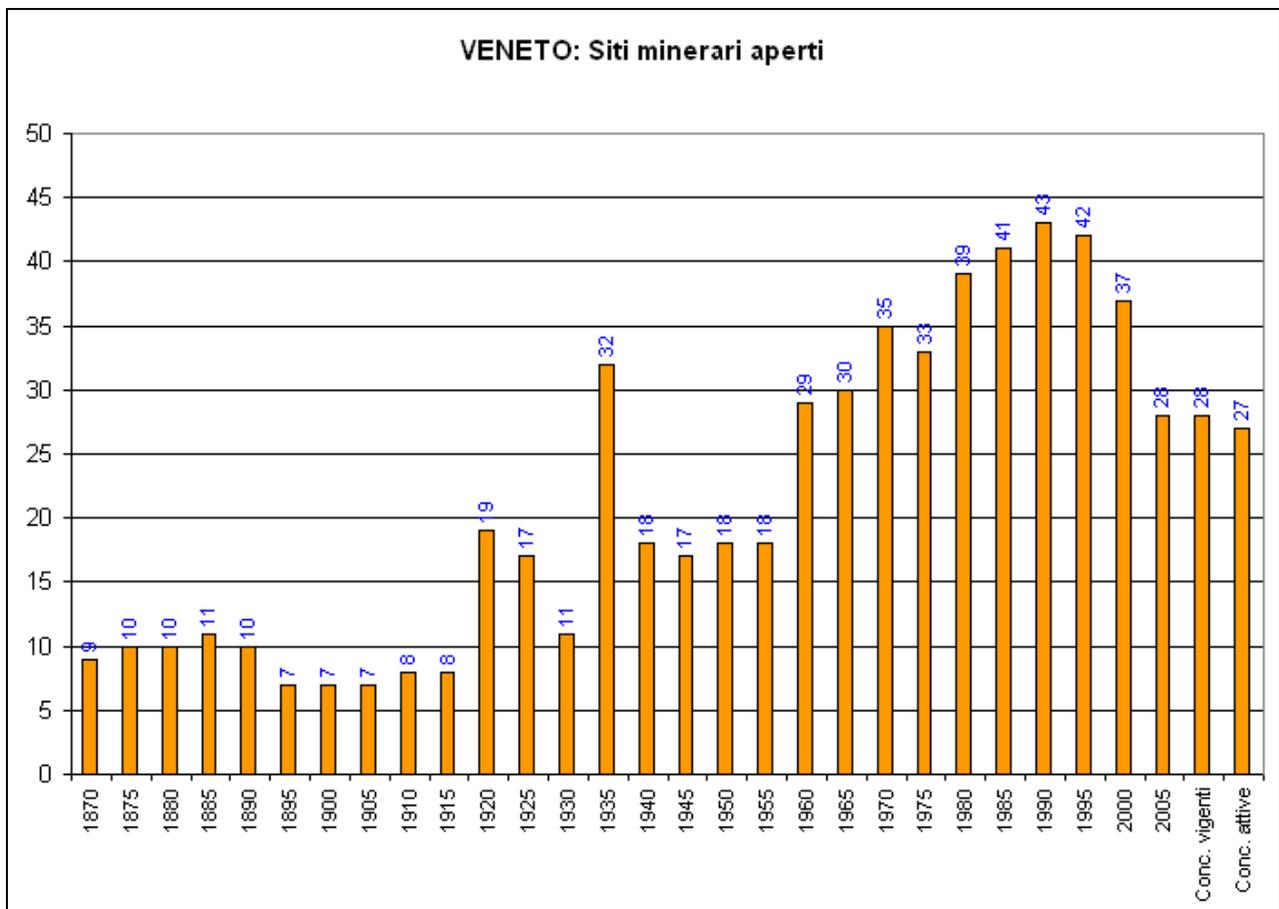


Fig. 22

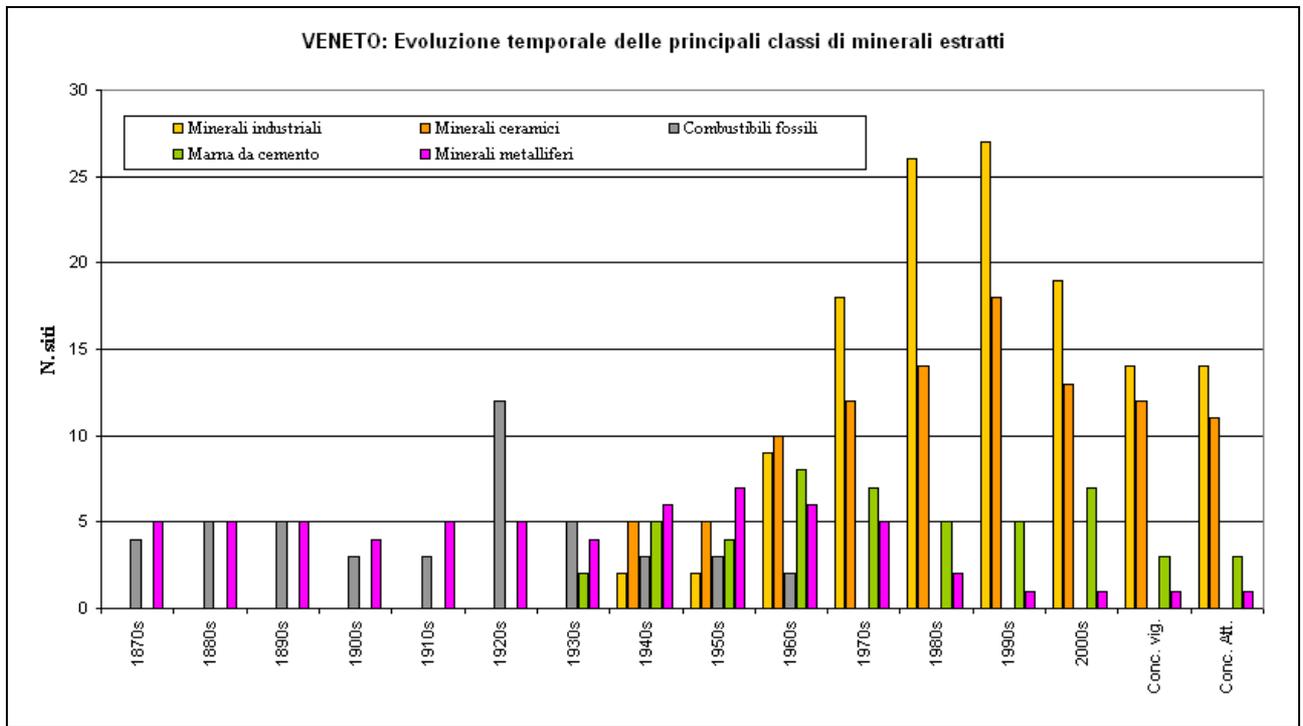


Fig. 23

3.6 Friuli Venezia Giulia

Sono stati censiti 32 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 24, tutti concentrati nella provincia di Udine.

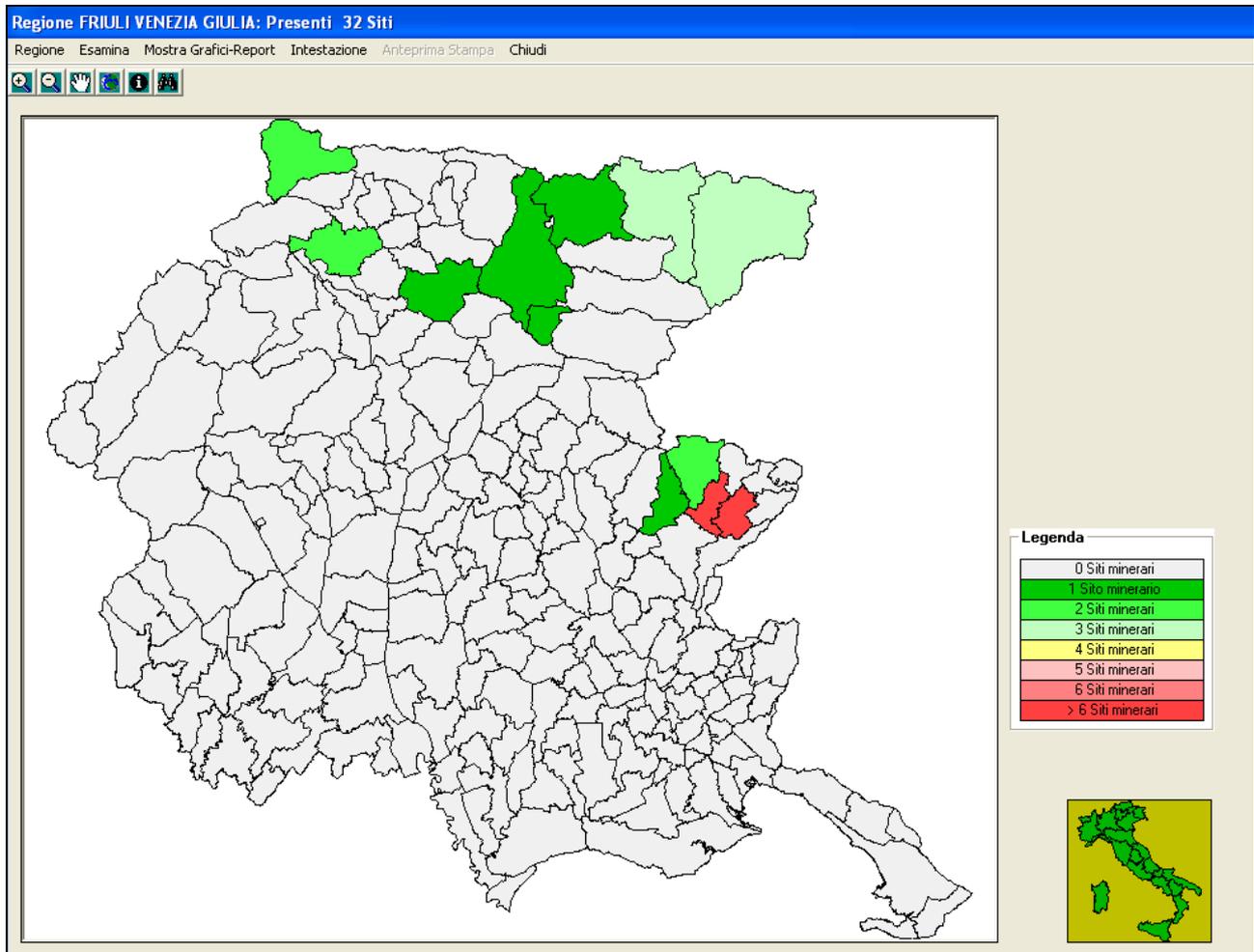


Fig. 24

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.15.

| Minerali estratti | N. siti |
|-----------------------|---------|
| Marna da cemento | 18 |
| Antracite | 4 |
| Galena | 4 |
| Blenda (Sfalerite) | 4 |
| Calamina (Emimorfite) | 3 |
| Ferro manganesifero | 3 |
| Litantrace | 2 |
| Pirite cuprifera | 2 |
| Galena argentifera | 1 |
| Fluorite | 1 |
| Scisti Bituminosi | 1 |
| Solfuri misti | 1 |

tab. 15

Si tratta, in gran parte, di siti di coltivazione di materiali da costruzione (Marna da cemento, 18 siti); non mancano, però, le miniere di minerali metalliferi (8) e di combustibili fossili (5), oltre ad un sito di coltivazione della Fluorite.

Per quanto riguarda l'estensione, esclusi i 5 siti (15.63%) per cui non è stata individuata, viene confermato l'andamento bimodale, con mode sui valori estremi: [< 1 ha], 6 siti e [$500 \div 1000$ ha], 5 siti (fig. 25).

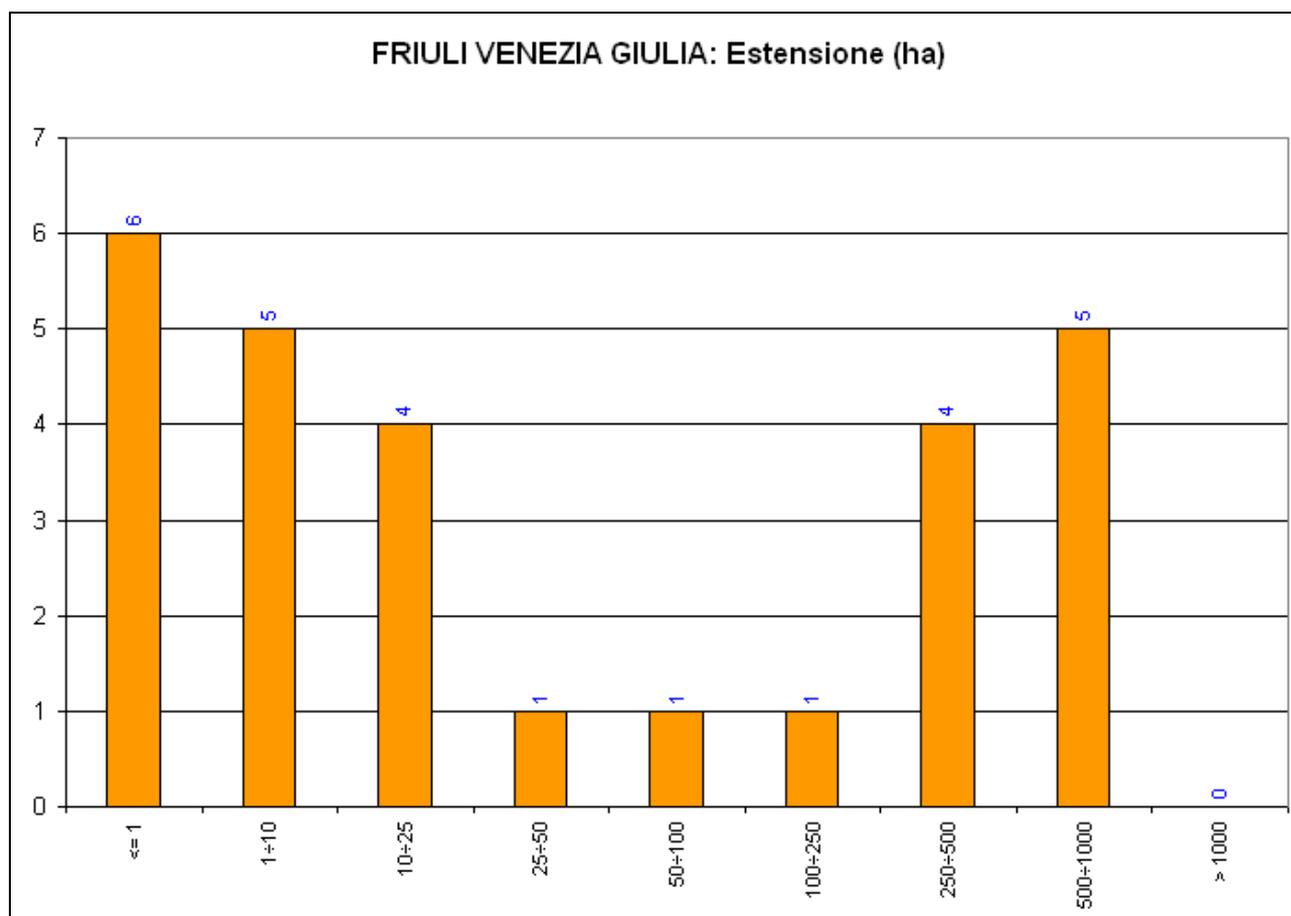


Fig. 25

In fig. 26 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione che, naturalmente, risente dell'apertura di numerosi siti di coltivazione di Marna da cemento tra il 1930 e il 1960.

Il picco anomalo in corrispondenza all'anno 1935 (20 siti) è, in gran parte, dovuto alla presenza di 9 siti che, a partire dall'anno 1936, risultano, invece, accorpatisi in un'unica concessione di Marna da cemento.

La fig. 27, in cui è riportata l'evoluzione temporale della coltivazione dei principali minerali, dettaglia meglio l'andamento dell'attività mineraria nel Friuli Venezia Giulia.

Da essa risulta che fino a tutti gli anni '20 del XX secolo l'attività è stata sostenuta dai siti di coltivazione dei minerali metalliferi e dei combustibili fossili; a partire dagli anni '30 la diminuzione dell'attività di coltivazione dei suddetti minerali è, in parte, compensata dall'apertura di numerose miniere di Marna da Cemento, le quali però, tra accorpamenti di concessioni e rapide chiusure, diminuiscono rapidamente di numero, fino a sparire completamente negli anni '60.

L'attività mineraria friulana si è, quindi, completamente esaurita agli inizi degli anni '90 con la chiusura della miniera di Blenda e Galena di Raibl, presso Tarvisio.

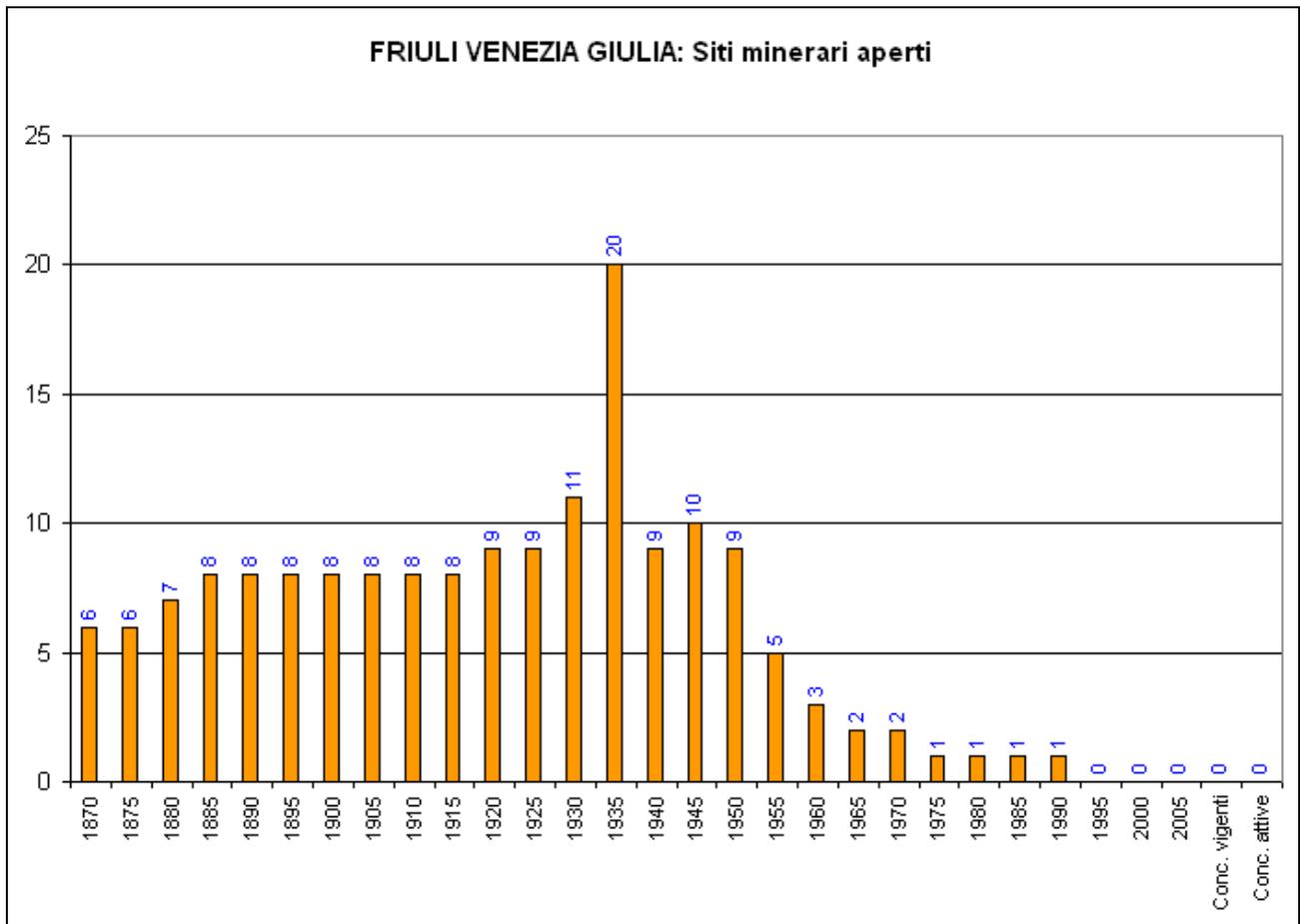


Fig. 26

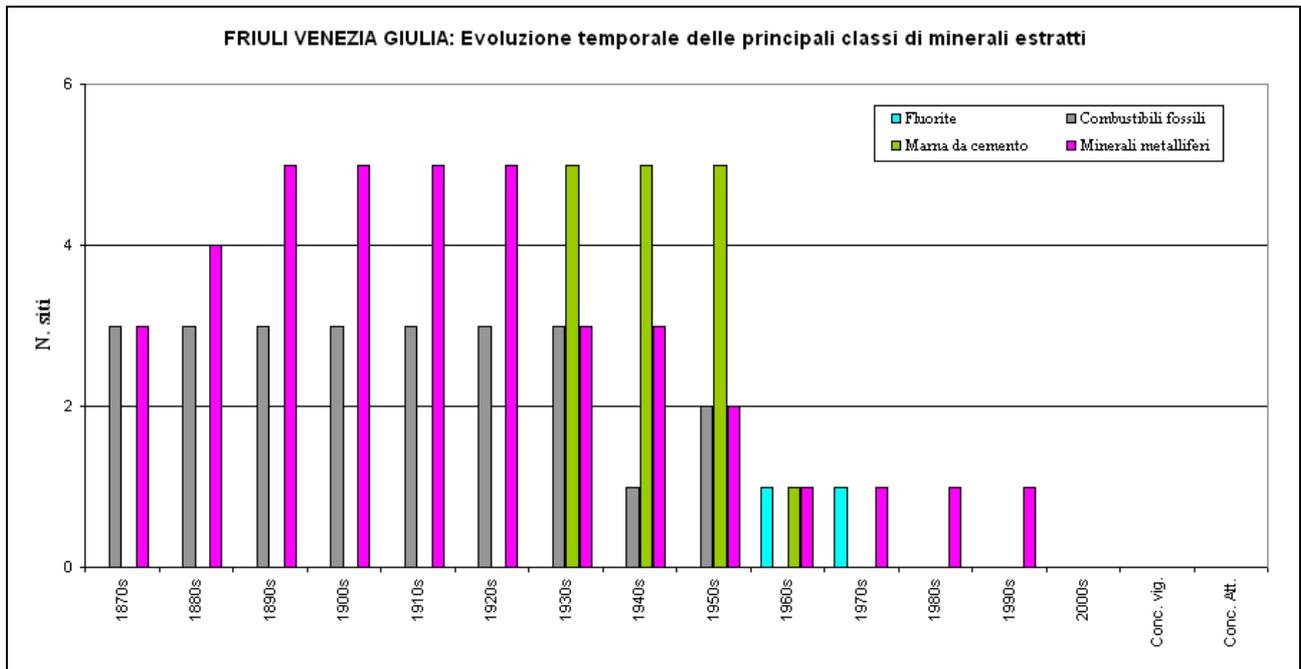


Fig. 27

3.7 Liguria

Sono stati censiti 46 siti, distribuiti a livello comunale come mostrato in fig. 28.

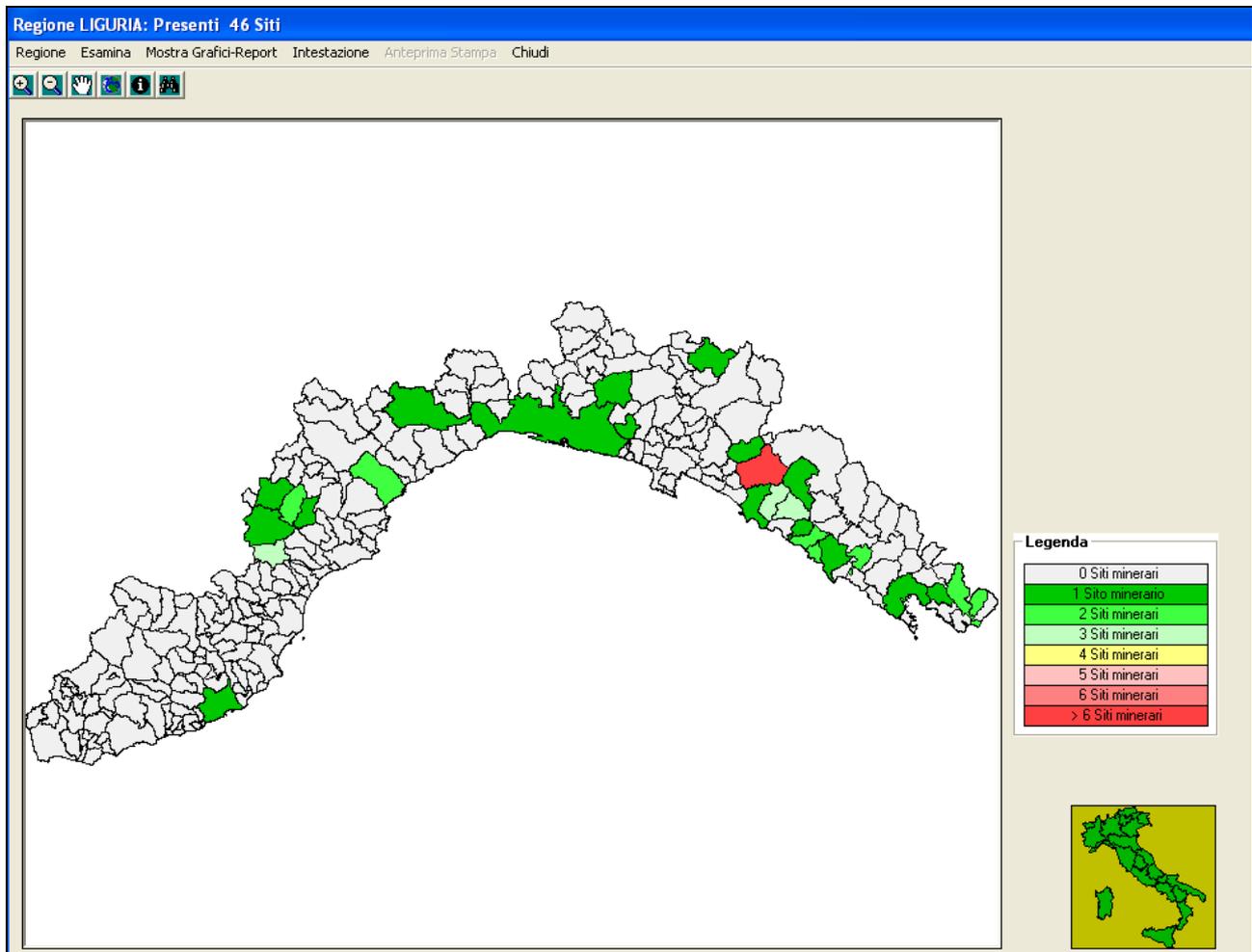


Fig. 28

In tab. 16 sono riportate le mineralizzazioni presenti, con la relativa frequenza.

| Minerali estratti | N. siti |
|------------------------|---------|
| Minerali del Manganese | 9 |
| Pirite | 8 |
| Cuprite | 7 |
| Rame | 7 |
| Lignite picea | 6 |
| Grafite | 4 |
| Pirite cuprifera | 4 |
| Marna da cemento | 4 |
| Calcopirite | 3 |
| Barite (Baritina) | 3 |
| Antracite | 2 |
| Granati | 1 |
| Rutilo | 1 |
| Calcare da cemento | 1 |
| Ferro | 1 |

| | |
|---------|---|
| Lignite | 1 |
|---------|---|

tab. 16

Prevalgono i minerali metalliferi (26 siti), in particolare del Rame¹⁸ (17 siti) e del Manganese (9 siti), i Combustibili fossili (9), i materiali da costruzione (Marna e/o Calcare da cemento, 5), la Grafite (4) e la Barite (3).

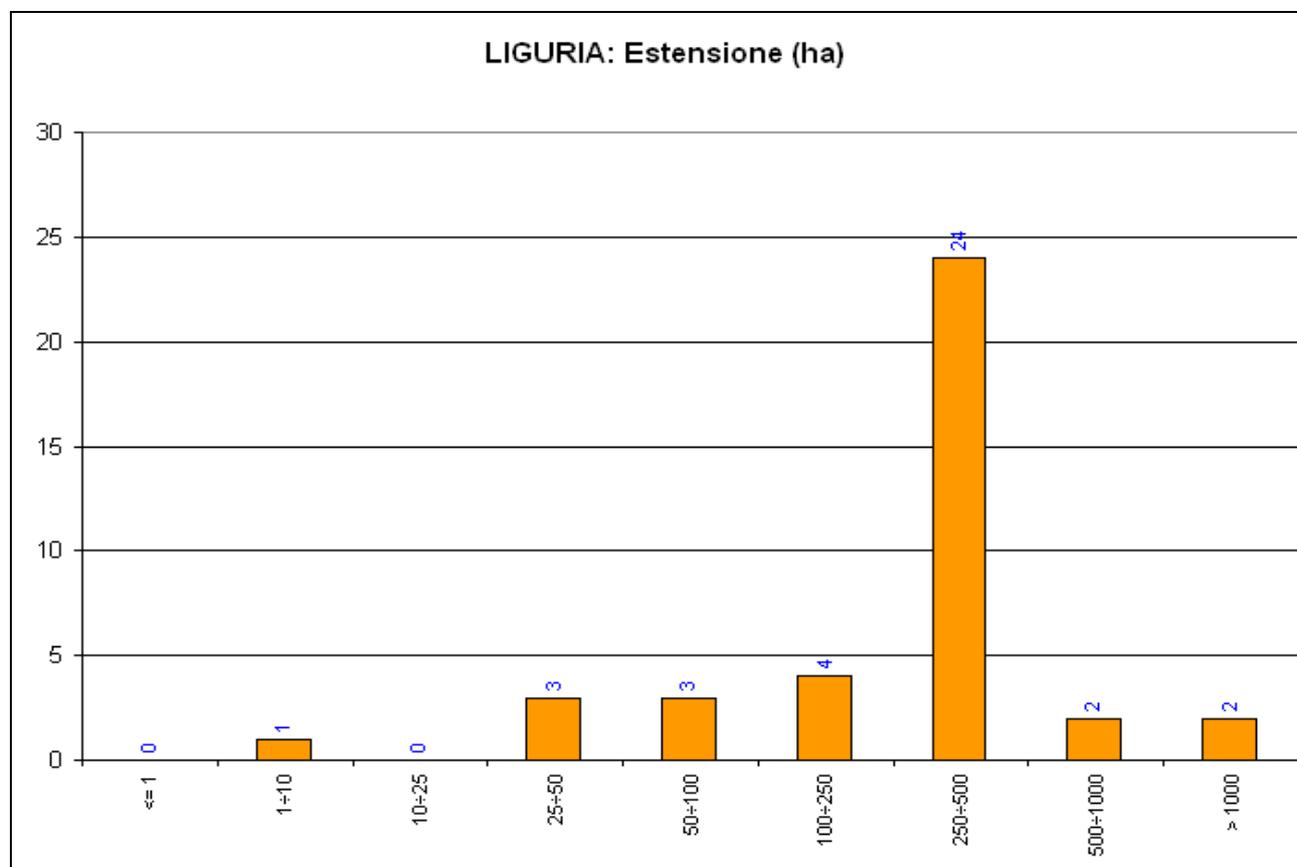
La tab. 17 mostra l'articolazione provinciale, per numero e tipo di minerale estratto.

Si osserva che l'attività mineraria di estrazione dei minerali metalliferi è concentrata tra le province di Genova e La Spezia, mentre le coltivazioni di Grafite e Barite riguardano la provincia di Savona. I combustibili fossili, invece, interessano sia la provincia di La Spezia che quella di Savona. Infine, la coltivazione di Marna da Cemento riguarda soprattutto la provincia di Genova.

| | Imperia | Genova | La Spezia | Savona |
|------------------------------|---------|--------|-----------|--------|
| Minerali del Rame | | 11 | 6 | |
| Minerali del Manganese | | 6 | | |
| Combustibili fossili | | | 5 | 4 |
| Marna e/o calcare da cemento | 1 | 3 | 1 | |
| Grafite | | | | 4 |
| Barite | | | | 3 |
| Siti censiti | 1 | 19 | 15 | 11 |

tab. 17

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 29), esclusi i 7 siti (15.22%) per cui il relativo valore non è stato individuato, tra i restanti 39 è assolutamente prevalente (24 siti, pari al 61.54%) la dimensione compresa tra 250 e 500 ha.



¹⁸ Rame e/o Cuprite e/o Calcopirite e/o Pirite, anche cuprifera.

Fig. 29

In fig. 30 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione. Si osserva un'attività mineraria che si mantiene su livelli medio-alti fino alla fine della II guerra mondiale (1945), dopo aver raggiunto il suo massimo a cavallo della I guerra mondiale (1905-25). A partire dal 1950 vi è una costante diminuzione del numero di siti minerari aperti, fino all'attuale situazione che vede la presenza di una sola miniera attiva ("Gambatesa-Valgraveglia").

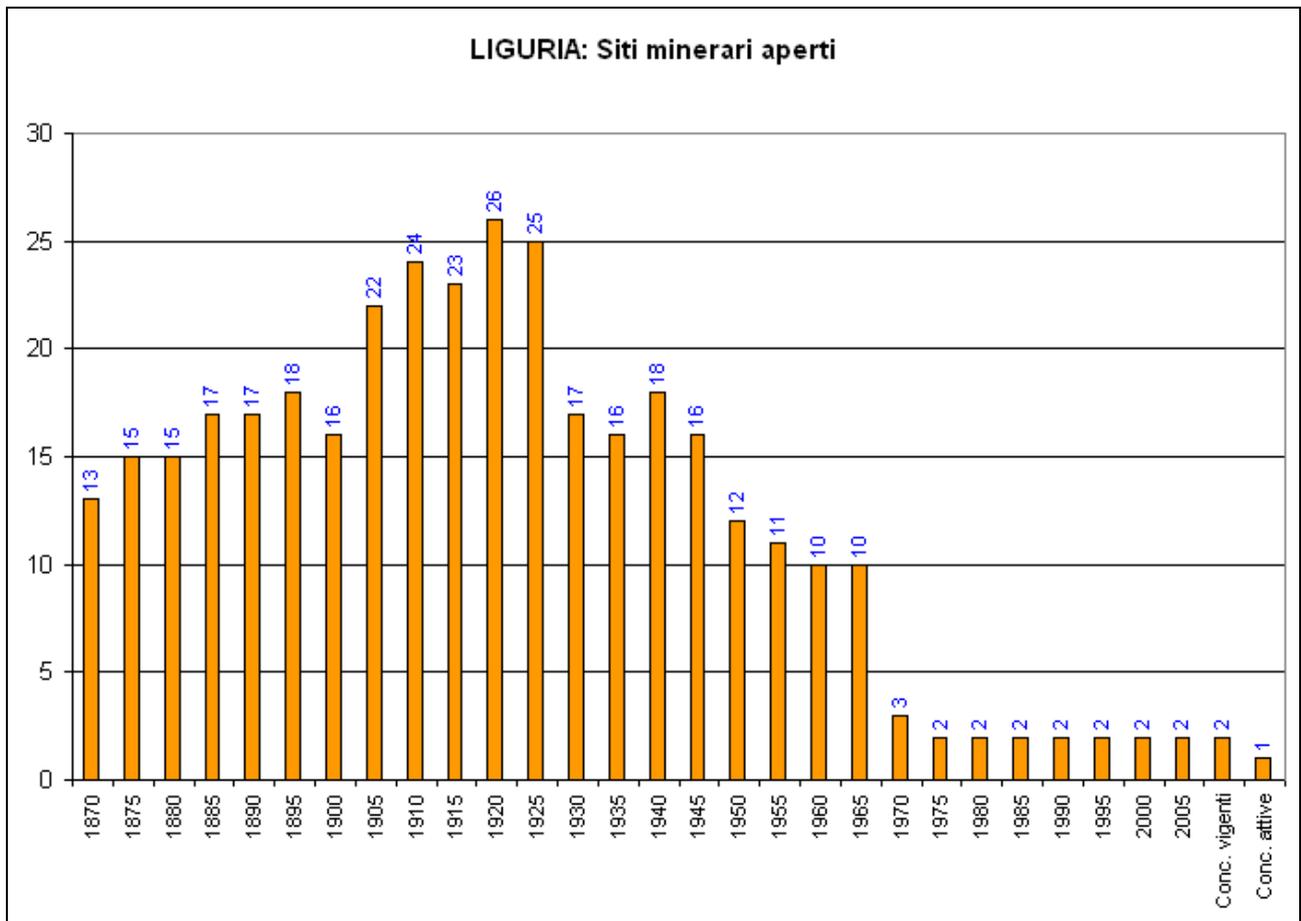


Fig. 30

La fig. 31, in cui è riportata l'evoluzione temporale dei siti di estrazione dei principali minerali coltivati in Liguria, definisce meglio l'andamento sopra descritto.

Da essa risulta come l'attività mineraria ligure sia stata sostenuta, fino agli anni '20 del secolo scorso, dalla coltivazione dei minerali del Rame, in primo luogo, e del Manganese; successivamente, fortemente ridottasi tale coltivazione, l'attività è andata sempre più scemando, con una leggera ripresa negli anni '40, in seguito all'apertura di miniere di Grafite e Barite.

A partire dalla fine degli anni '70 l'attività si è ridotta alla sola miniera di Manganese "Gambatesa-Valgraveglia", fortemente ridotta come produzione ed estensione rispetto all'originaria miniera di Gambatesa e caratterizzata più da iniziative didattico-museali che da produzione vera e propria.

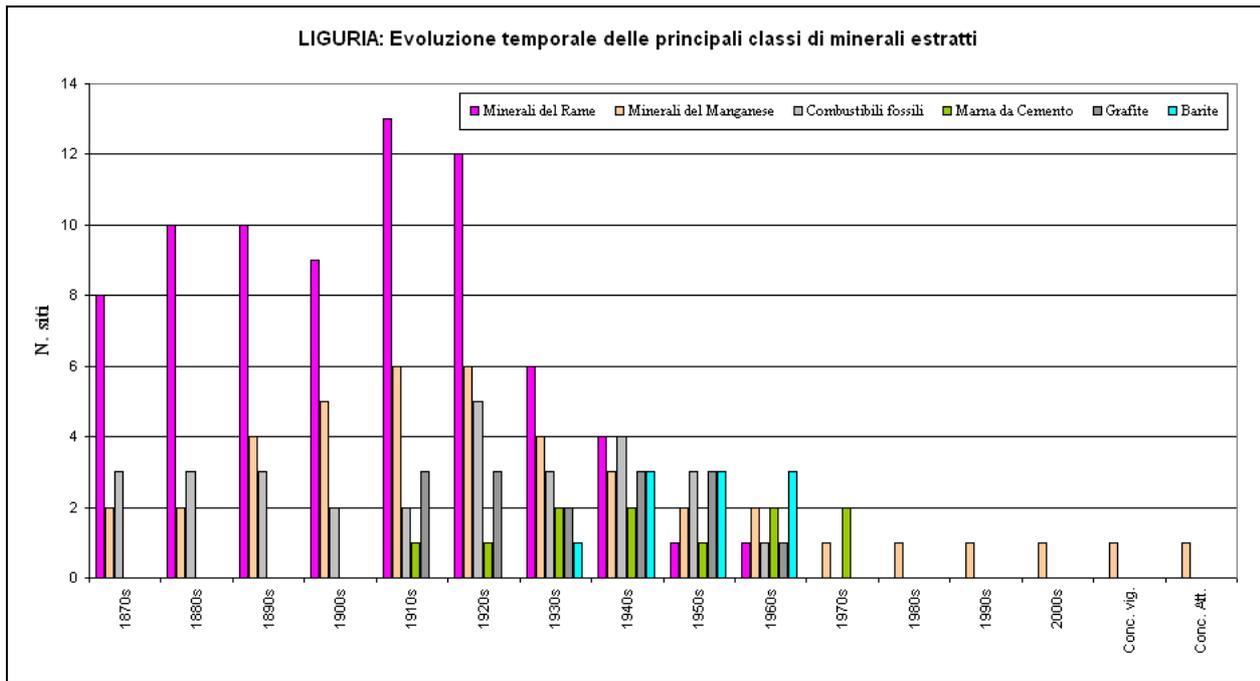


Fig. 31

3.8 Emilia-Romagna

Sono stati censiti 86 siti, articolati a livello comunale come mostrato in fig. 32.

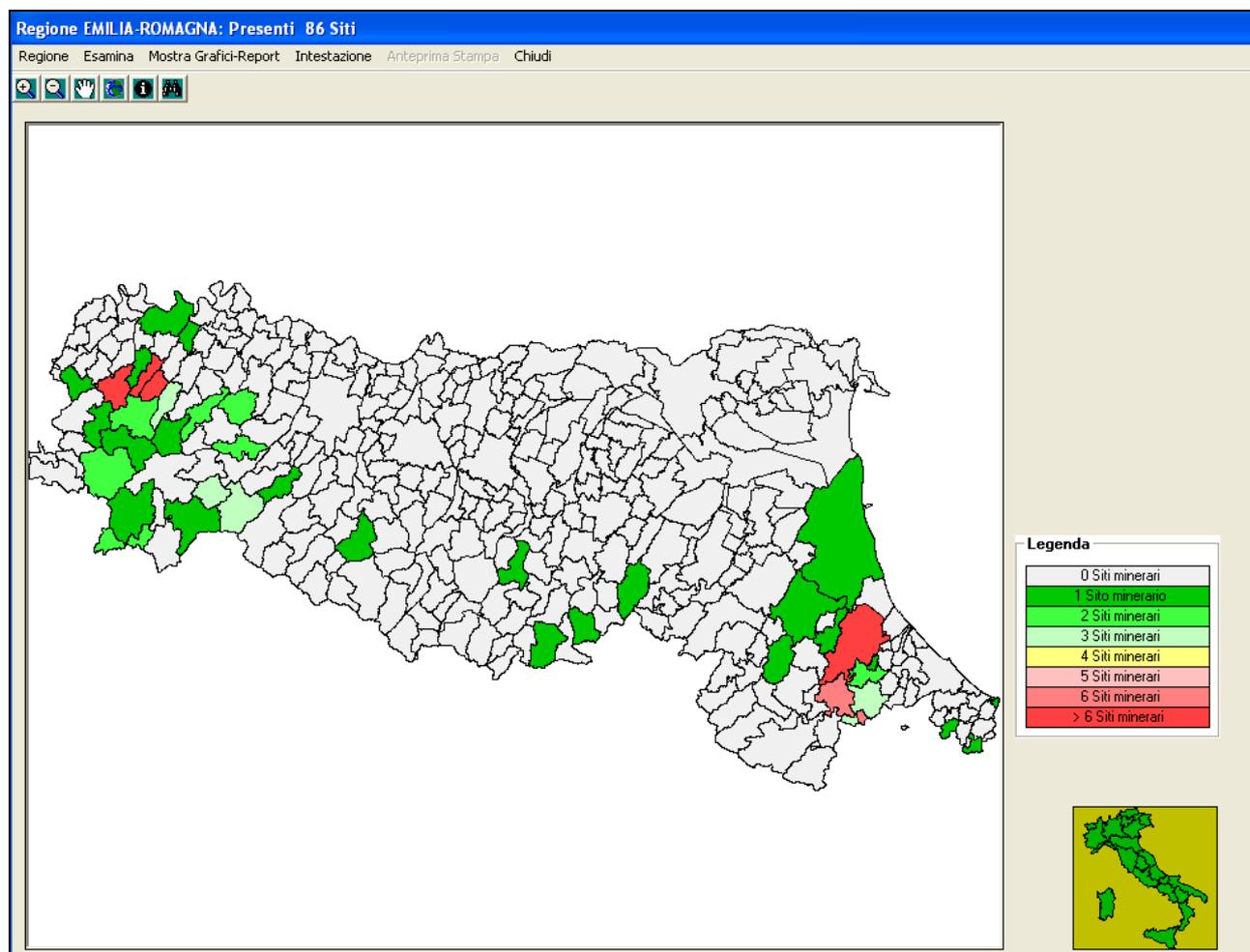


Fig. 32

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 18.

Si tratta in grande prevalenza di siti di coltivazione di materiali da costruzione (Marna da cemento, 36 siti), Zolfo (21) e minerali ad uso industriale¹⁹ (17).

| Minerali estratti | N. siti |
|---------------------------|---------|
| Marna da cemento | 36 |
| Zolfo | 21 |
| Terre da Sbianca | 6 |
| Argilla | 6 |
| Pietra litografica | 4 |
| Bentonite | 4 |
| Silicati idrati alluminio | 3 |
| Calcopirite | 3 |
| Steatite | 2 |
| Lignite picea | 2 |

¹⁹ Bentonite e/o Terre da sbianca e/o Silicati idrati di alluminio e/o Argilla e/o Pietra litografica.

| | |
|------------------|---|
| Feldspati | 2 |
| Pirite | 2 |
| Talco | 2 |
| Caolino | 2 |
| Granito | 1 |
| Cuprite | 1 |
| Pirite cuprifera | 1 |

tab. 18

In tab. 19 è mostrata l'articolazione per province, insieme ai principali minerali estratti. Si osserva una forte concentrazione di siti di coltivazione di Marna da Cemento e Minerali industriali nella provincia di Piacenza e, secondariamente, in quella di Parma. La coltivazione dello Zolfo è invece limitata alla sola provincia di Forlì-Cesena²⁰.

| | Piacenza | Parma | Forlì-Cesena | Rimini | Ravenna | Reggio Emilia | Bologna | Modena |
|----------------------|----------|-------|--------------|--------|---------|---------------|---------|--------|
| Marna da cemento | 28 | 5 | | | | | 2 | 1 |
| Minerali industriali | 6 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | | |
| Zolfo | | | 21 | | | | | |
| Siti censiti | 38 | 15 | 24 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 |

tab. 19

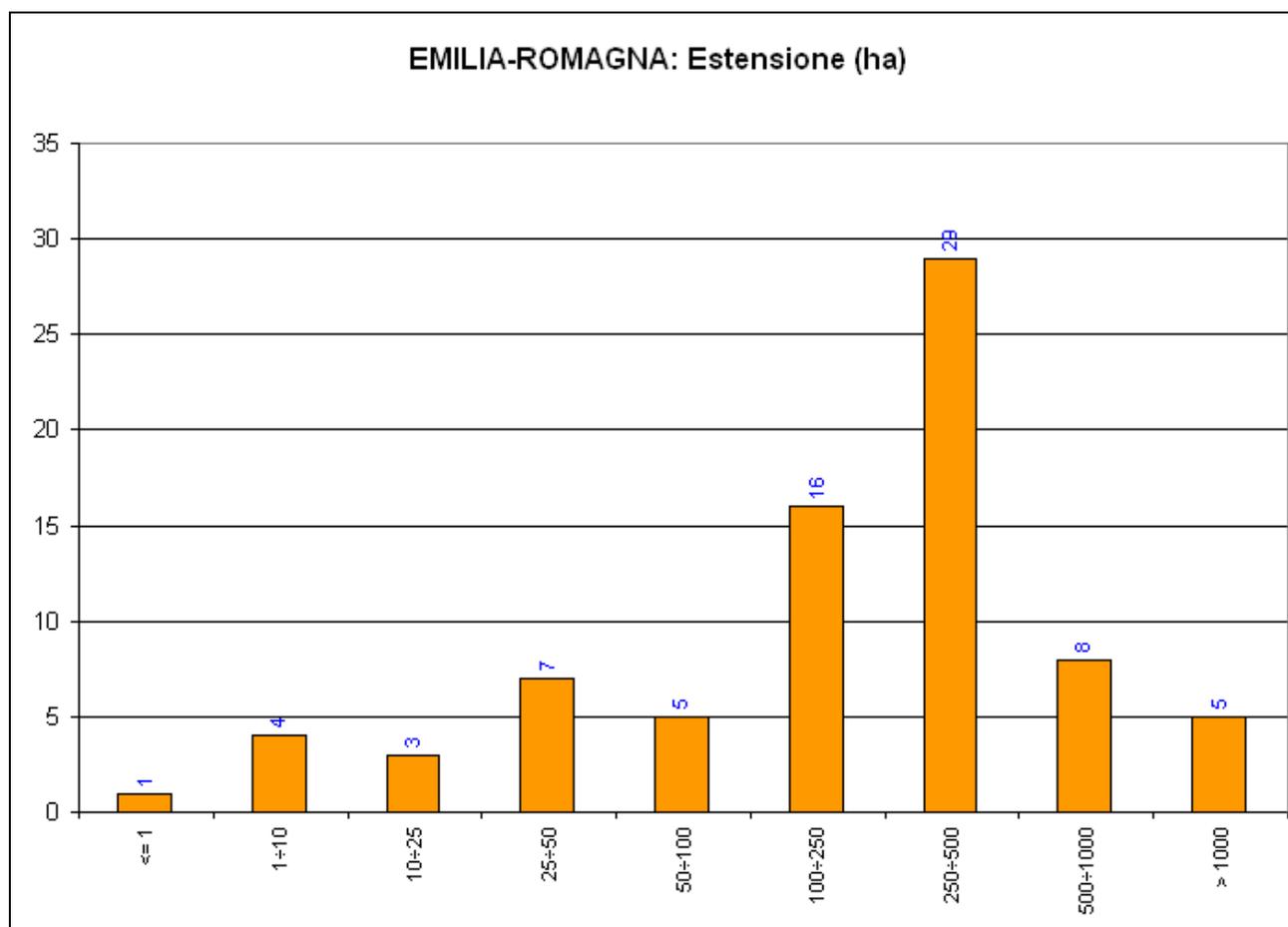


Fig. 33

²⁰ Come si vedrà nel § 4.11, risulta interessata dalla coltivazione di Zolfo anche la provincia marchigiana di Pesaro-Urbino, confinante con quella romagnola di Forlì-Cesena.

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 33), esclusi gli 8 siti per cui il dato è mancante (9.30%), i rimanenti 74 siti mostrano una forte prevalenza nella classe [250 ÷ 500 ha] (29 siti, pari al 39.19 %).

In fig. 34 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione. Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (6), un intervallo di massimo tra il 1935 e il 1965, che si sovrappone ad un andamento con un leggero trend di decrescita.

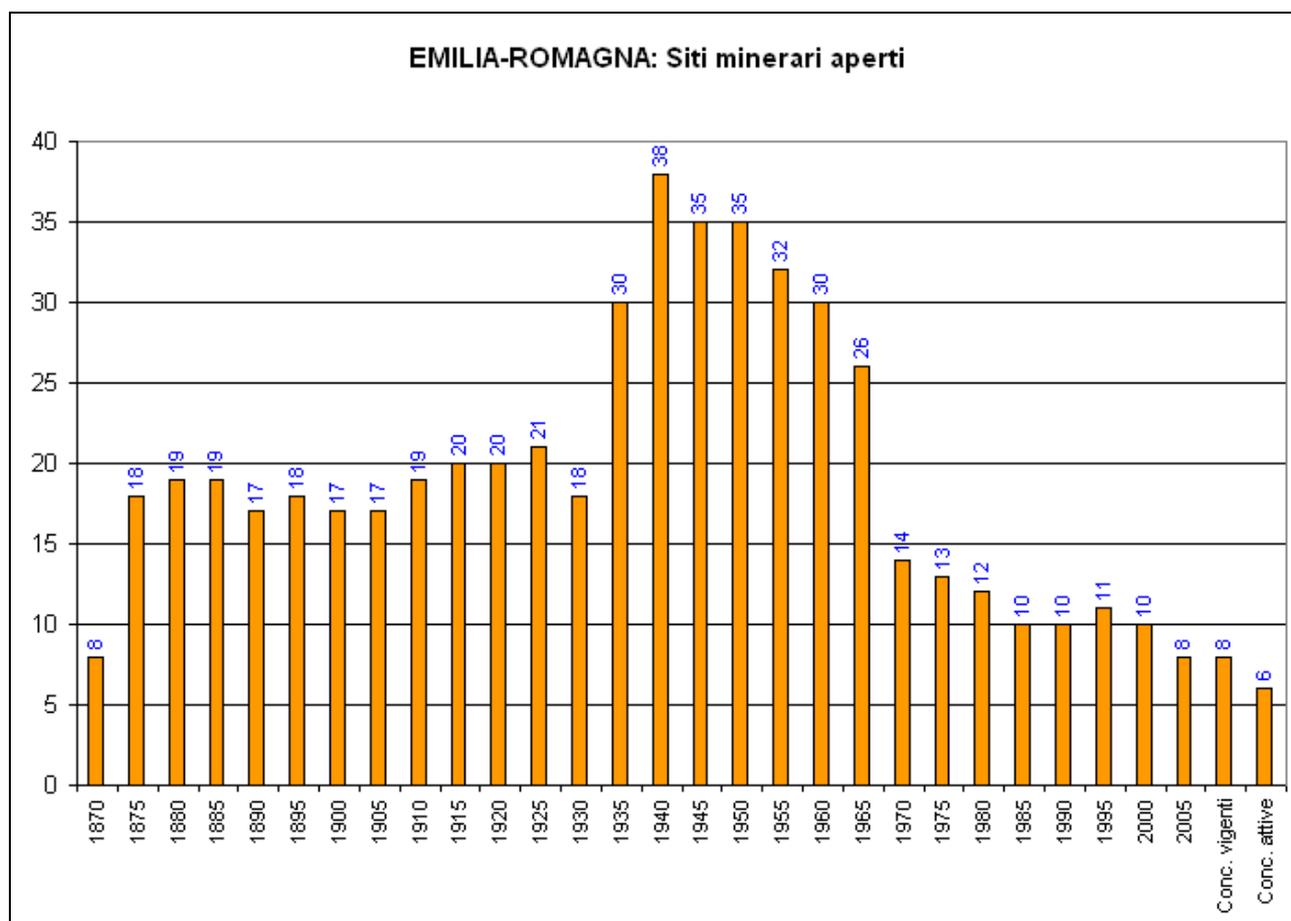


Fig. 34

Come risulta dalla fig. 35, in cui è riportata l'evoluzione temporale dei siti di estrazione dei principali minerali coltivati in Emilia-Romagna, anche in questa regione tale massimo è dovuto al proliferare in quegli anni di un numero elevato di concessioni di Marna da cemento (20 siti), la maggior parte abbandonate prima del 1970, che si sovrappongono ad un'attività piuttosto fiorente, all'inizio del secolo scorso, nell'estrazione dello Zolfo.

Tale attività, dopo aver raggiunto il massimo negli anni '20, tra gli anni '30 e '60 viene completamente abbandonata, sostituita solo in parte dall'apertura di siti di coltivazione di minerali ad uso industriale, siti tutti abbandonati già a metà degli anni '90.

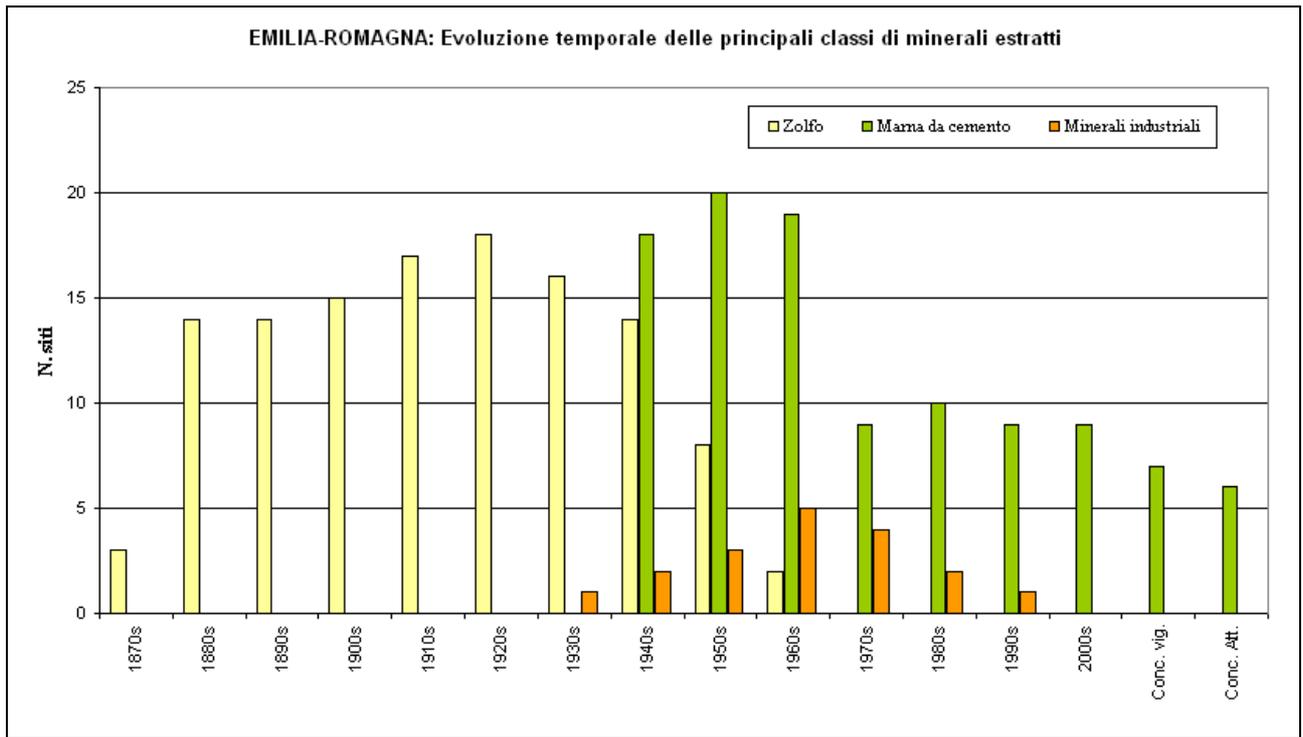


Fig. 35

3.9 Toscana

Sono stati censiti 416 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 36.

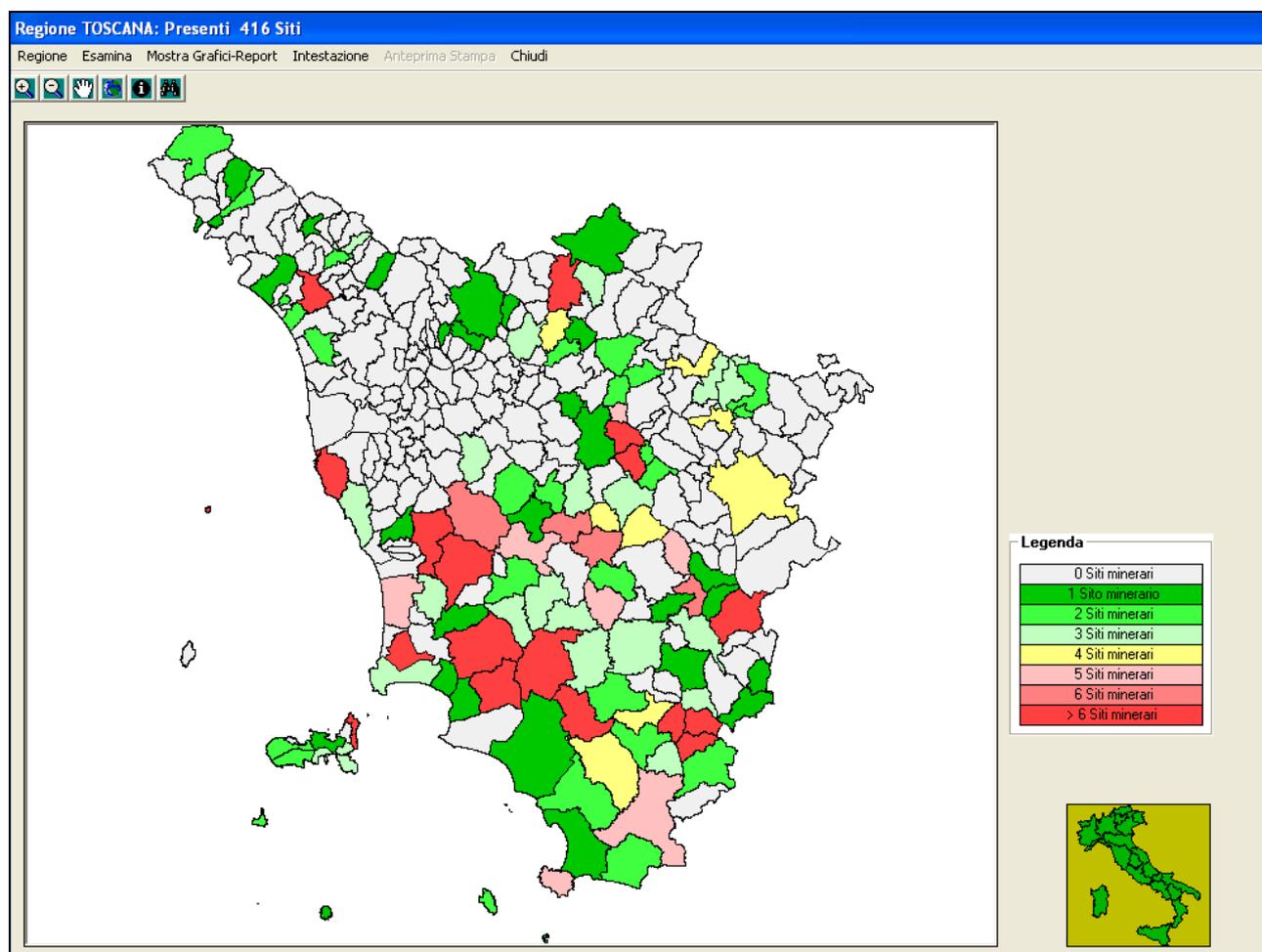


Fig. 36

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.20.

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Combustibili fossili (Lignite e/o Lignite xiloide e/o Lignite picea e/o Scisti bituminosi, 168 siti), Minerali metalliferi²¹ (86), Cinabro (51), Ferro e scorie ferrifere (47), Marna da cemento (44), Minerali per l'industria ceramica²² (21) e Salgemma (7)²³.

| Minerali estratti | N. siti |
|------------------------|---------|
| Lignite xiloide | 95 |
| Cinabro | 51 |
| Marna da cemento | 44 |
| Lignite | 43 |
| Lignite picea | 28 |
| Pirite | 25 |
| Minerali del Manganese | 24 |
| Calcopirite | 18 |

²¹ Esclusi i minerali del ferro e il Cinabro.

²² Caolino, argille caoliniche e/o refrattarie, feldspati.

²³ Consideriamo anche il salgemma perché i relativi siti sono tuttora in attività.

| | |
|-------------------------------------|----|
| Ematite | 17 |
| Limonite | 12 |
| Antimonite (Stibina) | 12 |
| Ferro | 12 |
| Rame | 12 |
| Galena | 11 |
| Blenda (Sfalerite) | 11 |
| Solfuri misti | 10 |
| Caolino | 10 |
| Magnesite | 9 |
| Scorie ferrifere | 8 |
| Salgemma | 7 |
| Magnetite | 7 |
| Terre refrattarie | 7 |
| Feldspati | 6 |
| Argille per porcellana (caoliniche) | 5 |
| Barite (Baritina) | 4 |
| Galena argentifera | 4 |
| Talco | 4 |
| Sabbie ferrifere | 3 |
| Allumite | 3 |
| Fluorite | 3 |
| Zolfo | 3 |
| Torba | 2 |
| Ferro manganesifero | 2 |
| Pirrotina | 1 |
| Sali di magnesio | 1 |
| Calcocite | 1 |
| Siderite | 1 |
| Cuprite | 1 |
| Scisti Bituminosi | 1 |
| Olivina | 1 |
| Pirite cuprifera | 1 |
| Nichel | 1 |
| Mica | 1 |
| Cassiterite | 1 |
| Calamina (Emimorfite) | 1 |

tab. 20

In tab. 21 è mostrata l'articolazione per province, insieme ai principali minerali estratti. Si osserva una forte presenza di siti di coltivazione di tutti i principali minerali della regione in provincia di Grosseto, con esclusione di Marna da cemento e Salgemma; la provincia di Siena si caratterizza invece soprattutto per una forte presenza di Combustibili fossili²⁴, di Cinabro e Minerali metalliferi. Questi ultimi sono presenti anche nelle provincie di Livorno, Pisa e Lucca. La coltivazione di minerali e scorie di ferro e di minerali ceramici è presente in provincia di Livorno, oltre che, come è già stato ricordato, nella provincia di Grosseto. Le provincie di Firenze ed Arezzo si caratterizzano, invece, per una forte presenza di siti di Marna da cemento e Combustibili fossili. Va sottolineata, infine, la presenza di importanti giacimenti di Salgemma nel Volterrano (Pisa).

²⁴ La maggior parte (35) dei siti di Lignite della provincia di Siena sono stati coltivati per meno di 10 anni e devono essere configurati più come ricerche che come coltivazioni vere e proprie (vedi nota [17](#)).

| | Arezzo | Firenze | Siena | Grosseto | Livorno | Pisa | Lucca | Massa Carrara | Pistoia | Prato |
|--------------------------|--------|---------|-------|----------|---------|------|-------|---------------|---------|-------|
| Marna da Cemento | 13 | 17 | 1 | | 3 | | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Combustibili fossili | 37 | 32 | 60 | 15 | | 12 | 6 | 3 | 1 | |
| Minerali metalliferi | | 2 | 12 | 41 | 12 | 11 | 7 | 1 | | |
| Cinabro | | 2 | 19 | 28 | | | 2 | | | |
| Ferro e scorie ferrifere | | | 1 | 15 | 25 | | 5 | 1 | | |
| Minerali ceramici | | 1 | 2 | 11 | 7 | | | | | |
| Salgemma | | | | | | 7 | | | | |
| Siti censiti | 50 | 53 | 97 | 104 | 48 | 32 | 18 | 7 | 4 | 3 |

tab. 21

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 37), la Toscana, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (49, pari al 11.78%), mostra un andamento di tipo normale intorno al valore modale [100 ÷ 250 ha], presente in 86 siti (23.43%).

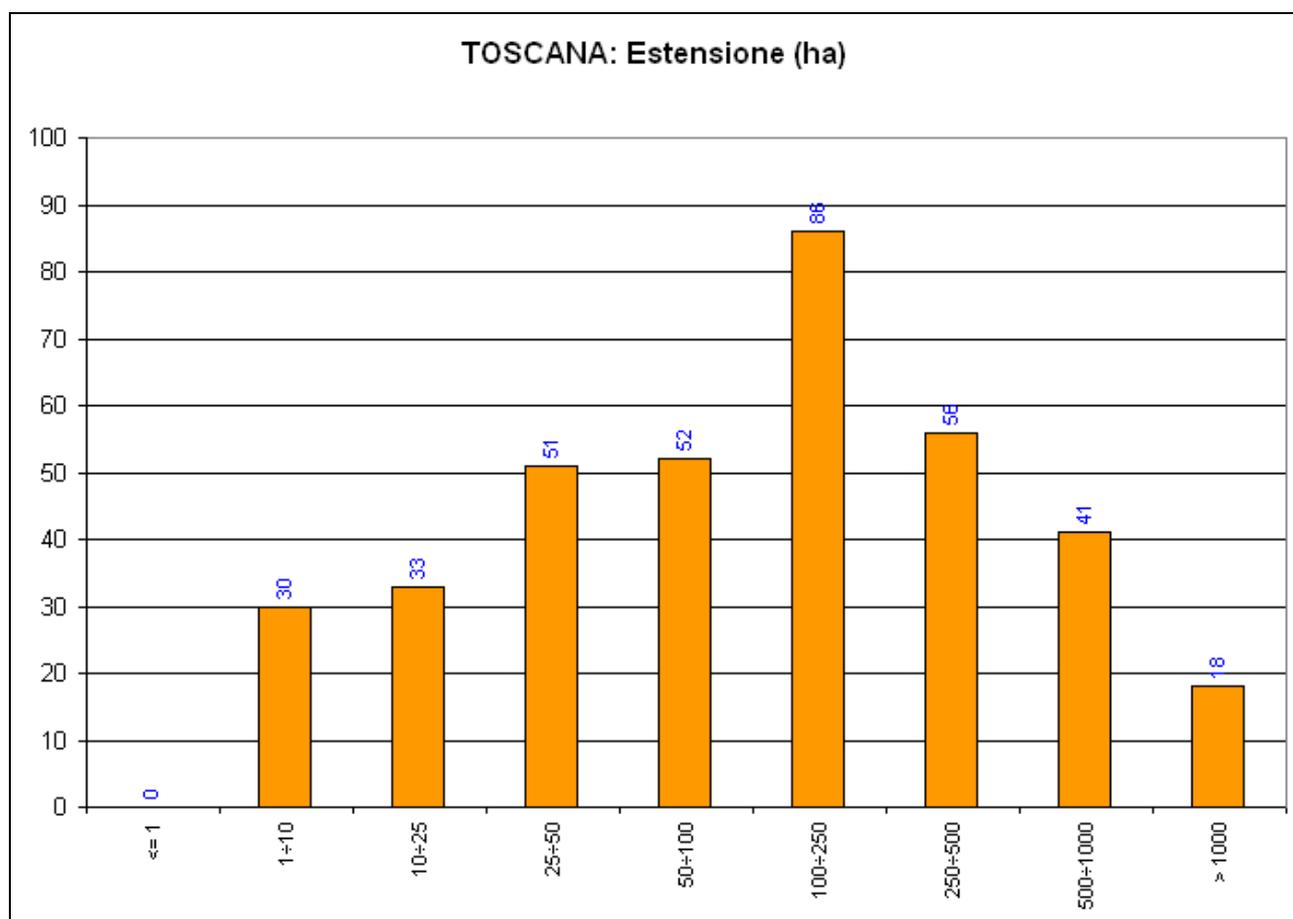


Fig. 37

In fig. 38 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione. Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (24), un andamento in continua crescita fino al 1945; successivamente il trend si inverte fino allo stato attuale in cui, a partire dal 1995, la diminuzione dei siti attivi, pur se sempre evidente, tende a rallentare.

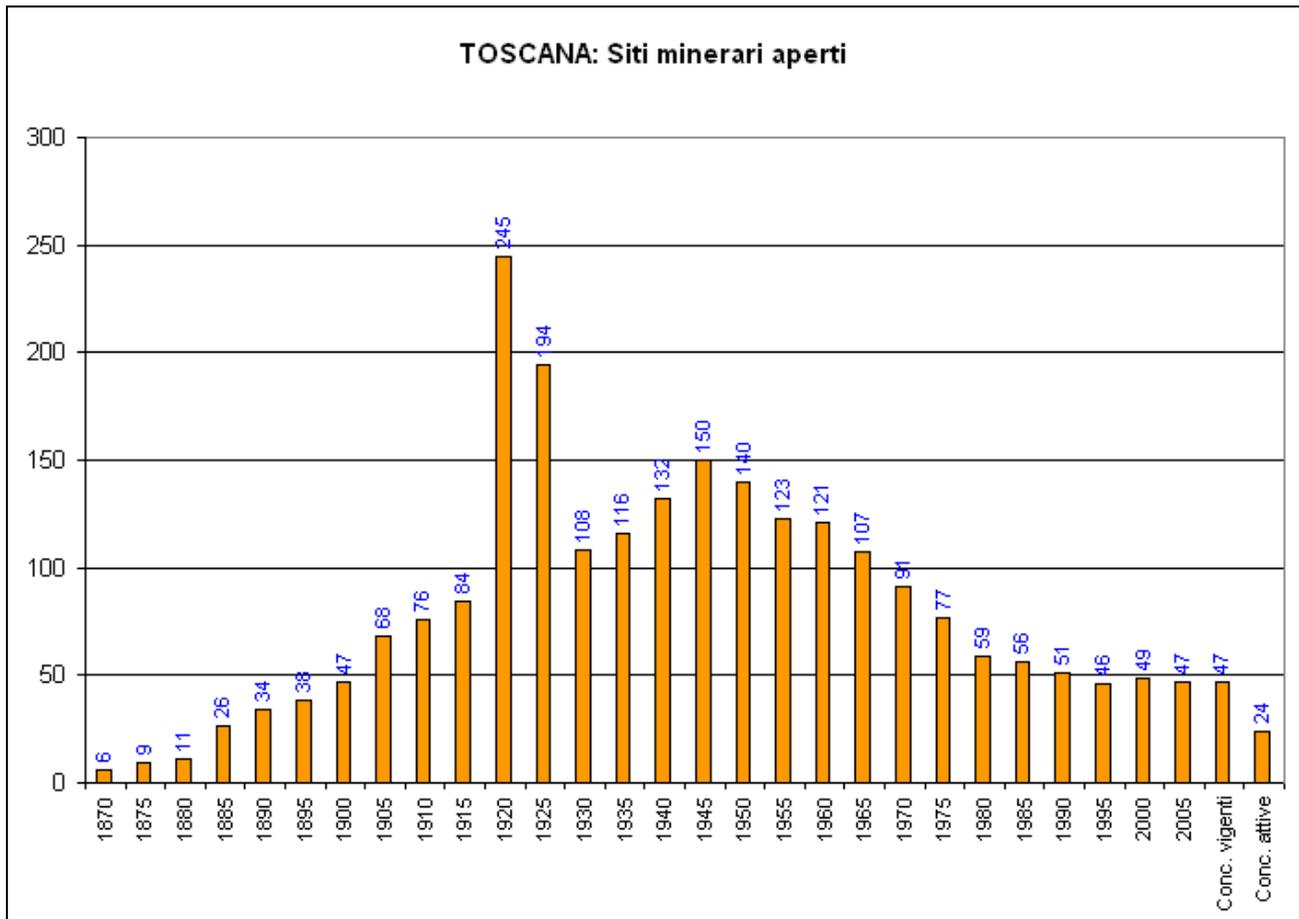


Fig. 38

Va sottolineata, inoltre, l'esplosione del numero di siti negli anni '20 con la conseguente diminuzione in corrispondenza al 1930 che riporta il numero di siti a fittare con il trend individuato. Come si deduce dalle figg. 39a e 39b²⁵ in cui è riportata l'evoluzione temporale di ciascun gruppo di minerali esaminato, tale aumento è legato per un verso al proliferare di miniere di Lignite, secondo quanto già ricordato in precedenza (vedi note [26](#) e [33](#)), per un altro alle numerose miniere di Cinabro e Minerali Metalliferi aperte per diritto di proprietà e mai concesionate dopo il 1927²⁶.

A partire dal secondo dopoguerra tutte le coltivazione tradizionali in regione (Combustibili fossili, Cinabro e Minerali metalliferi) tendono più o meno rapidamente ad esaurirsi²⁷, solo in piccola parte sostituite dai siti di coltivazione di minerali ceramici e del Salgemma.

Anche la coltivazione della marna da cemento, pur tuttora presente, mostra una fase espansiva solo nell'arco temporale 1940-1970, come già più volte evidenziato.

²⁵ Per ragioni di scala sono stati separati i Combustibili fossili dagli altri gruppi di minerali.

²⁶ La questione delle miniere aperte per diritto di proprietà e mai oggetto di concessione sarà ripresa nella descrizione dell'attività mineraria nella Regione Sicilia, perché in quella regione tale fenomeno ha raggiunto dimensioni tali da aver condizionato, come sarà ampiamente spiegato, le modalità di compilazione del presente database.

²⁷ Una maggiore resistenza viene dalle miniere di Cinabro che raggiungono il massimo, numericamente parlando, nel 1970.

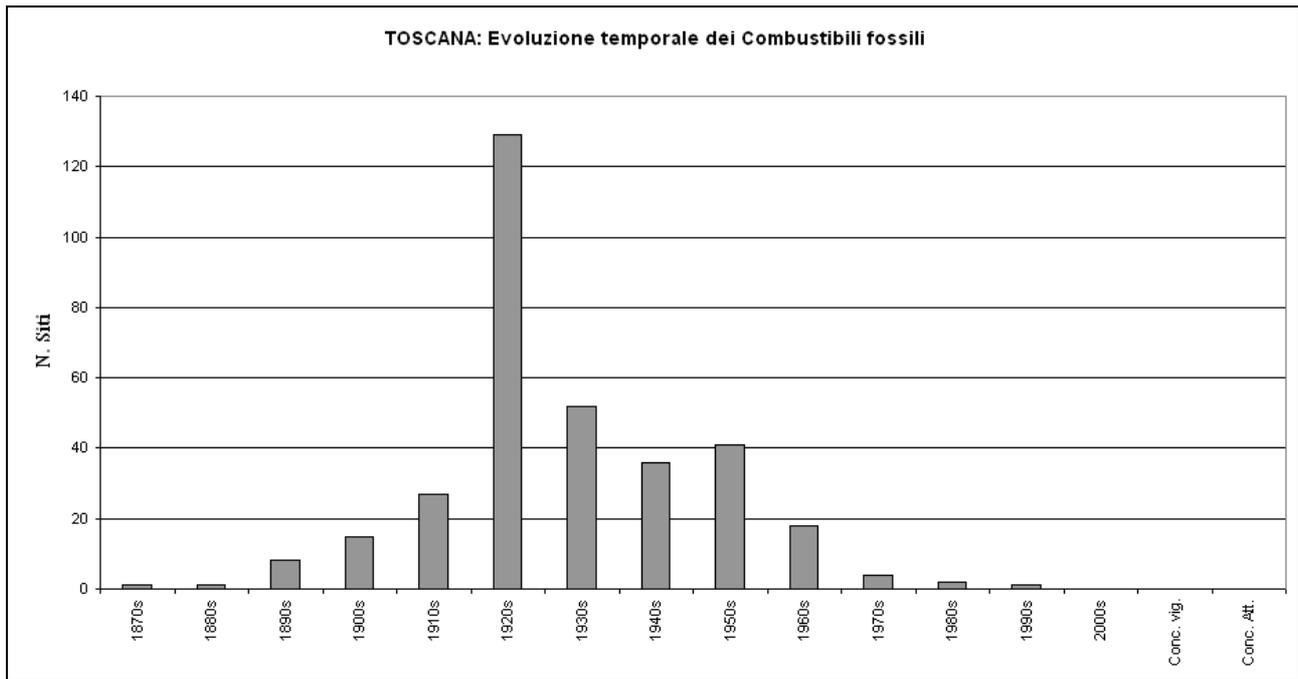


Fig. 39a

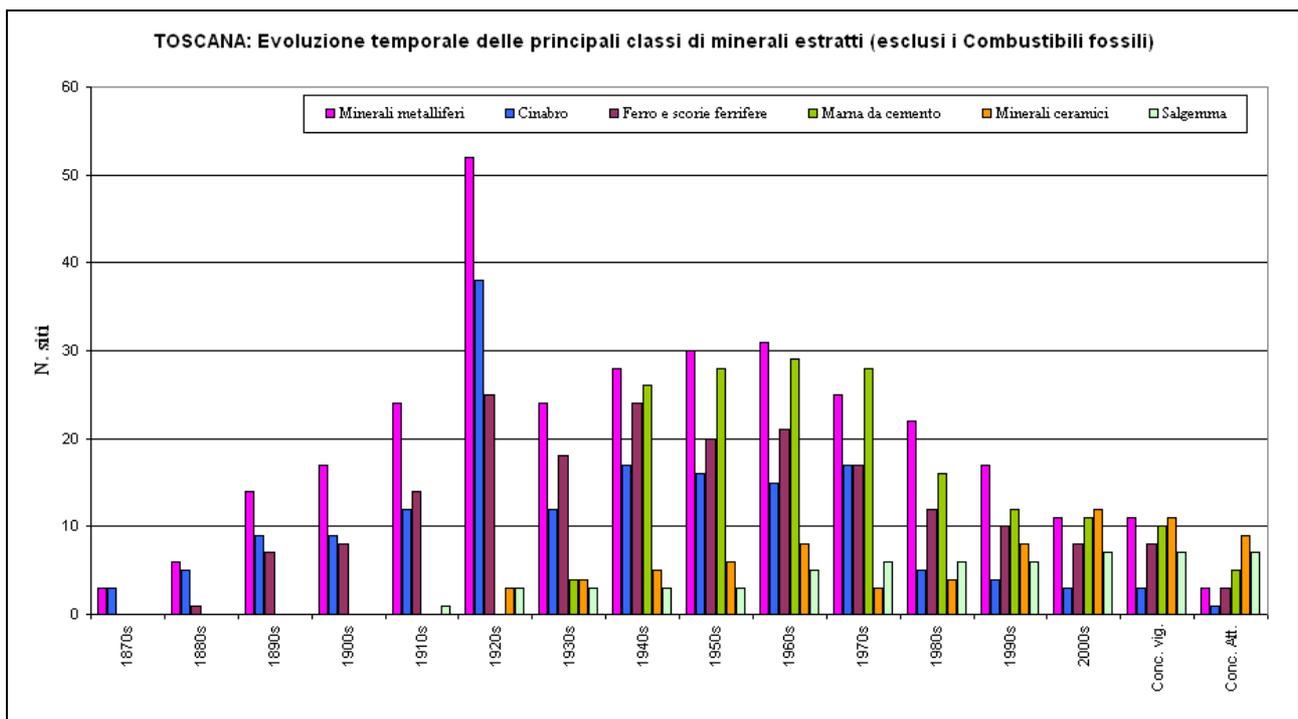


Fig. 39b

3.10 Umbria

Sono stati censiti 52 siti, articolati per comune secondo quanto mostrato in fig. 40.

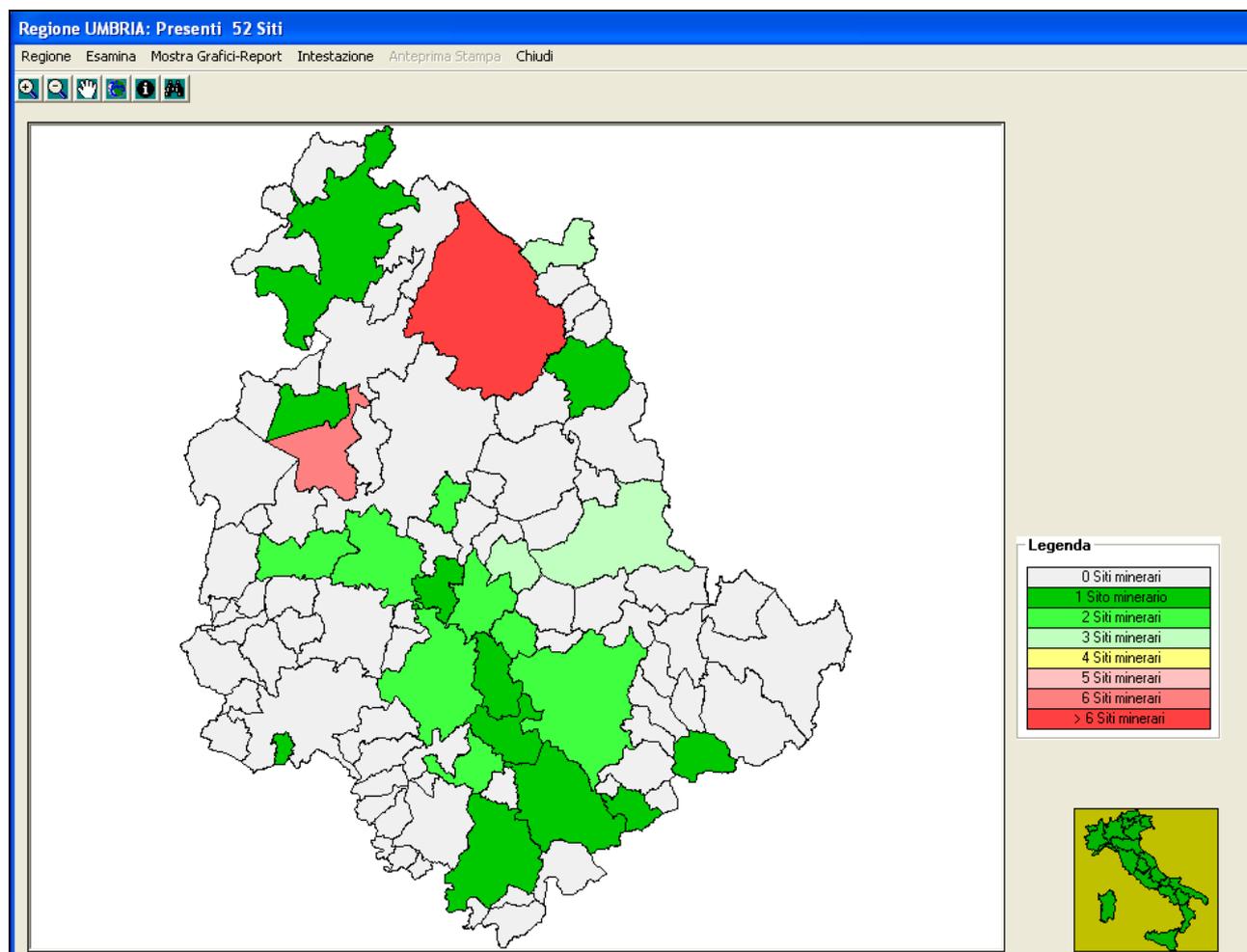


Fig. 40

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.22.

| Minerali estratti | N. siti |
|-------------------|---------|
| Lignite | 20 |
| Marna da cemento | 17 |
| Lignite xiloide | 10 |
| Argilla | 3 |
| Leucite | 1 |
| Ferro | 1 |
| Torba | 1 |

tab. 22

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Combustibili fossili (Lignite e/o Lignite xiloide e/o Torba, 30 siti) e di Marna da cemento (17).

L'articolazione per minerale e provincia è riportata in tab. 23.

| | Perugia | Terni |
|----------------------|---------|-------|
| Combustibili fossili | 24 | 6 |
| Marna da cemento | 17 | |
| Siti censiti | 45 | 7 |

tab. 23

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 41), esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (6, pari al 11.54%), l'Umbria mostra un andamento di tipo bimodale intorno ai valori [1 ÷ 10 ha], presente in 6 siti (13.04%) e [250 ÷ 1000 ha], in 18 siti (39.13%).

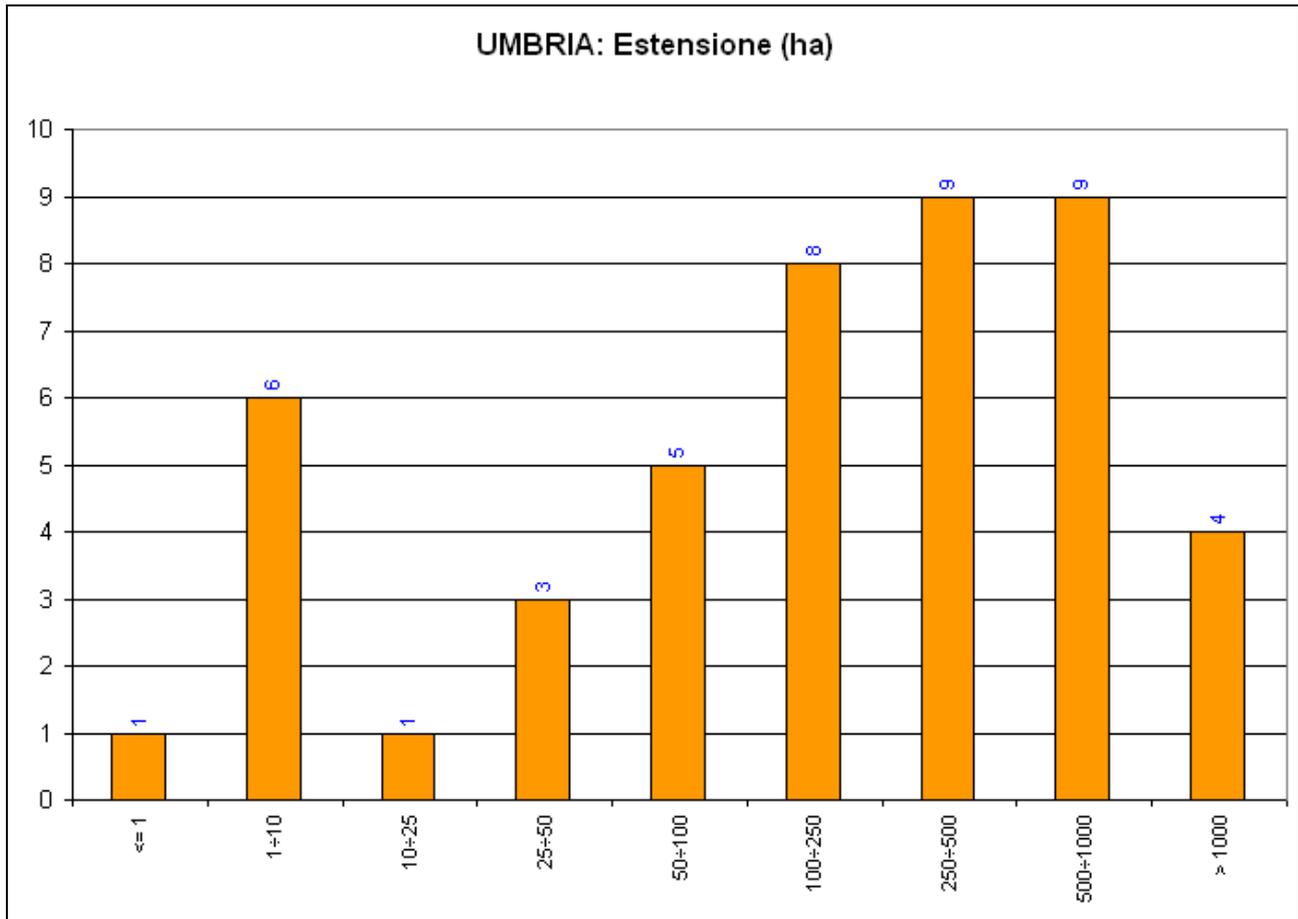


Fig. 41

In fig. 42 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione. Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (5), un andamento praticamente costante, cui si sovrappone, tra il 1920 e il 1960, un forte sviluppo dell'attività mineraria. Tale sviluppo, vedi fig. 43, è stato sostenuto dapprima da un forte aumento dei siti di coltivazione di Lignite (tra gli anni '20 e '30 del secolo scorso) e successivamente, a partire dagli anni '40, dall'apertura di siti di coltivazione di Marna di cemento che, pur diminuendo di numero dopo gli anni '60, rappresentano attualmente i soli siti attivi nella regione.

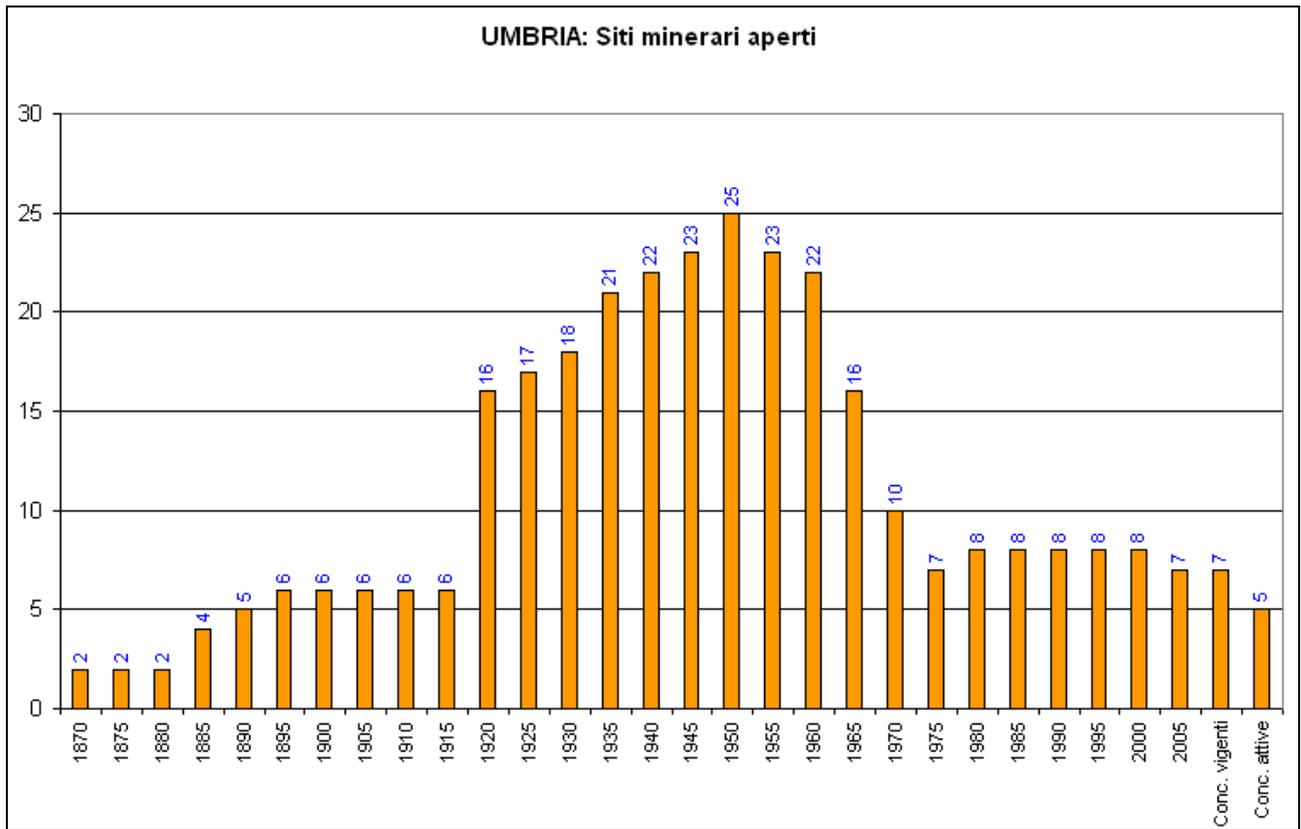


Fig. 42

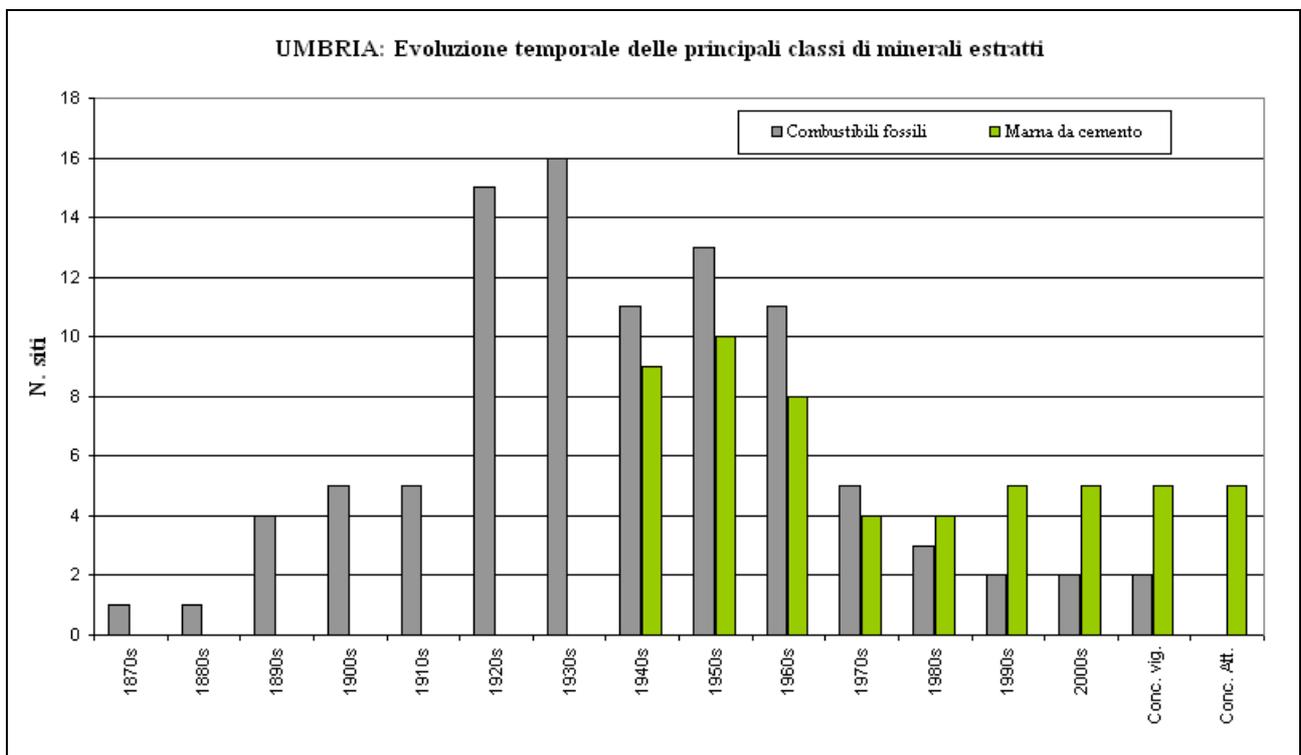


Fig. 43

3.11 Marche

Sono stati censiti 24 siti, secondo l'articolazione per comune mostrata in fig. 44.

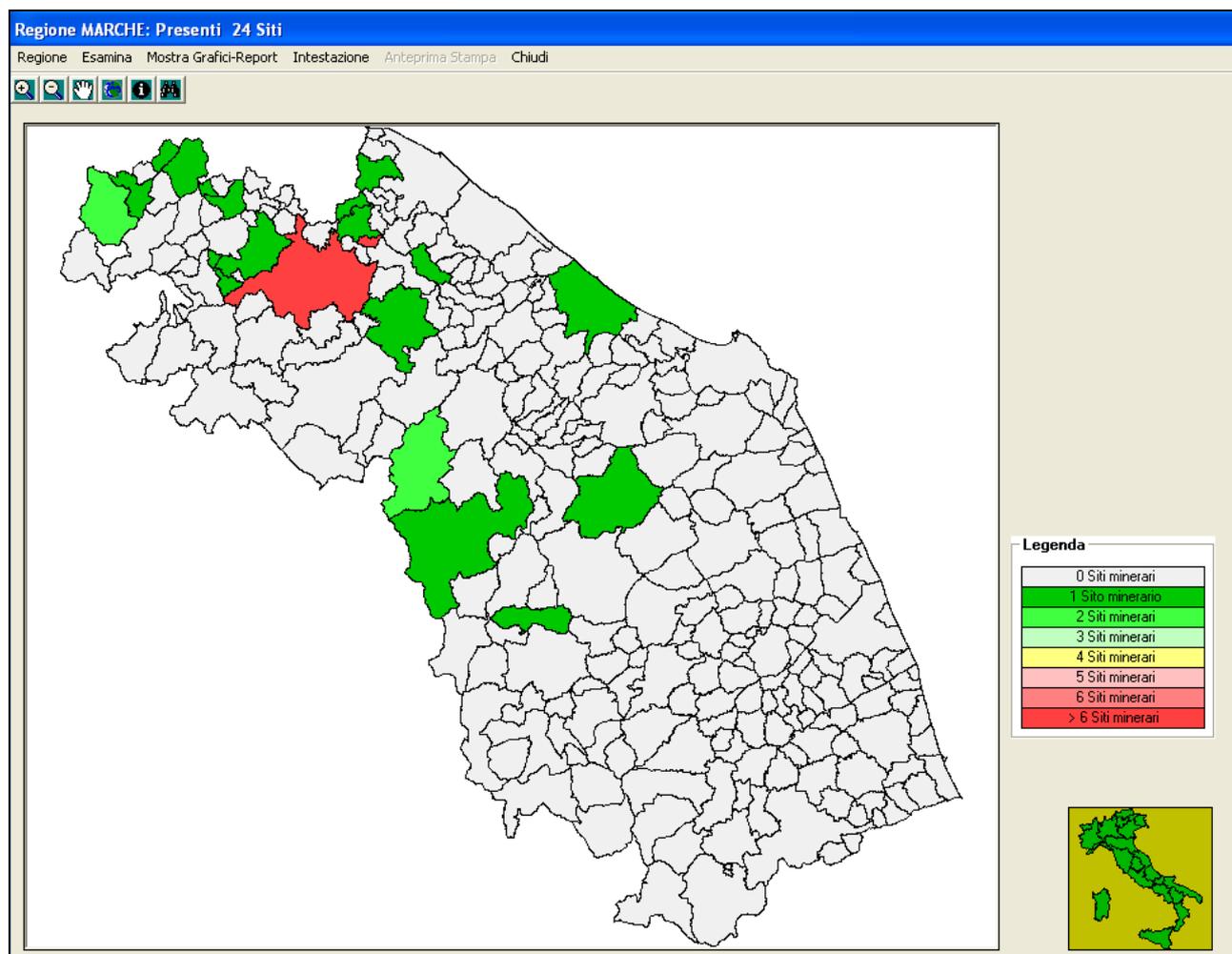


Fig. 44

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 24.

| Minerali estratti | N. siti |
|---------------------------|---------|
| Zolfo | 12 |
| Marna da cemento | 6 |
| Silicati idrati alluminio | 3 |
| Terre da Sbianca | 2 |
| Bentonite | 1 |
| Lignite | 1 |

tab. 24

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Zolfo (12 siti), Marna da cemento (6) e minerali ad uso industriale (Silicati idrati di alluminio, Terre da sbianca e Bentonite, 5), oltre ad un sito coltivato a Lignite.

L'articolazione per minerale e provincia è riportata in tab. 25.

| | Pesaro | Ancona | Macerata |
|----------------------|--------|--------|----------|
| Zolfo | 10 | 1 | 1 |
| Marna da cemento | 2 | 3 | 1 |
| Minerali industriali | 5 | | |
| Siti censiti | 18 | 4 | 2 |

tab. 25

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 45), le Marche, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (6 pari al 25%), mostra un andamento cui corrisponde una forma simmetrica rispetto alla distribuzione lognormale, con moda tra 250 e 1000 ha (12 siti, pari al 66.67%).

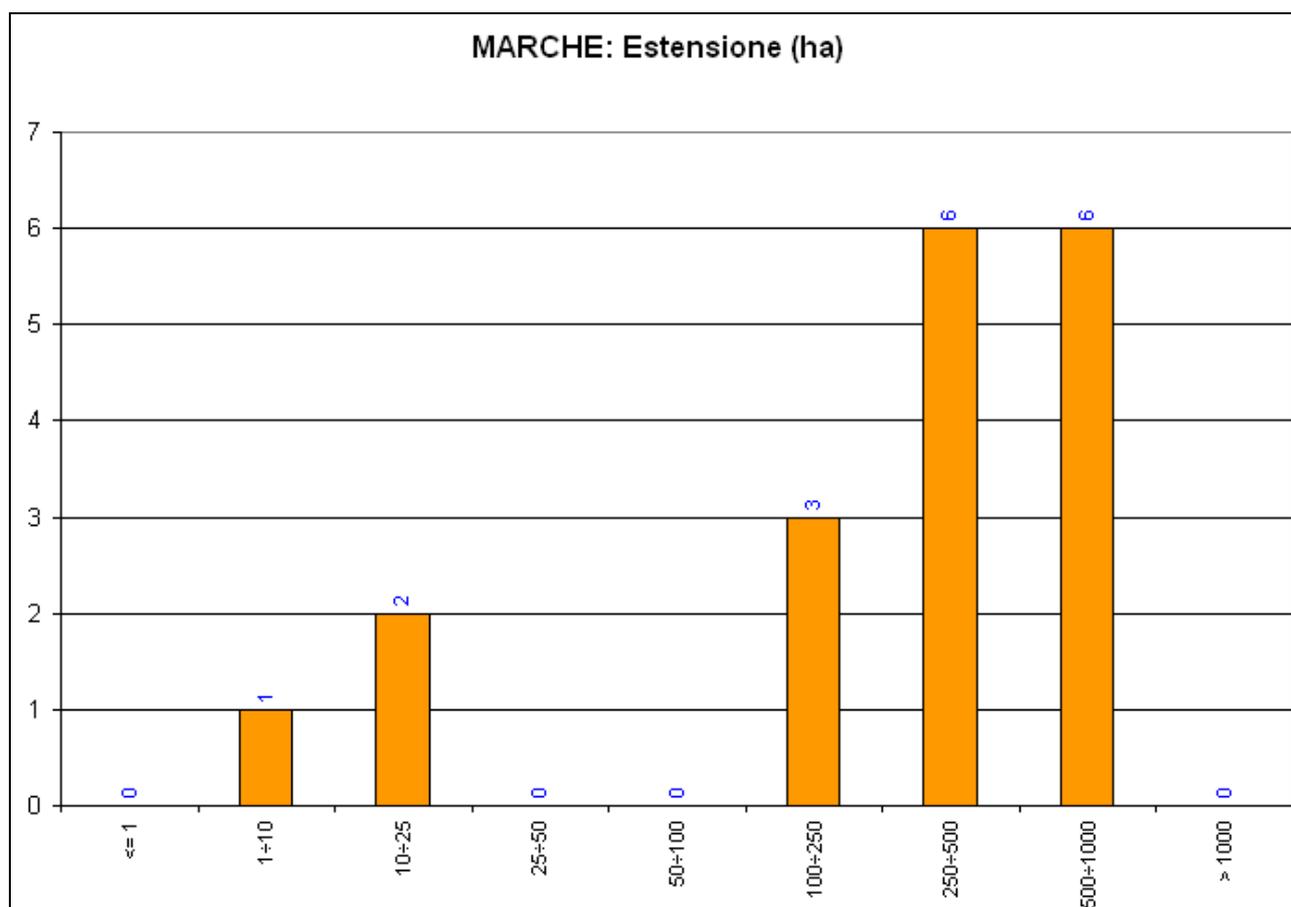


Fig. 45

In fig. 46 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (2), come l'attività mineraria nelle Marche si sia sviluppata tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, raggiungendo un massimo tra il 1885 e il 1905; a partire dagli anni '20 vi è stata una progressiva diminuzione dei siti in attività fino all'inversione verificatasi intorno al 1935 e mantenutasi fino al 1950.

Dopo quella data l'attività, pur con oscillazioni, si è ridotta fino allo stato attuale.

Tale andamento, vedi fig. 47, è totalmente dipendente, fino agli anni '40 dalla coltivazione dello zolfo; la seconda fase espansiva, intorno al 1950, è invece dovuta sia ad una leggera ripresa nella coltivazione dello zolfo stesso, sia all'apertura di siti di Marna da cemento e di Minerali ad uso industriale.

Infine, a partire dagli anni '80, l'attività mineraria nelle Marche è esclusivamente legata alla coltivazione della Marna da cemento.

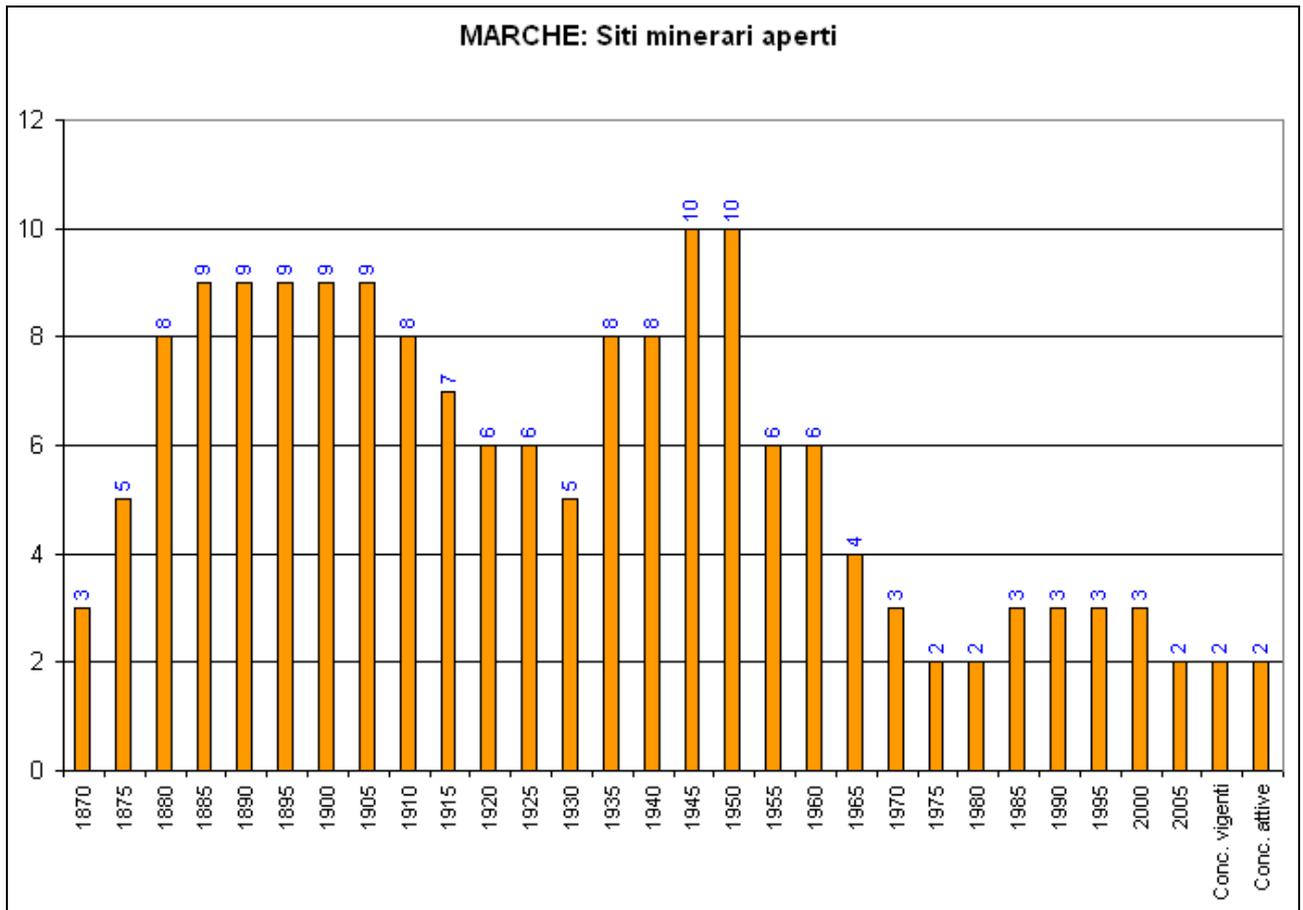


Fig. 46

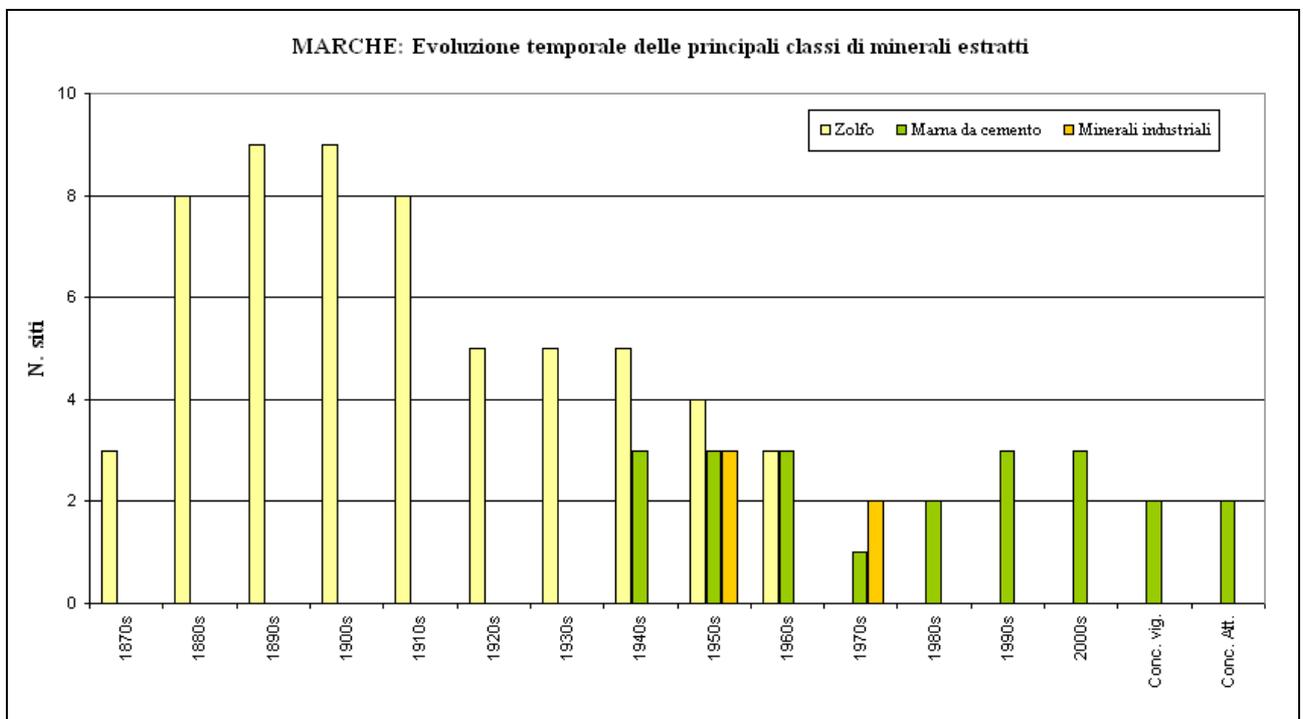


Fig. 47

3.12 Lazio

Sono stati censiti 70 siti, la cui articolazione per comune è mostrata in fig. 48.

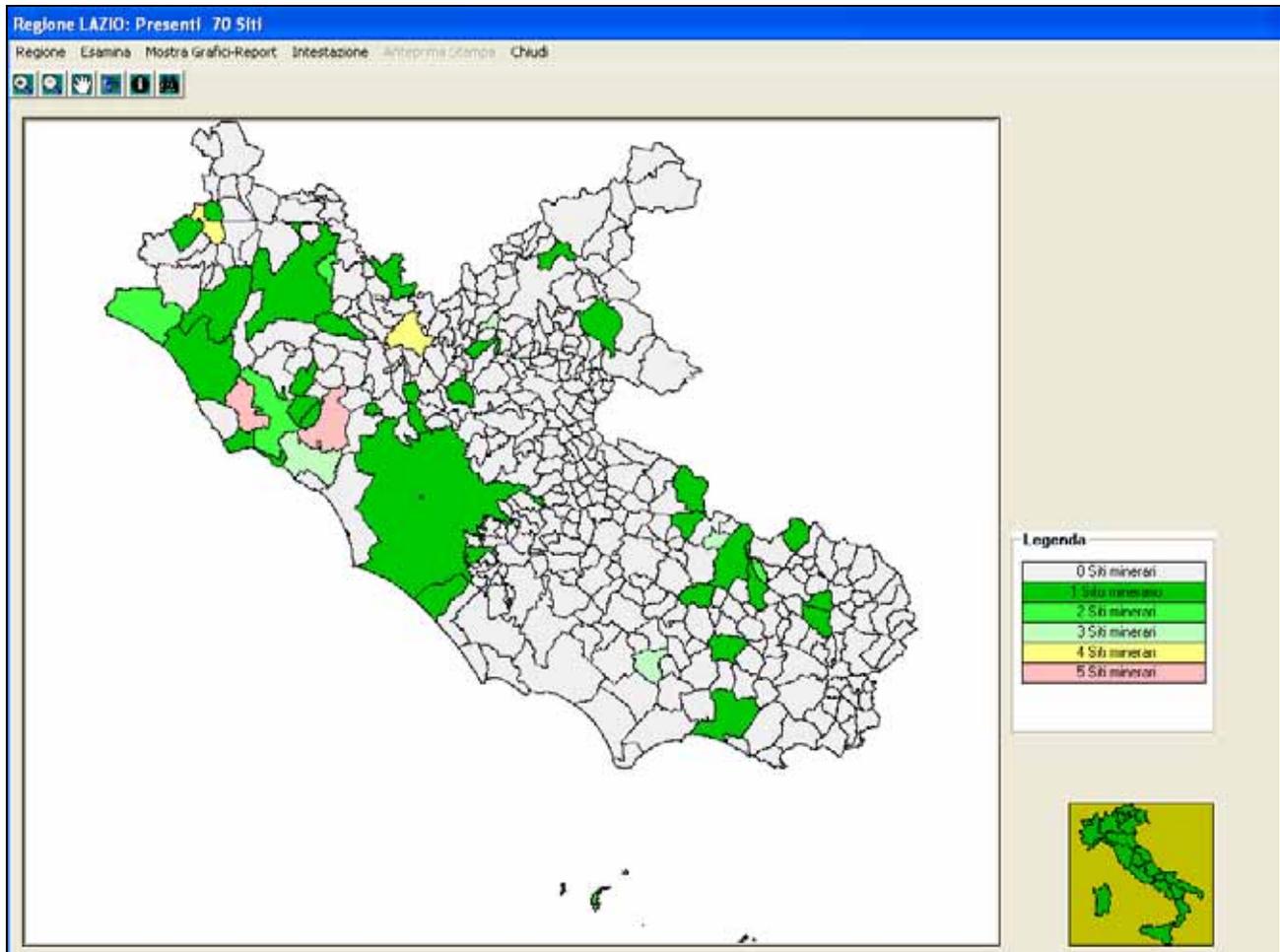


Fig. 48

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 26.

| Minerali estratti | N. siti |
|-------------------------------------|---------|
| Caolino | 16 |
| Fluorite | 11 |
| Asfalto | 10 |
| Feldspati | 8 |
| Barite (Baritina) | 7 |
| Silicati idrati alluminio | 7 |
| Terre refrattarie | 7 |
| Zolfo | 5 |
| Lignite | 5 |
| Lignite xiloide | 4 |
| Allumite (Alunite) | 4 |
| Leucite | 3 |
| Argille per porcellana (caoliniche) | 3 |
| Scisti Bituminosi | 3 |

| | |
|------------------------|---|
| Minerali del Manganese | 3 |
| Sabbie ferrifere | 3 |
| Solfuri di ferro | 3 |
| Pirite | 2 |
| Marcassite | 2 |
| Cinabro | 1 |
| Magnetite | 1 |
| Celestina | 1 |
| Argilla | 1 |
| Bentonite | 1 |
| Ferro | 1 |
| Bauxite | 1 |

tab. 26

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Minerali ceramici (Caolino e/o Feldspati e/o Argille caoliniche e/o Terre refrattarie²⁸, 24 siti), Minerali ad uso industriale (Bentonite, Silicati idrati di Alluminio, Allumite, Argilla, 12), Barite e/o Fluorite (12), Asfalto e/o Scisti bituminosi (10), Combustibili fossili (Lignite e/o Lignite xiloide, 9).

L'articolazione per minerale e provincia è riportata in tab. 27.

| | Roma | Viterbo | Latina | Frosinone | Rieti |
|-------------------------------|------|---------|--------|-----------|-------|
| Minerali ceramici | 10 | 9 | 5 | | |
| Minerali ad uso industriale | 5 | 5 | 1 | 1 | |
| Barite e/o Fluorite | 8 | 4 | | | |
| Asfalto e/o Scisti bituminosi | | | 1 | 9 | |
| Lignite | | 1 | | 2 | 6 |
| Siti censiti | 24 | 20 | 6 | 14 | 6 |

tab. 27

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 49), il Lazio, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (9, pari al 12.86%), mostra un andamento simmetrico rispetto alla lognormale, con coda sui valori bassi e moda tra 250 e 500 ha (19, 31.15%).

In fig. 50 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (12), un trend di crescita costante fino al 1965 e poi, dal 1975, una diminuzione nel numero di siti aperti, molto più contenuta che nelle altre regioni già esaminate.

La fig. 51, che mostra l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, fornisce una spiegazione di tale andamento.

Nel primo periodo, fino agli anni '30 del secolo scorso, l'attività è sostenuta principalmente dalla coltivazione di Combustibili fossili e Rocce asfaltiche, oltre che da minerali (Zolfo e Allumite) associati, in regione, ai minerali ceramici e industriali, la cui coltivazione si afferma a partire dagli anni '40; mentre i minerali ad uso industriali sono, allo stato attuale, in via di esaurimento, quelli ceramici, dopo una flessione negli anni '80, registrano tuttora una fase espansiva, garantendo il permanere dell'attività mineraria regionale.

La coltivazione di Barite e Fluorite, invece, dopo il discreto sviluppo degli anni '80 – '90 è in forte diminuzione.

²⁸ Spesso associate con Zolfo e Solfuri di ferro.

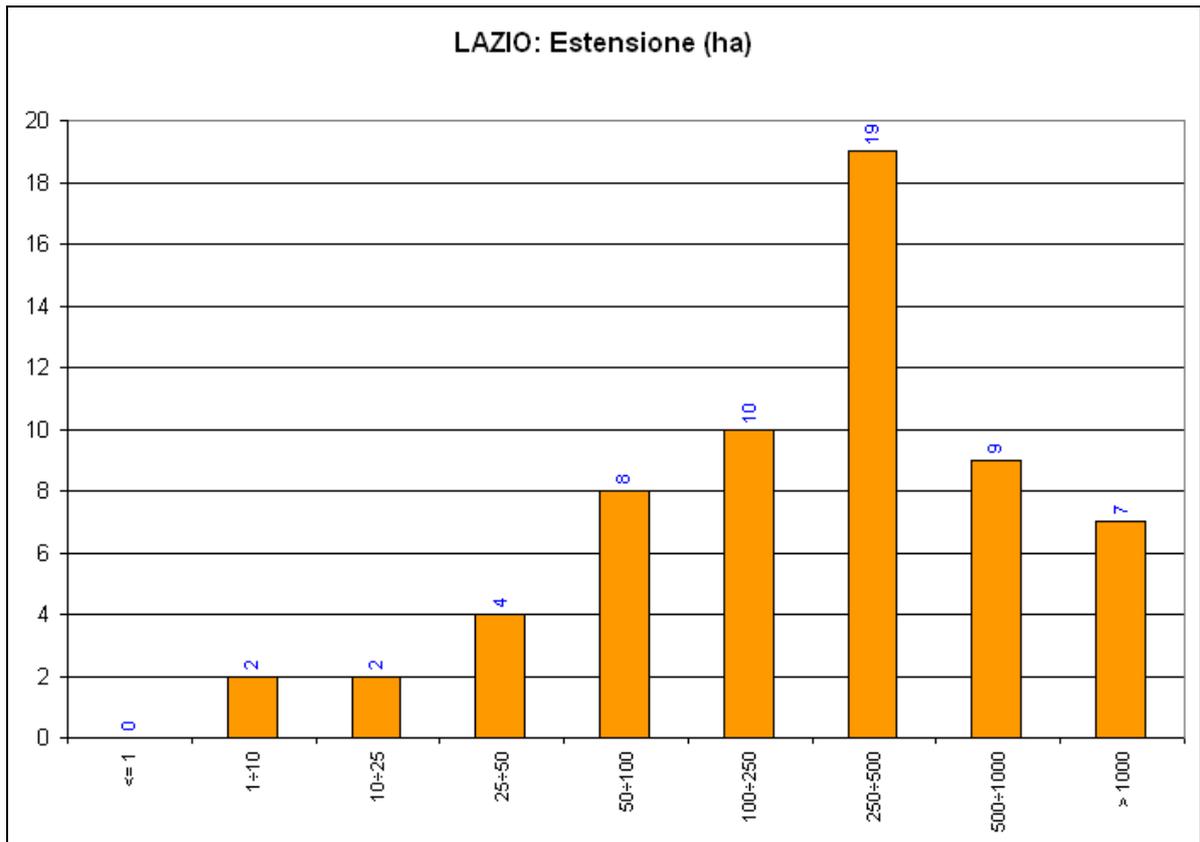


Fig. 49

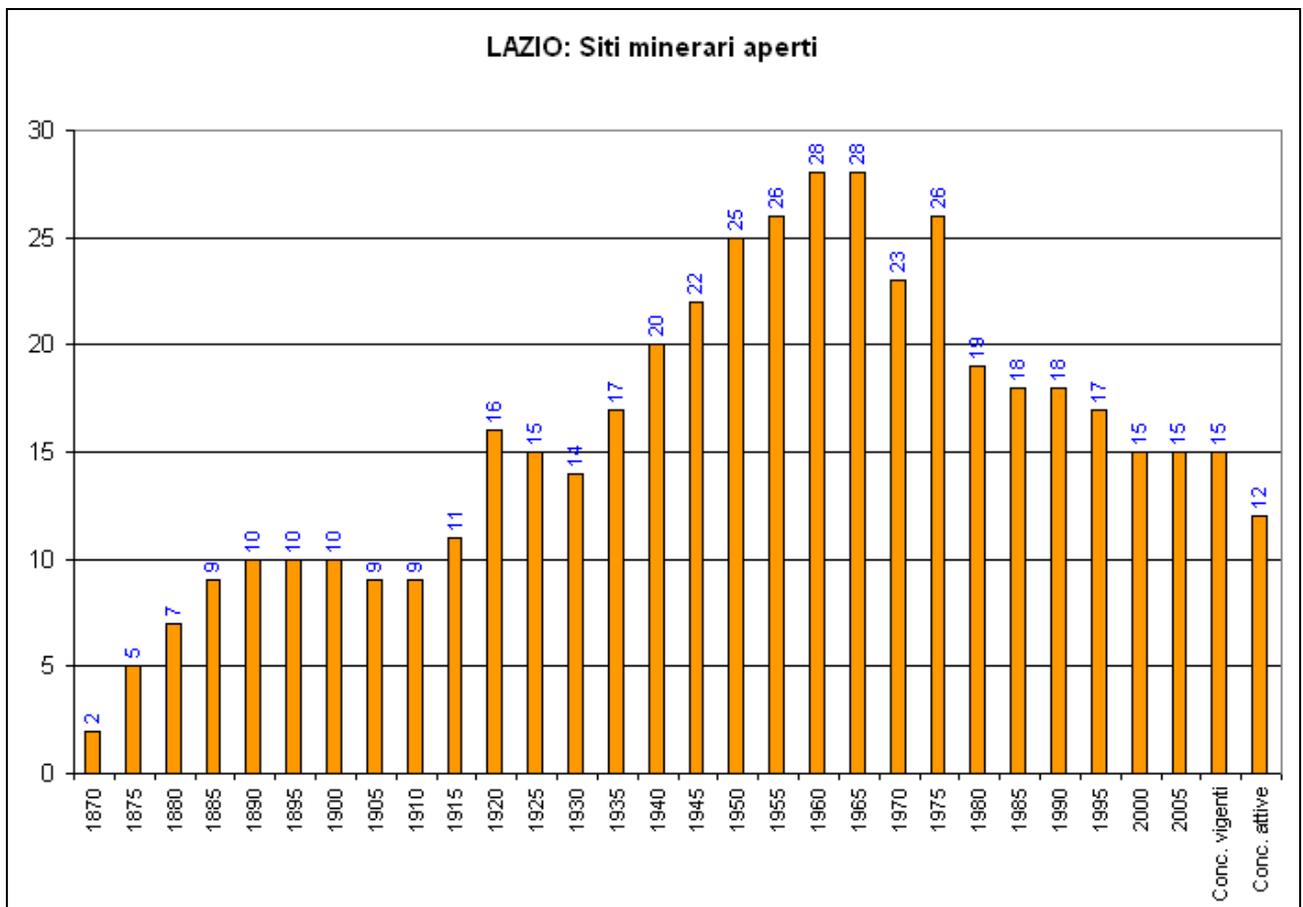


Fig. 50

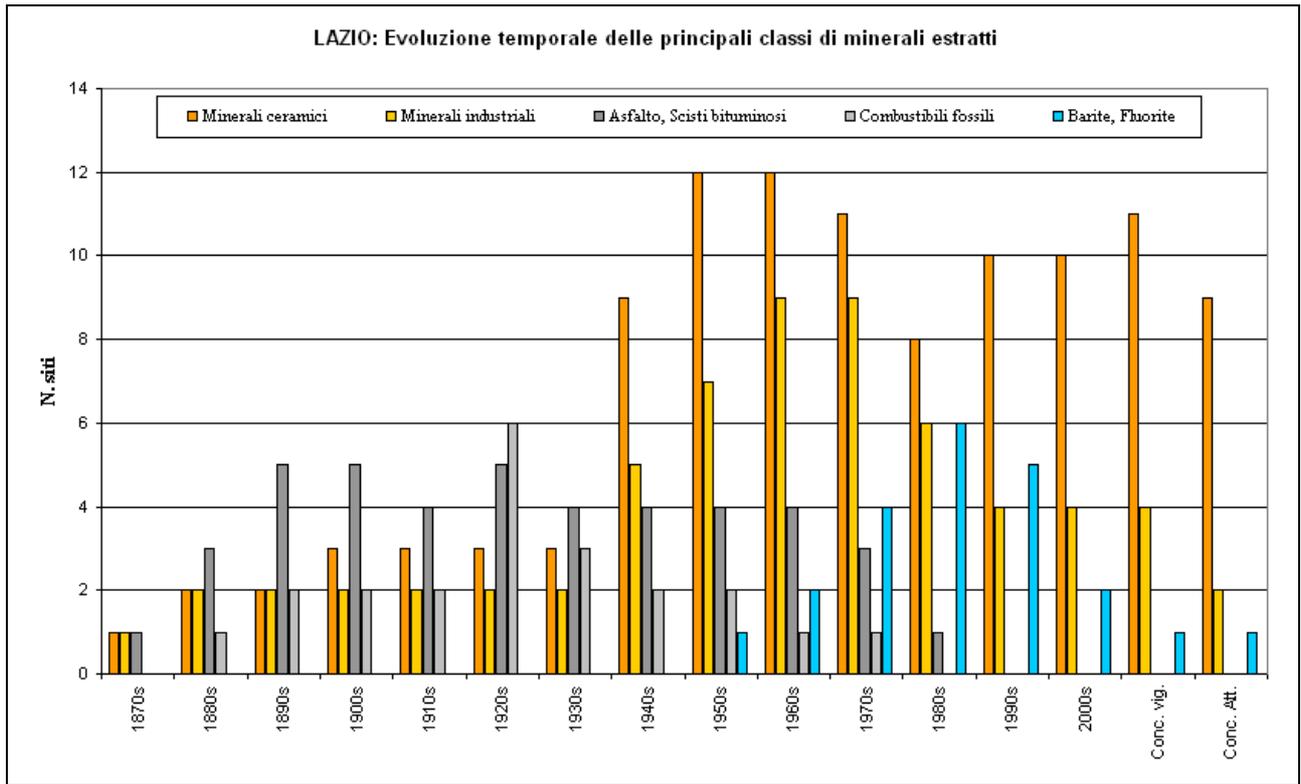


Fig. 51

3.13 Abruzzo

Sono stati censiti 40 siti, secondo l'articolazione territoriale mostrata in fig. 52.

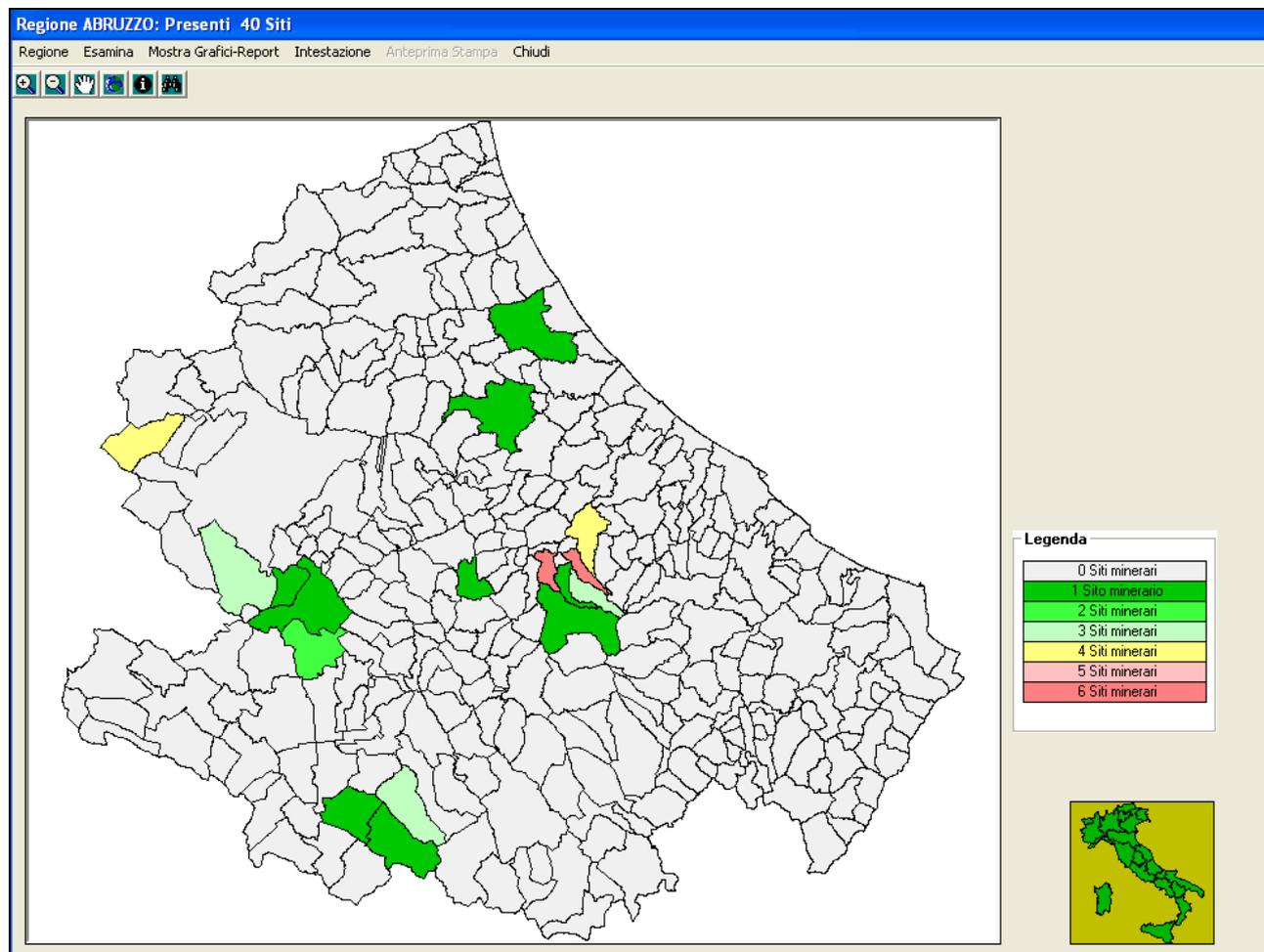


Fig. 52

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.28.

| Minerali estratti | N. siti |
|-------------------|---------|
| Asfalto | 19 |
| Bauxite | 11 |
| Scisti Bituminosi | 5 |
| Marna da cemento | 4 |
| Lignite | 1 |
| Lignite xiloide | 1 |
| Argilla | 1 |

tab. 28

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Asfalto e/o Scisti bituminosi (22 siti), Bauxite (11) e Marna da cemento (4).

L'articolazione per minerale e provincia è riportata in tab. 29.

| | Pescara | L'Aquila | Teramo |
|-------------------------------|---------|----------|--------|
| Asfalto e/o Scisti bituminosi | 21 | 1 | |
| Bauxite | | 11 | |
| Marna da cemento | | 4 | |
| Siti censiti | 23 | 16 | 1 |

tab. 29

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 53), l'Abruzzo, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (5 pari al 12.50%), mostra una distribuzione bimodale, con mode [1÷10 ha] (7 siti, pari al 20.00%) e [100÷250 ha] (5 siti, pari al 14.29%).

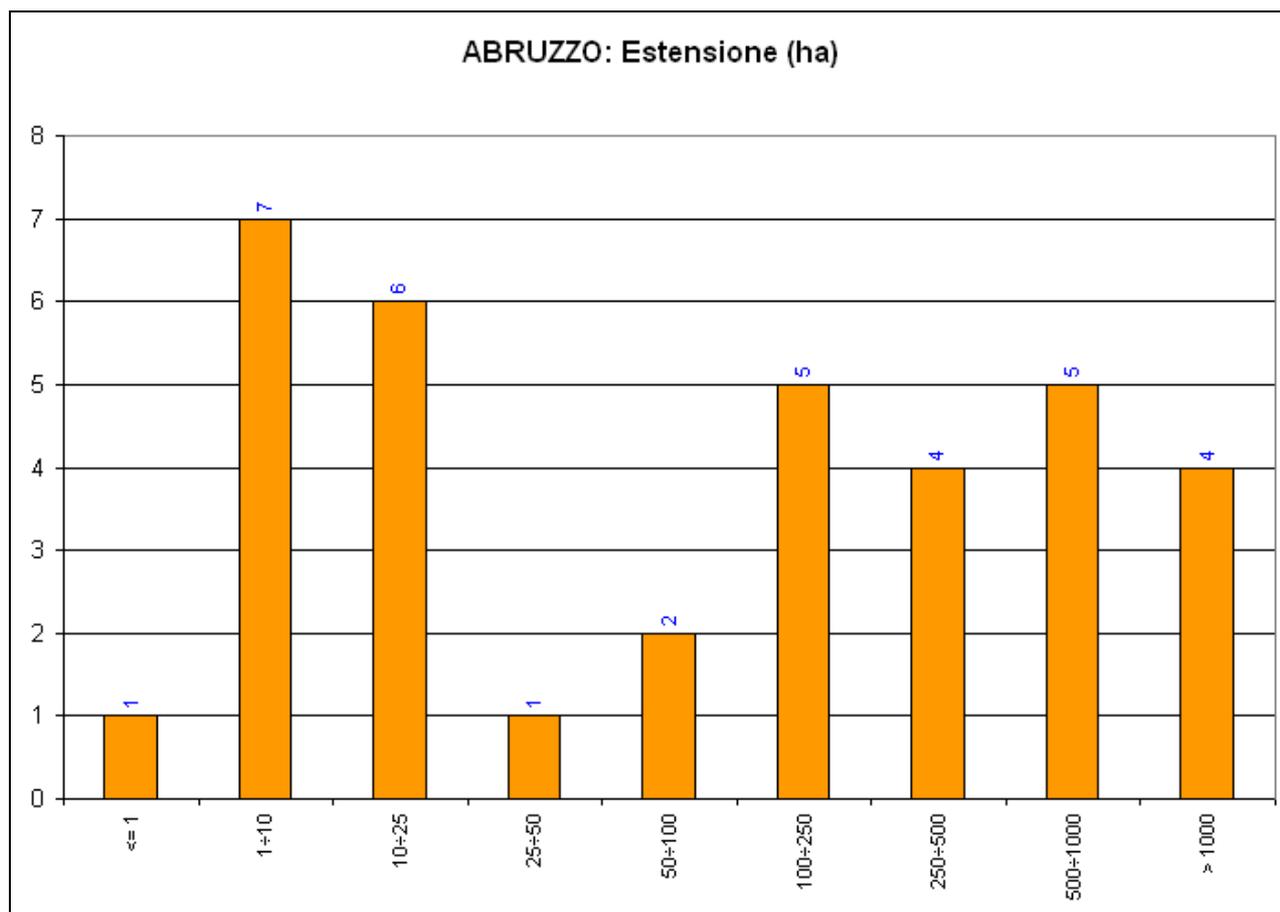


Fig. 53

In fig. 54 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (4), un brusco aumento del numero delle miniere in attività tra il 1890 e il 1895, poi un lungo periodo, fino al 1970, in cui il numero di siti aperti in regione è andato aumentando leggermente, pur tra qualche oscillazione.

Dal 1970 al 1985 l'attività crolla, fino ad assestarsi sui valori che mantiene tuttora.

La fig. 55, che mostra l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, fornisce una spiegazione di tale andamento.

La crescita iniziata alla fine del XIX secolo è legata all'apertura di numerosi siti di Asfalto e Scisti bituminosi ed è mantenuta, a partire dagli anni '30, dall'aumento dei siti di coltivazione della Bauxite che compensano la chiusura dei siti di Asfalto.

Dopo il 1970 chiudono le miniere di Bauxite e nel decennio successivo quelle di Asfalto, sostituite solo in misura assai ridotta dall'apertura di siti di coltivazione della Marna da cemento, che costituiscono attualmente la porzione maggiore dei siti ancora attivi.

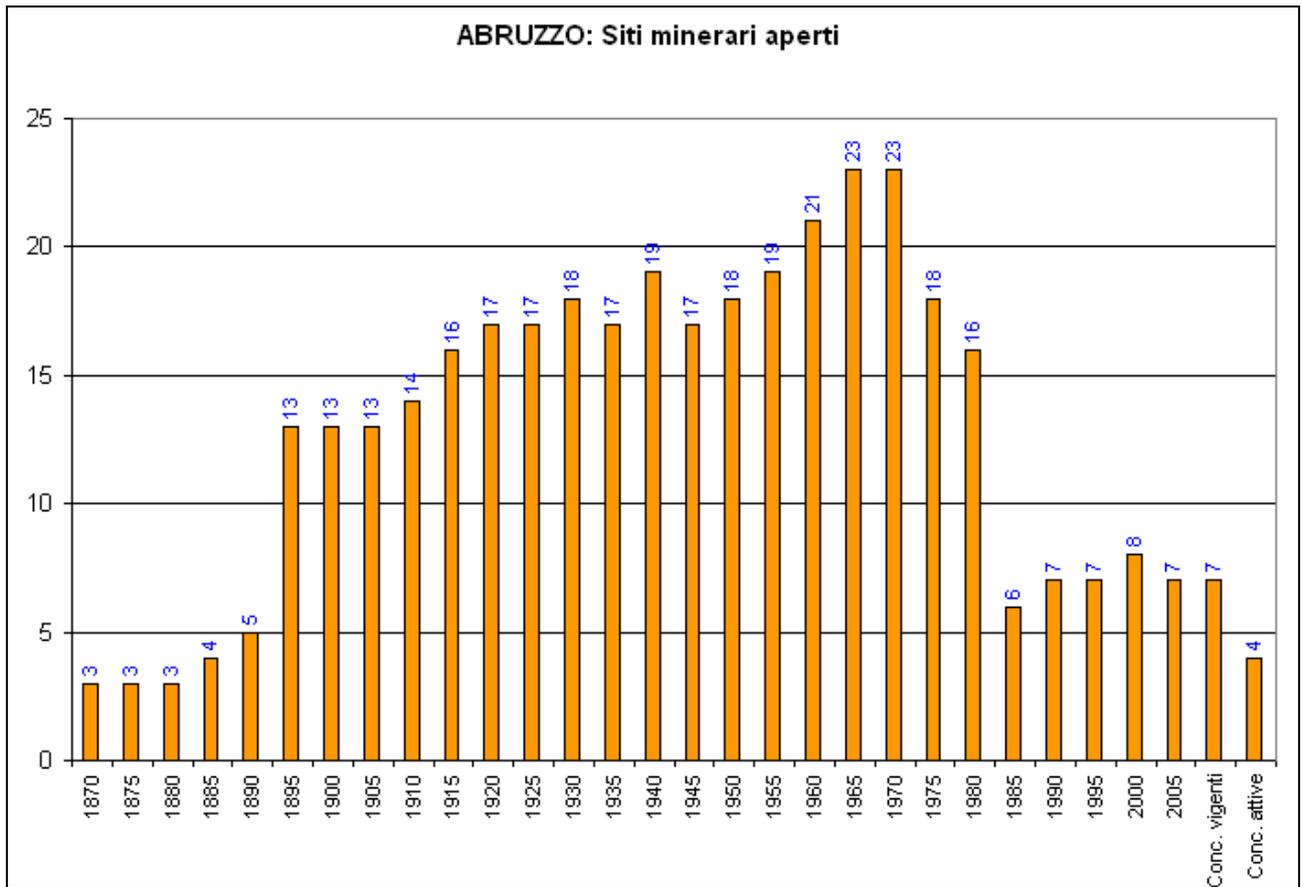


Fig. 54

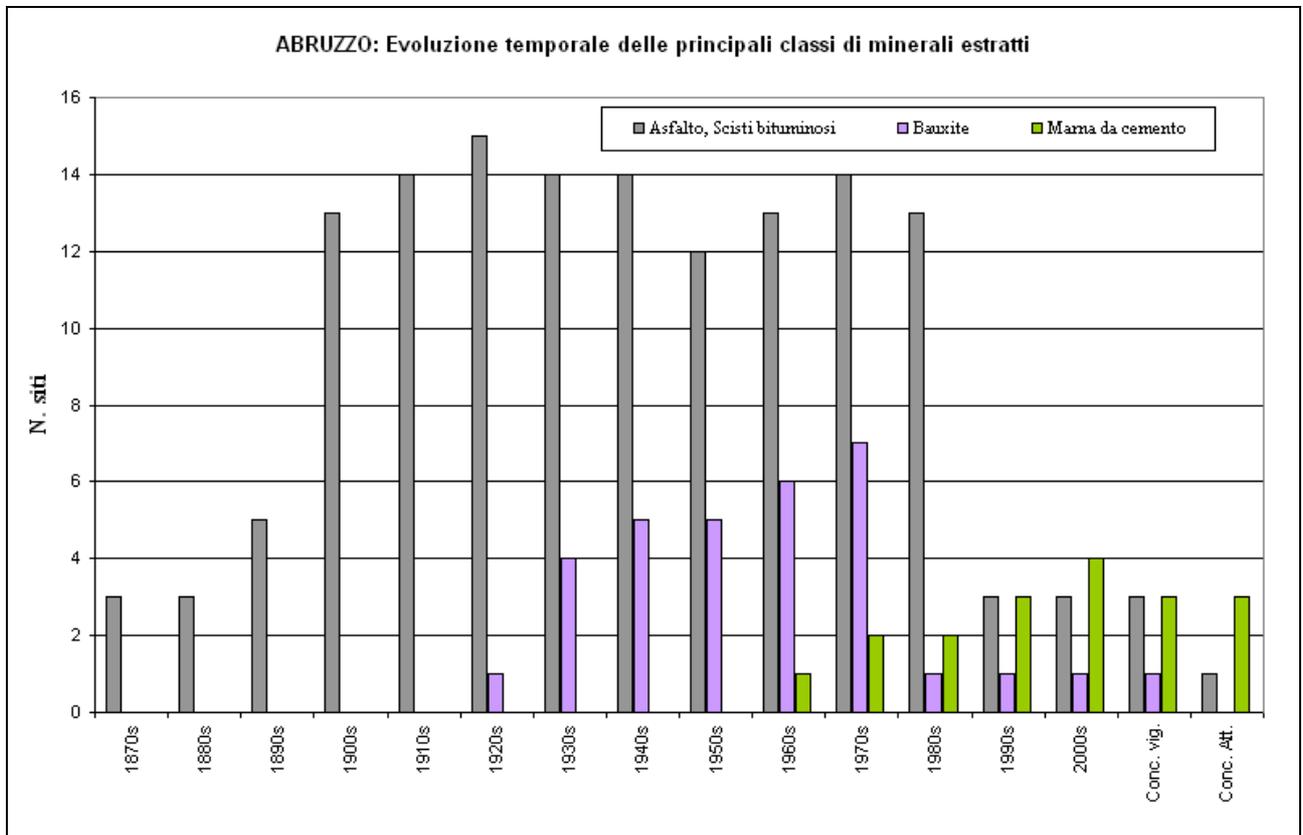


Fig. 55

3.14 Molise

Sono stati censiti solo 5 siti, tutti nella provincia di Campobasso, articolati al livello comunale come mostrato in fig. 56.

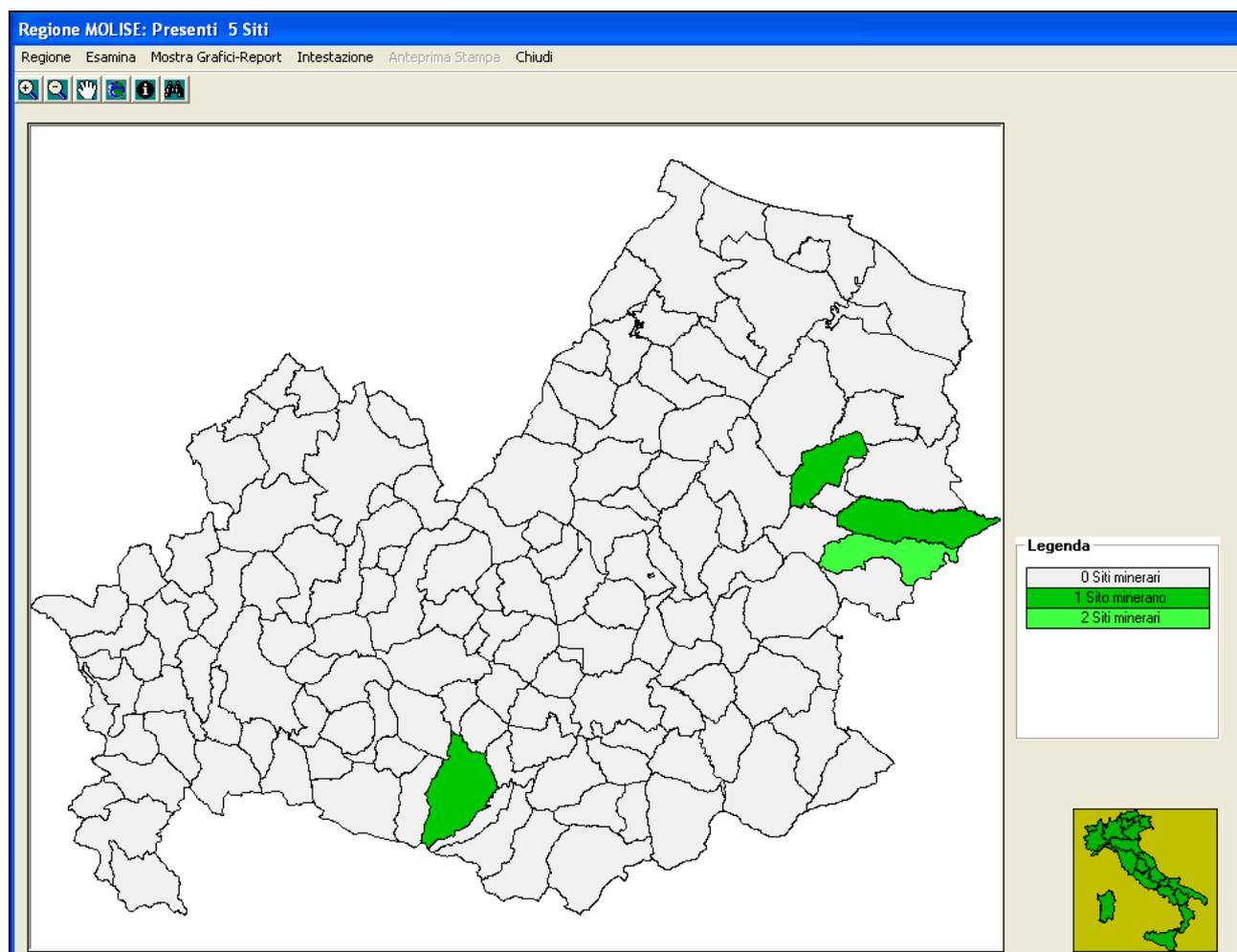


Fig. 56

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 30.

| Minerali estratti | N. siti |
|---------------------------|---------|
| Silicati idrati alluminio | 3 |
| Bentonite | 3 |
| Minerali del Manganese | 1 |

tab. 30

Si tratta, a parte di un sito per la coltivazione di minerali del Manganese, di siti per la coltivazione di minerali ad uso industriale (Silicati idrati di alluminio e/o Bentonite, 4).

Per quanto riguarda l'estensione, di 3 siti non è stato individuato il valore, mentre gli altri 2 presentano un'estensione comunque maggiore di 500 ha.

In fig. 57 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

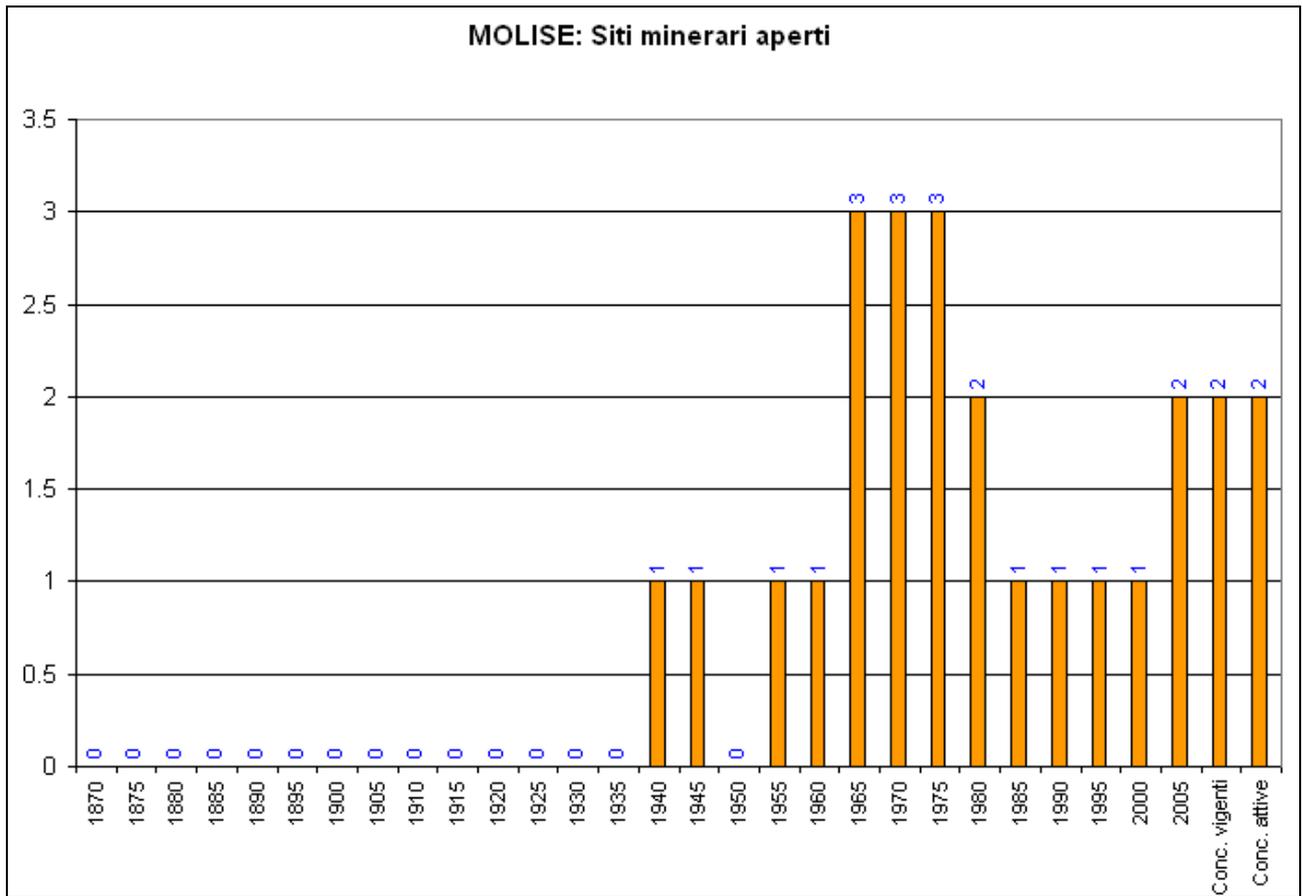


Fig. 57

Esso coincide, tranne l'intervallo 1940-1945²⁹, con l'andamento temporale dei siti di coltivazione dei minerali ad uso industriale.

²⁹ Il periodo di apertura della miniera di minerali di manganese è 1938-1948.

3.15 Campania

Sono stati censiti 40 siti, articolati al livello comunale come mostrato in fig. 58.

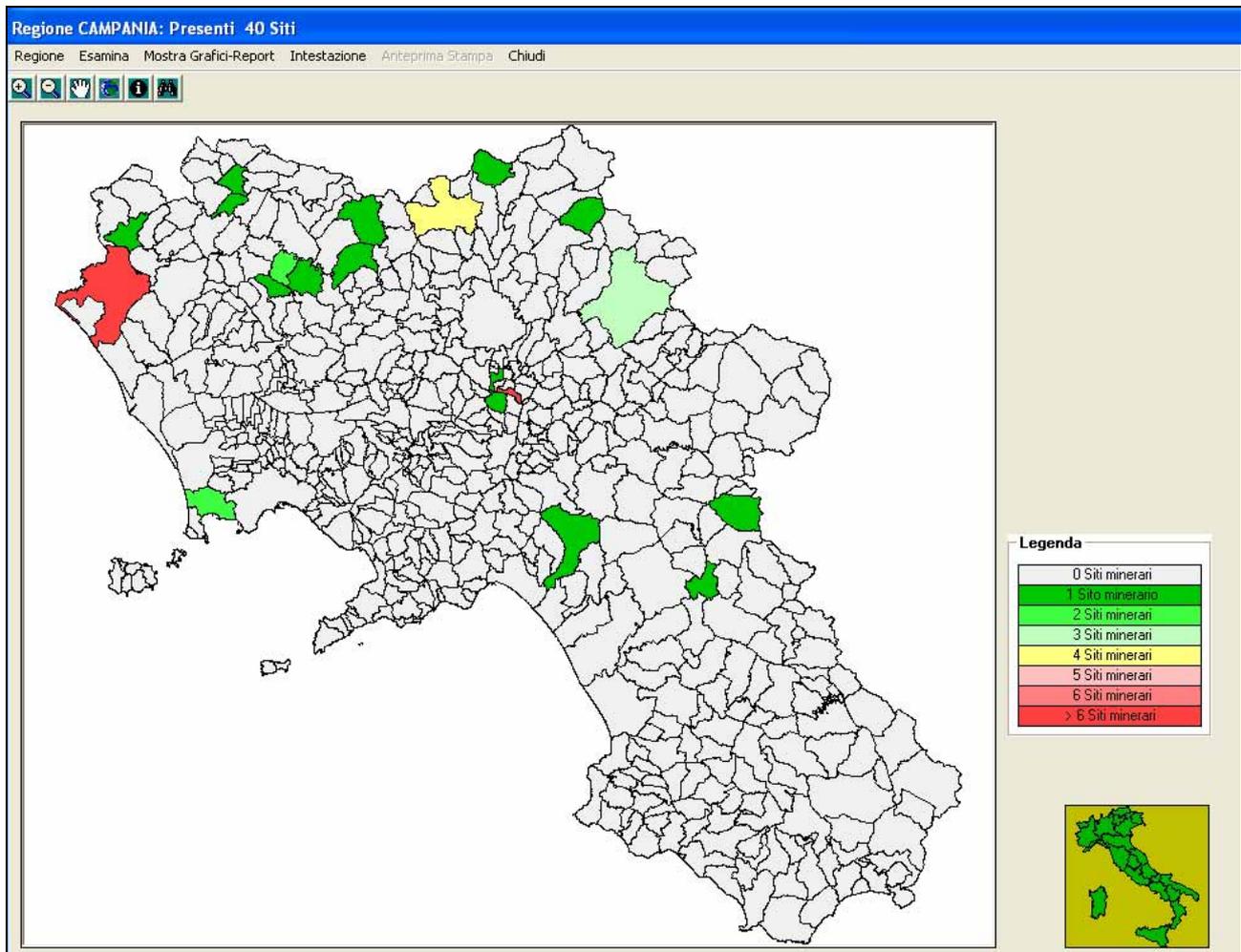


Fig. 58

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 31.

| Minerali estratti | N. siti |
|---------------------------|---------|
| Zolfo | 12 |
| Leucite | 7 |
| Bauxite | 6 |
| Caolino | 4 |
| Lignite xiloide | 4 |
| Marna da cemento | 3 |
| Silicati idrati alluminio | 3 |
| Sabbie ferrifere | 2 |
| Asfalto | 1 |
| Feldspati | 1 |
| Scisti Bituminosi | 1 |
| Terre da Sbianca | 1 |
| Terre refrattarie | 1 |

tab. 31

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Zolfo (12 siti), Leucite (7), Bauxite (6), Combustibili fossili (Lignite xiloide e Rocce asfaltiche o bituminose, 6) e Minerali ceramici (Caolino e/o Feldspati e/o Terre refrattarie, 5).

L'articolazione per minerali principali e province è riportata in tab. 32.

| | Avellino | Salerno | Benevento | Caserta | Napoli |
|----------------------|----------|---------|-----------|---------|--------|
| Zolfo | 12 | 1 | | 1 | |
| Bauxite | | | 2 | 4 | |
| Leucite | | | | 7 | |
| Combustibili fossili | | 2 | 4 | | |
| Minerali ceramici | | | 1 | 2 | 2 |
| Siti censiti | 12 | 3 | 8 | 15 | 2 |

tab. 32

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 59), la Campania, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (17 pari al 42.50%), mostra una forte prevalenza (11 siti pari al 47.83%) della classe di valore [100÷250 ha].

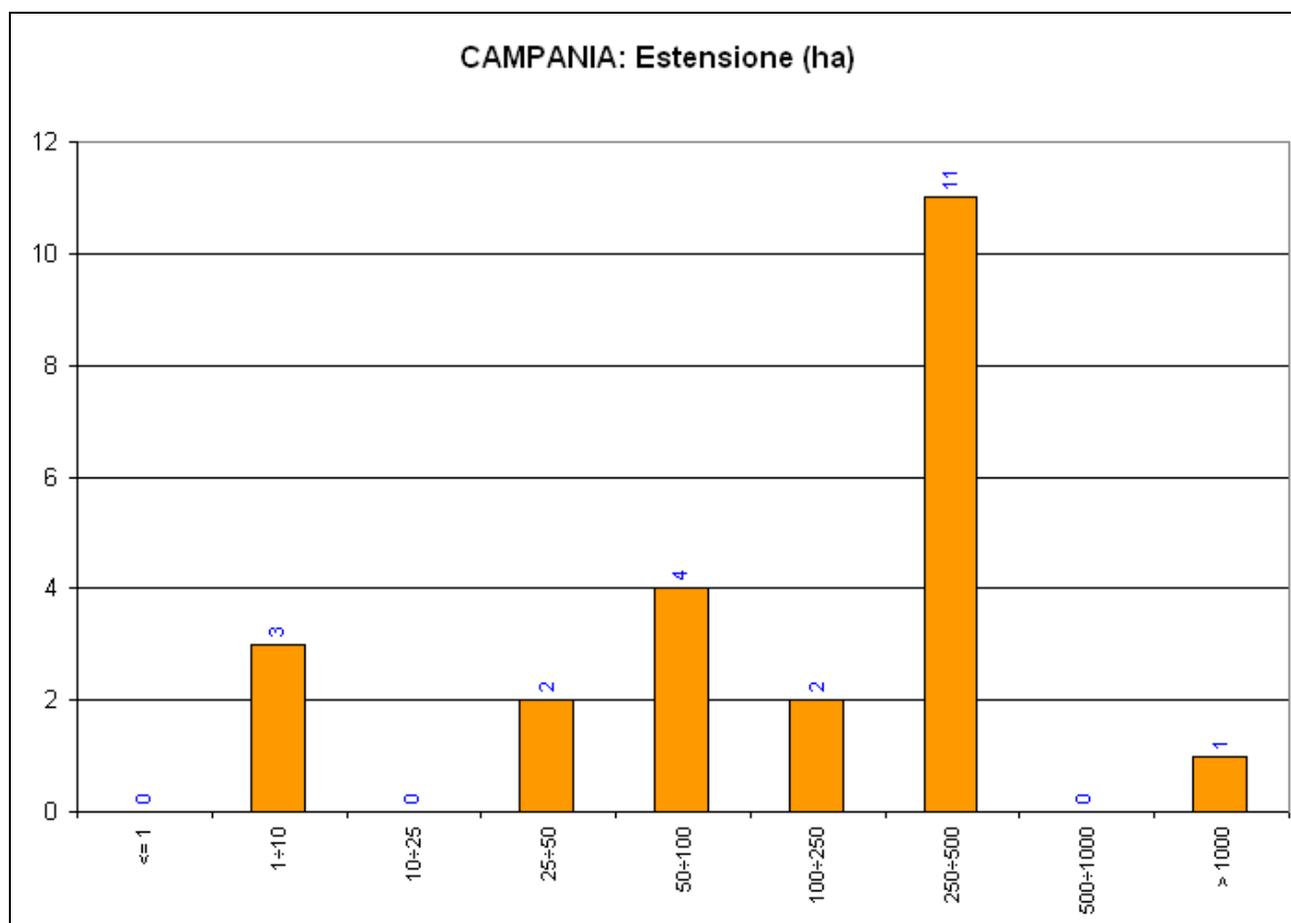


Fig. 59

In fig. 60 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

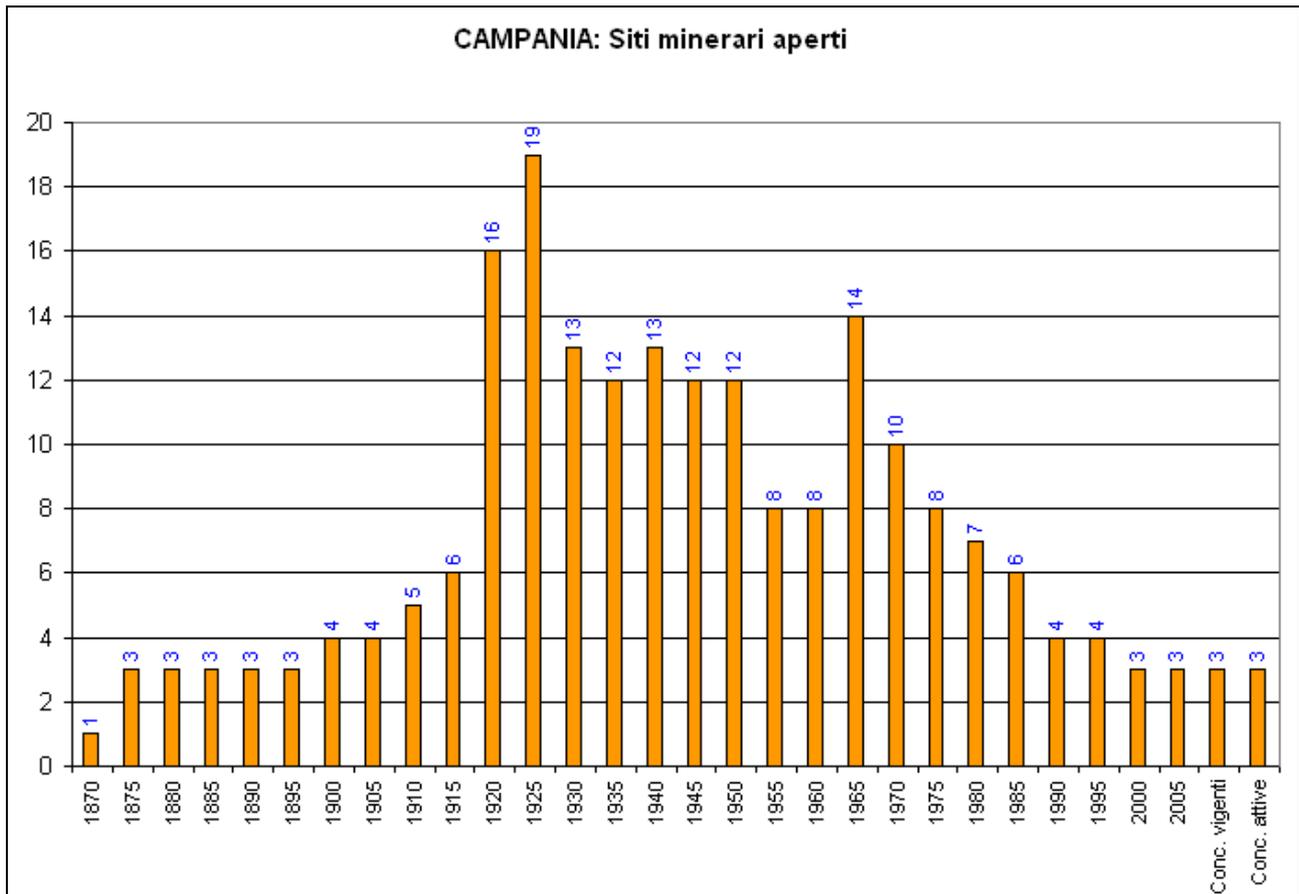


Fig. 60

Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (3), un forte aumento dell'attività a partire dal 1920, una diminuzione in corrispondenza del 1930³⁰, un sostanziale mantenimento, pur in presenza di una diminuzione tra il 1955 e il 1960, del numero di siti attivi fino al 1965 e, dal 1970 in poi, una costante diminuzione fino alla situazione attuale.

La fig. 61, che descrive l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, mostra come inizialmente lo sviluppo dell'attività sia stato sostenuto principalmente dalla coltivazione dello Zolfo. Successivamente, negli anni '20, si sviluppa la coltivazione della Bauxite e dei Combustibili fossili che, però, dura per un breve periodo, parzialmente sostituita dalla coltivazione della Leucite. Quest'ultima attività si esaurisce negli anni '50, mentre le ultime coltivazioni dello Zolfo si protraggono fino alla seconda metà degli anni '80.

A partire dagli anni '70 l'attività mineraria è sostenuta, per quel poco che ne rimane, soprattutto dai siti di coltivazione dei minerali ceramici, due dei quali sono tuttora in attività³¹.

³⁰ A causa di alcuni siti aperti per diritto di proprietà e non più concessionari dopo il 1927

³¹ Il terzo sito in attività è una miniera di Marna da cemento.

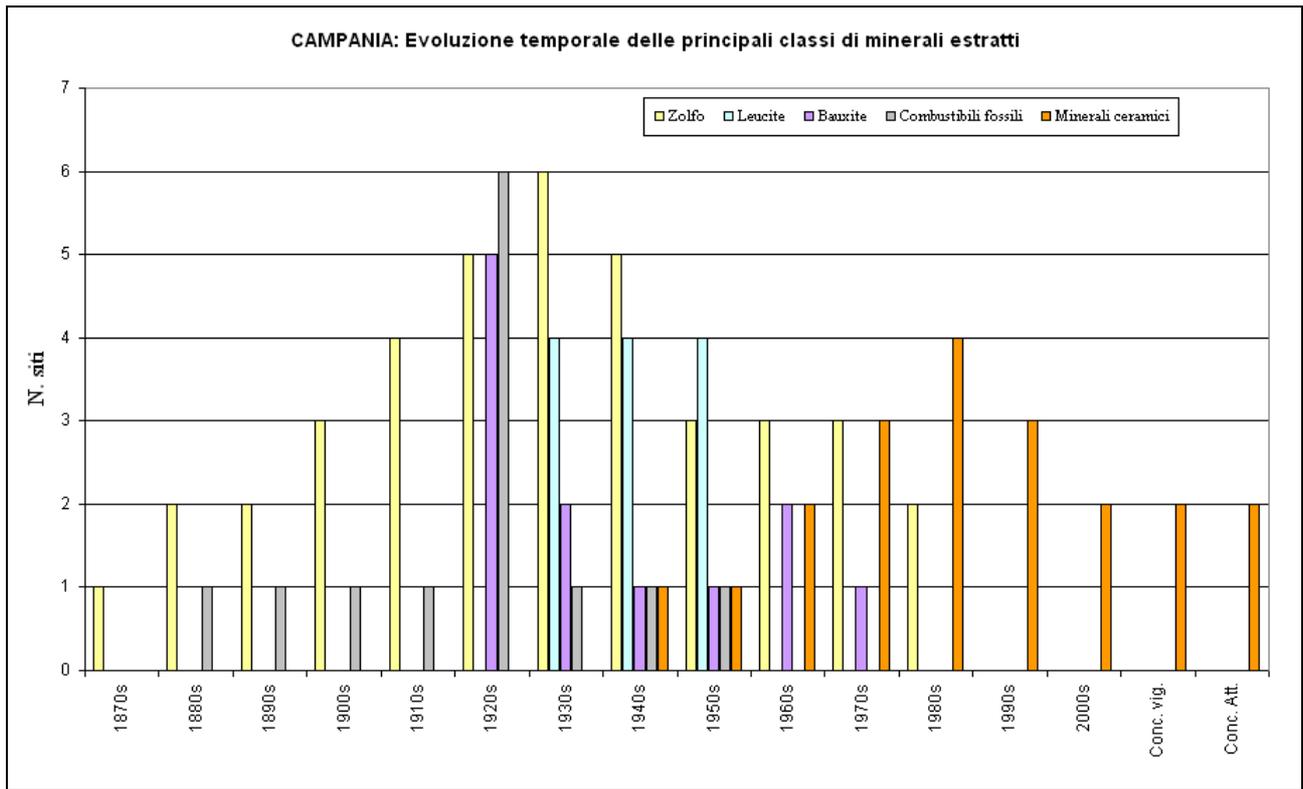


Fig. 61

3.16 Puglia

Sono stati censiti 20 siti, articolati al livello comunale come mostrato in fig. 62.

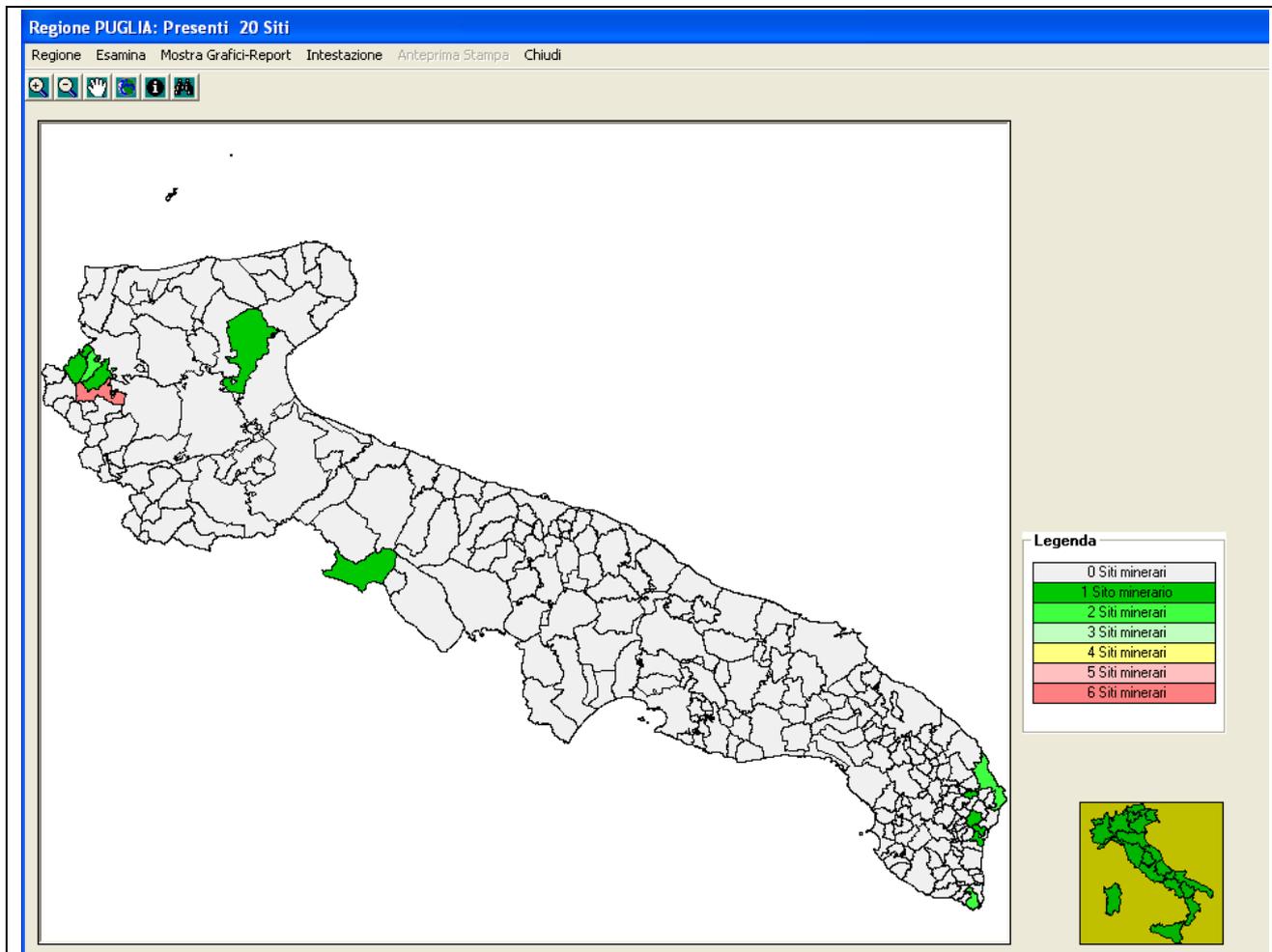


Fig. 62

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 33.

| Minerali estratti | N. siti |
|---------------------------|---------|
| Silicati idrati alluminio | 10 |
| Terre da Sbianca | 9 |
| Bauxite | 6 |
| Fosforite | 4 |

tab. 33

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Minerali ad uso industriale (Silicati idrati di Alluminio e/o Terre da sbianca 10 siti), Bauxite (6) e Fosforite (4).

L'articolazione per minerali principali e province è riportata in tab. 34.

| | Foggia | Lecce | Bari |
|----------------------|--------|-------|------|
| Minerali industriali | 10 | | |
| Bauxite | 1 | 4 | 1 |

| | | | |
|--------------|----|---|---|
| Fosforite | | 4 | |
| Siti censiti | 11 | 8 | 1 |

tab. 34

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 63), la Puglia, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (4, pari al 20%), mostra una forte prevalenza (6 siti, pari al 37.50%) della classe di valore [500÷1000 ha].

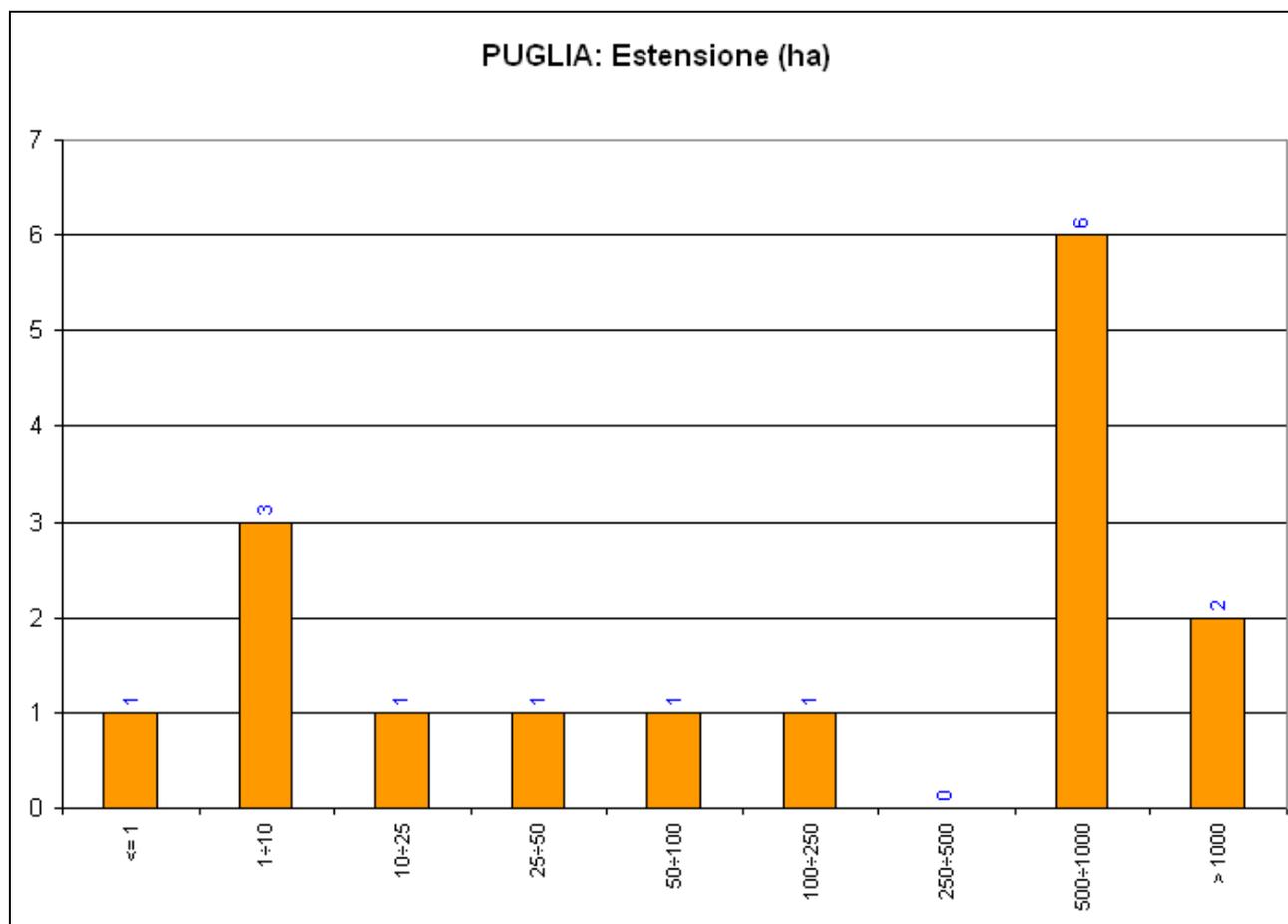


Fig. 63

In fig. 64 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al fatto che non esistono siti ancora attivi, che l'attività mineraria nella regione è iniziata solo nel 1940 e si è sostenuta fino al 1965; da quella data è cominciato un declino, dapprima lento e poi, dopo il 1990, molto accelerato.

La fig. 65, che mostra l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, mostra come lo sviluppo dell'attività, a parte il breve intervallo di apertura dei siti di coltivazione della Fosforite (tra il 1938 e il 1959), segua l'andamento dei siti dei Minerali industriali e della Bauxite.

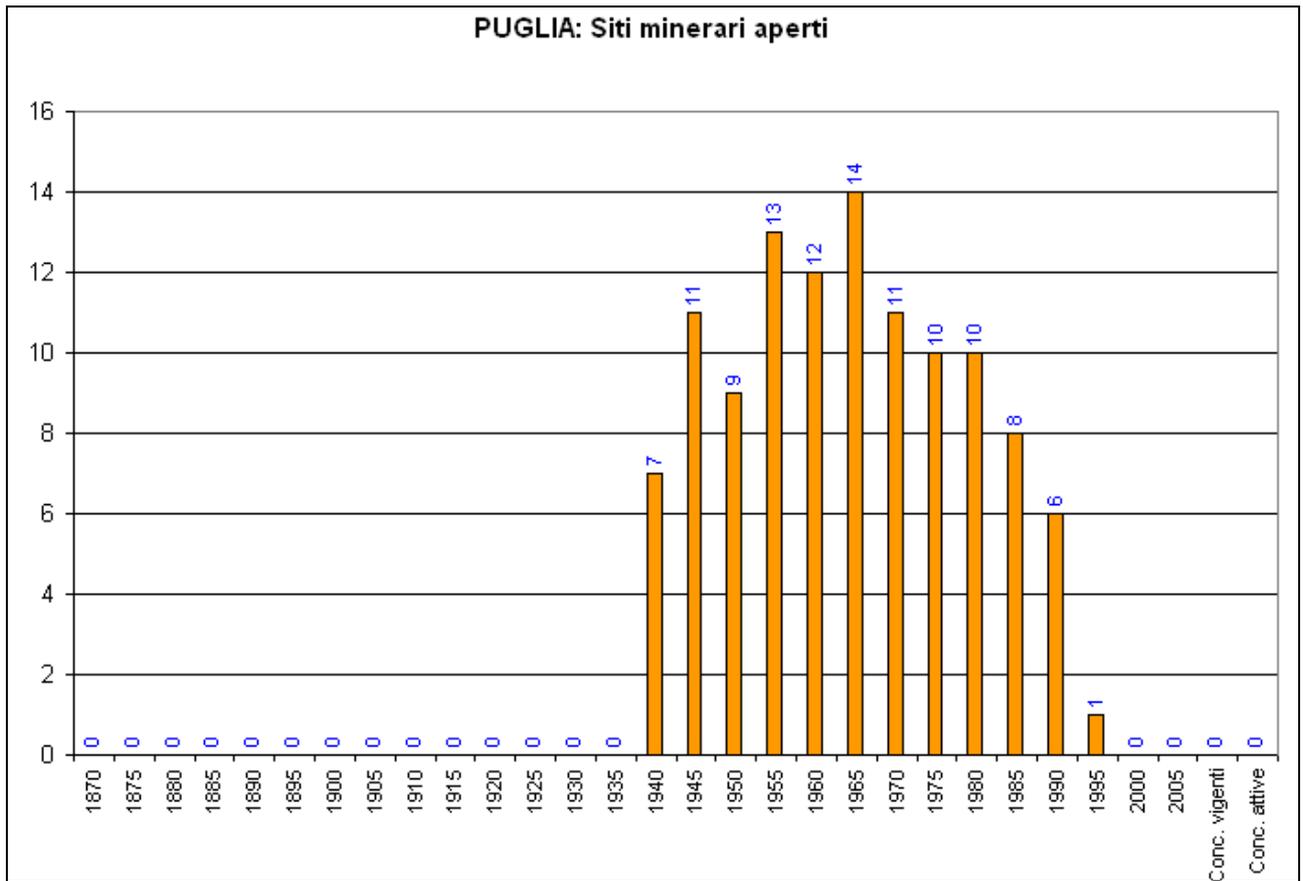


Fig. 64

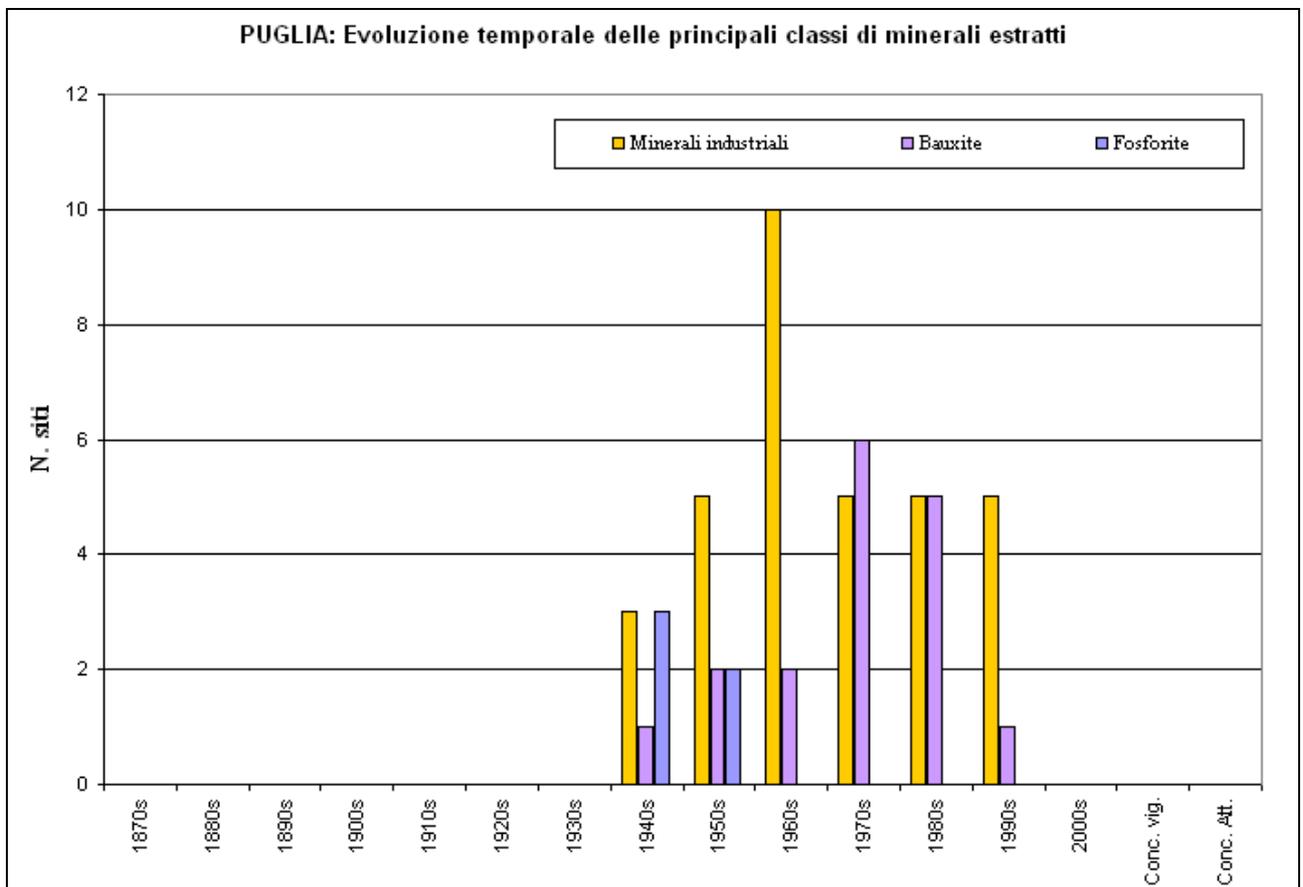


Fig. 65

3.17 Basilicata

Sono stati censiti 7 siti, 6 in provincia di Potenza e 1 in provincia di Matera, articolati al livello comunale come mostrato in fig. 66.

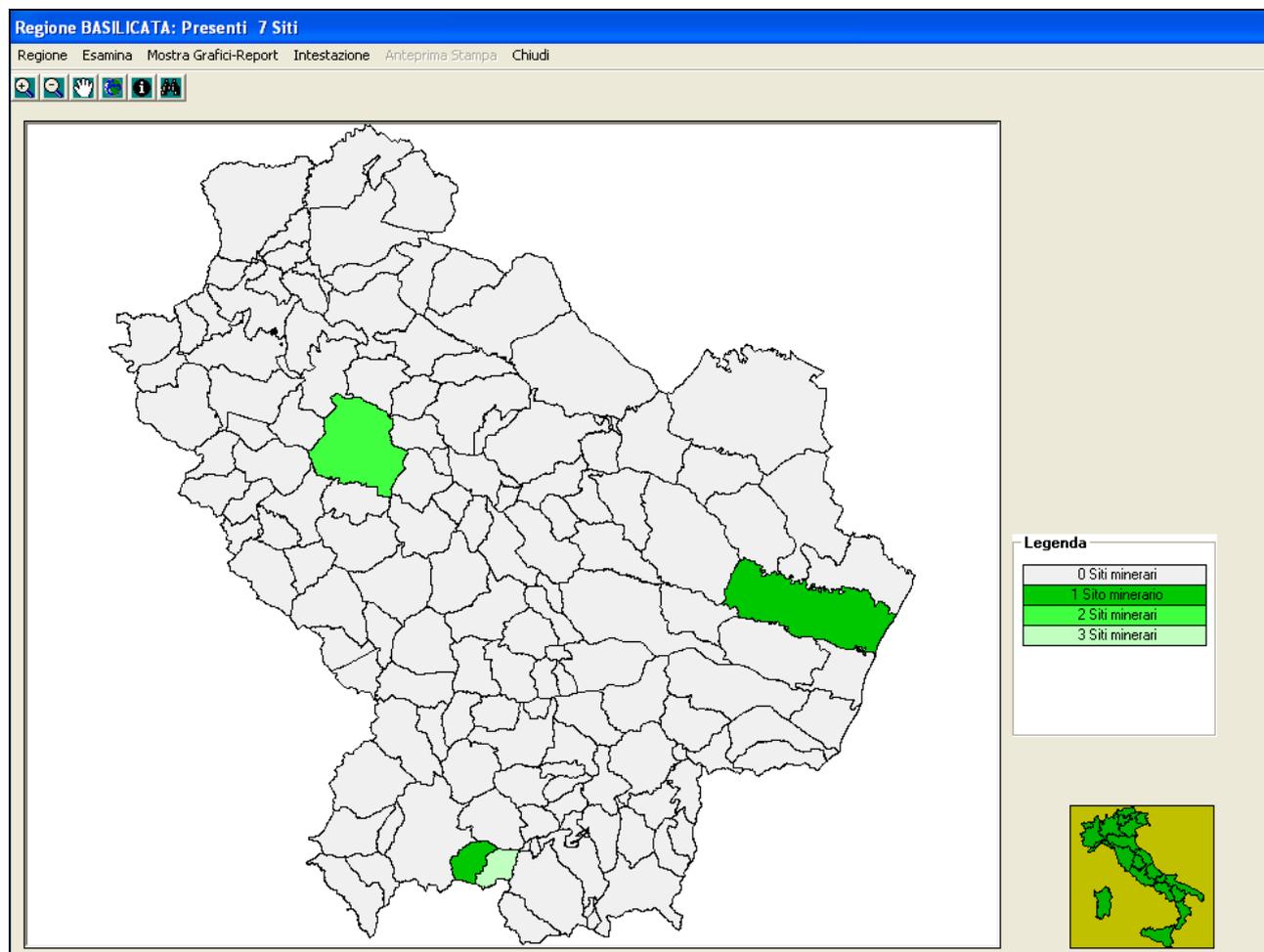


Fig. 66

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 35.

| Minerali estratti | N. siti |
|-------------------|---------|
| Lignite xiloide | 4 |
| Marna da cemento | 2 |
| Salgemma | 1 |

tab. 35

L'articolazione per minerali e provincia è riportata in tab. 36.

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 67), la Basilicata, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (2 pari al 28.57%), presenta 2 siti con piccola estensione (< 10 ha) e 3 siti con estensione variabile ma, comunque, > 50 ha.

| | Potenza | Matera |
|------------------|---------|-----------------|
| Lignite xiloide | 4 | |
| Marna da cemento | 2 | |
| Salgemma | | 1 ³² |
| Siti censiti | 6 | 1 |

tab. 36

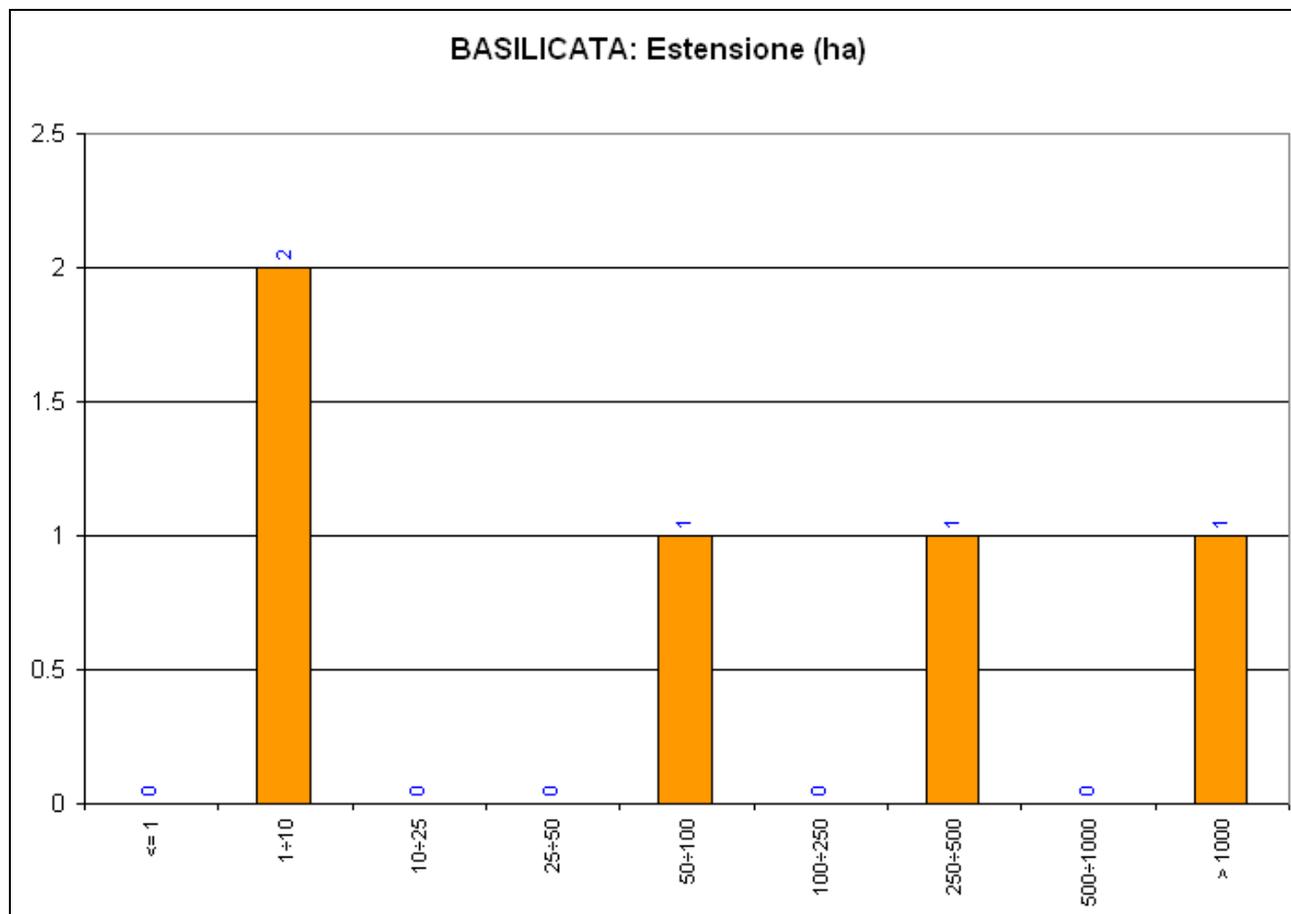


Fig. 67

In fig. 68 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al fatto che non esistono siti ancora in attività, che l'attività mineraria nella regione è sempre stata di tipo residuale, avendo toccato un massimo di 3 siti aperti nel 1920 e nel 1965.

Inoltre, tale attività si è svolta in due fasi distinte, 1920÷1930 e 1960÷2000.

La fig. 69, che mostra l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, dettaglia meglio la situazione, assegnando la prima fase alla coltivazione, rapidamente abbandonata, di miniere di Lignite e la seconda dapprima (anni '60) all'apertura di miniere di Marna da cemento e Lignite e, successivamente (anni '80), alla miniera di Salgemma, che però non è mai stata realmente produttiva.

³² Si tratta del sito "Torrente Cavone", oggetto delle proteste popolari del 2004 perché scelto come deposito delle scorie radioattive provenienti dalle centrali nucleari dismesse.

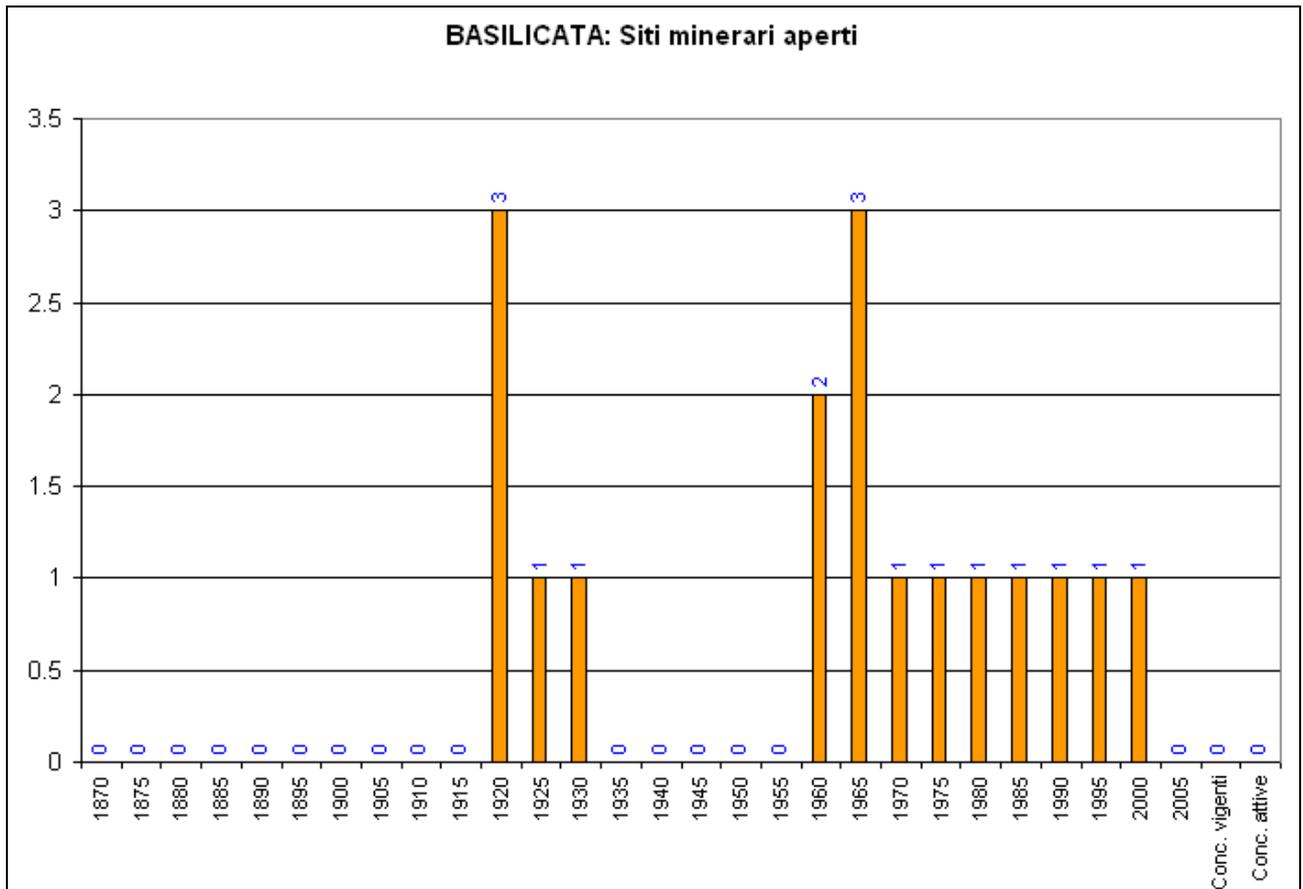


Fig. 68

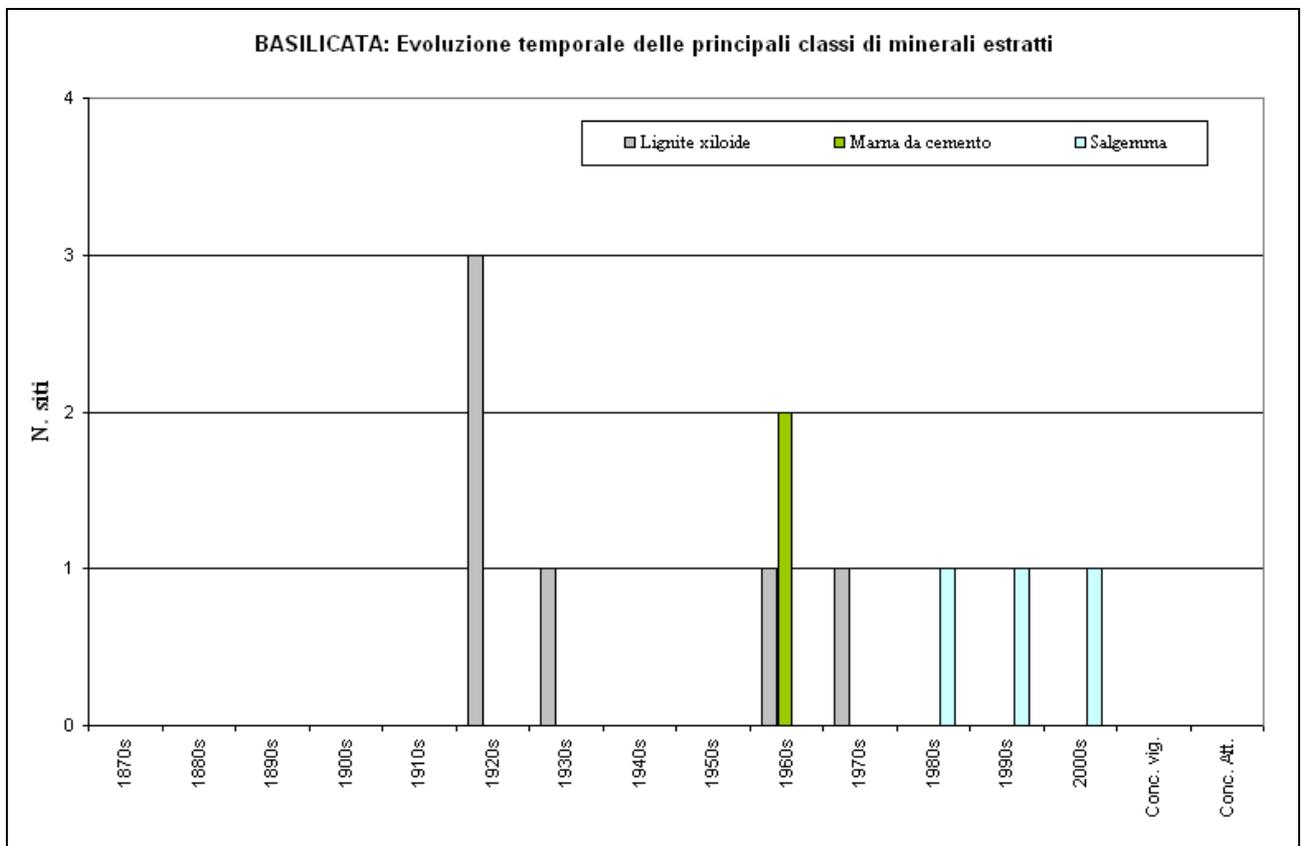


Fig. 69

3.18 Calabria

Sono stati censiti 60 siti, articolati al livello comunale come mostrato in fig. 70.

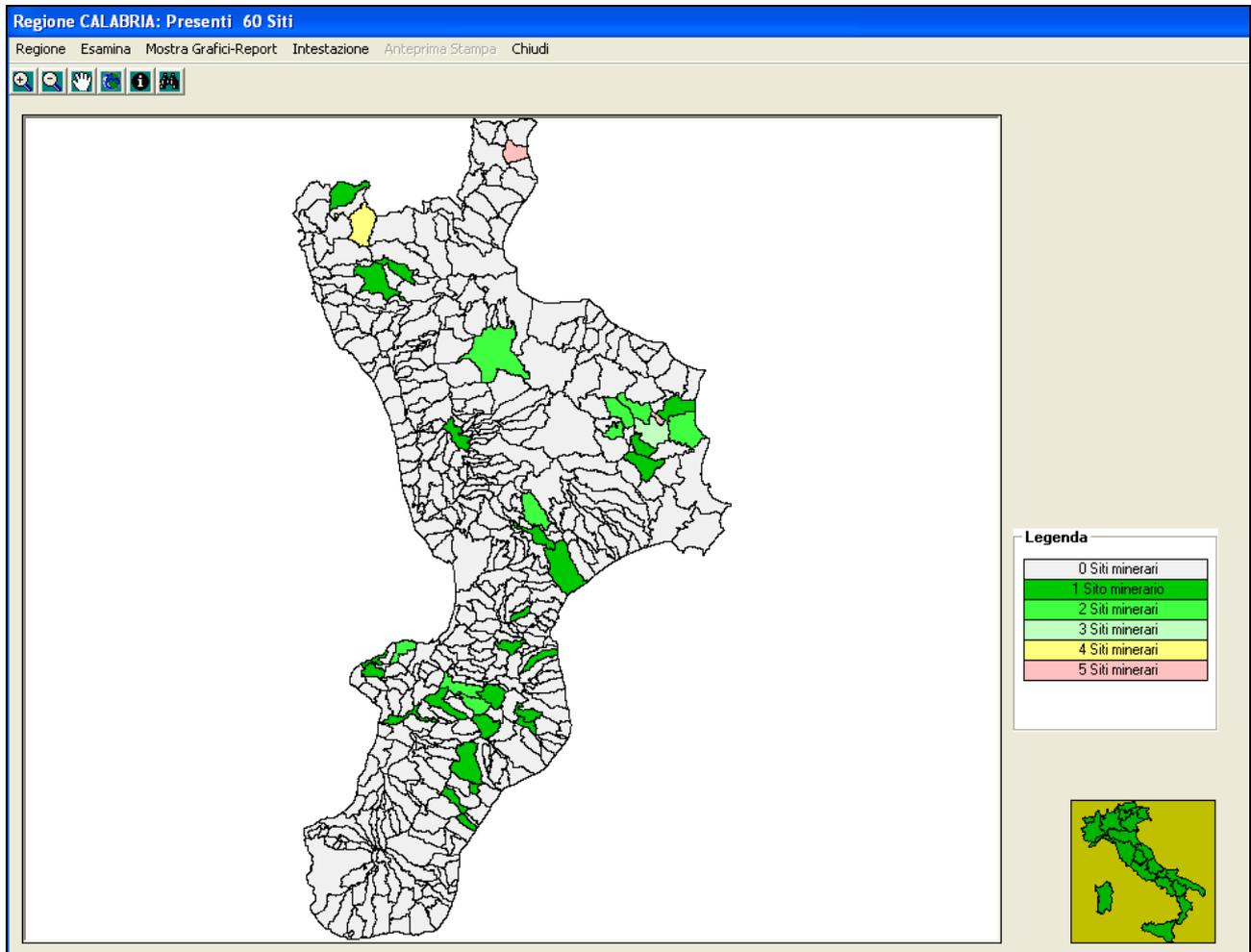


Fig. 70

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 37.

| Minerali estratti | N. siti |
|------------------------|---------|
| Zolfo | 17 |
| Feldspati | 16 |
| Caolino | 7 |
| Mica | 7 |
| Marna da cemento | 6 |
| Minerali del Manganese | 5 |
| Salgemma | 3 |
| Lignite | 2 |
| Lignite xiloide | 2 |
| Pirite | 2 |
| Arsenopirite | 1 |
| Barite (Baritina) | 1 |
| Cinabro | 1 |
| Fosforite | 1 |
| Grafite | 1 |
| Lignite picea | 1 |

| | |
|---------------------------|---|
| Limonite | 1 |
| Molibdenite | 1 |
| Silicati idrati alluminio | 1 |

tab. 37

Si tratta in prevalenza di siti di coltivazione di Zolfo (17 siti), Minerali ceramici (Feldspati e/o Caolino e/o Mica, 17), , Minerali metalliferi (in particolare del Manganese, 8), Marna da cemento (6), Combustibili fossili (Lignite e/o Lignite xiloide e/o Lignite picea, 5) e Salgemma (3).

L'articolazione per minerali principali e province è riportata in tab. 38.

| | Crotone | Cosenza | Vibo Valentia | Catanzaro | Reggio Calabria |
|----------------------------------|---------|---------|---------------|-----------|-----------------|
| Zolfo | 17 | | | | |
| Minerali ceramici | | 2 | 10 | 4 | 1 |
| Minerali metalliferi (Manganese) | | 5 | | 1 | 2 |
| Marna da cemento | | 5 | 1 | | |
| Combustibili fossili | | 2 | 1 | | 2 |
| Salgemma | 2 | 1 | | | |
| Siti censiti | 19 | 15 | 12 | 7 | 7 |

tab. 38

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 71), la Calabria, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (ben 28 pari al 46.67%), mostra una distribuzione bimodale con mode [1÷10 ha] (8 siti, pari al 25.00%) e [100÷250 ha] (8 siti, pari al 25.00%).

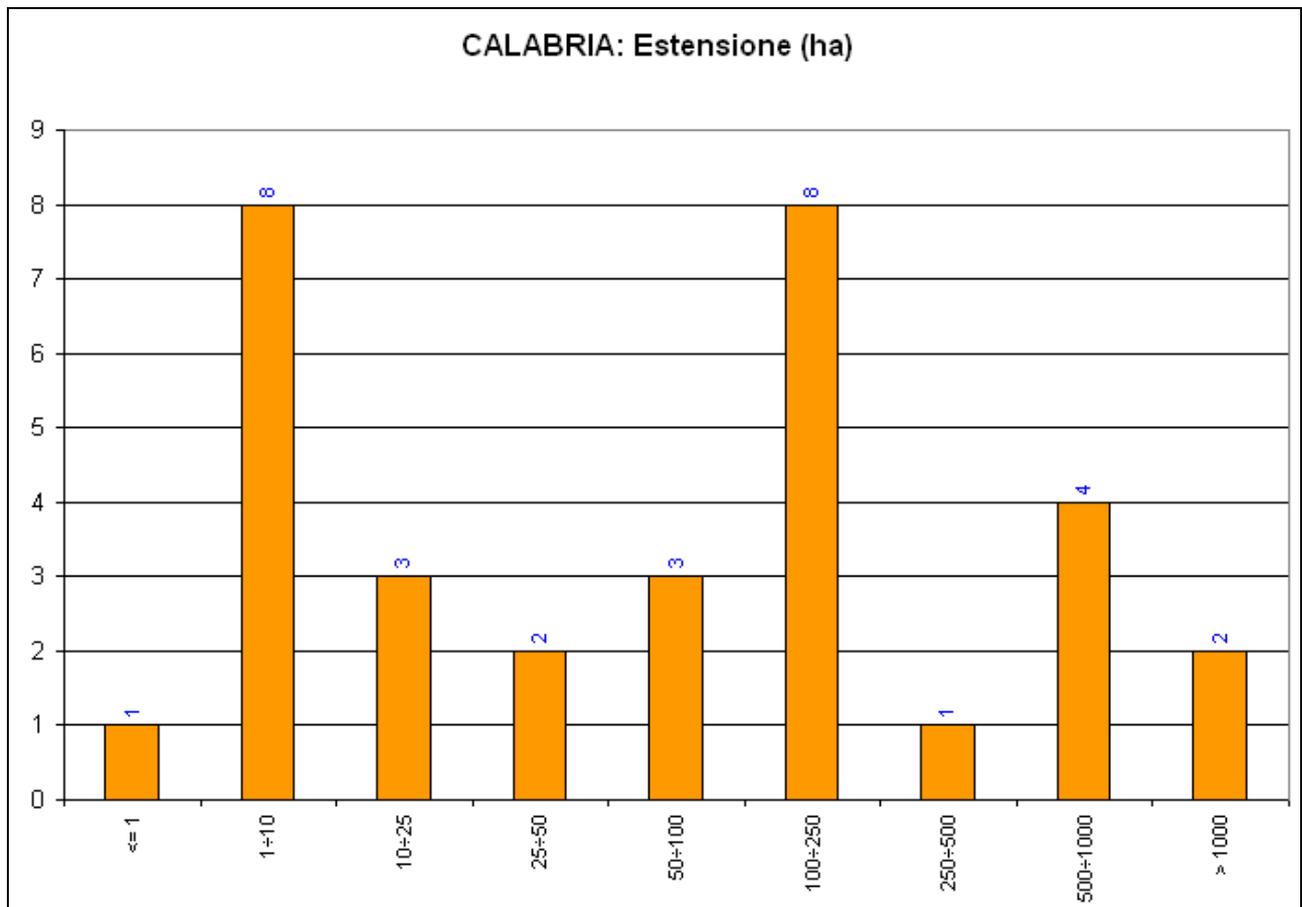


Fig. 71

In fig. 72 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero di miniere attive (9), un'attività in crescita costante fino al 1920-1925, un forte decremento negli anni '30 con successiva ripresa fino al 1945; nel secondo dopoguerra l'attività è andata diminuendo, raggiungendo il minimo di siti aperti nel 1965, per poi riprendersi a partire dal 1970 e mantenersi, per quanto riguarda il numero dei siti in coltivazione, su valori sostanzialmente costanti, salvo un aumento in corrispondenza al 2000, fino ai giorni nostri.

La fig. 73, che descrive l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, mostra come l'attività mineraria nel primo quarto del secolo scorso sia stata sostenuta principalmente dai siti di coltivazione dello Zolfo, gran parte dei quali aperti per diritto di proprietà e non concessionati dopo il 1927³³; la ripresa successiva al 1930 è stata, invece, alimentata dalla coltivazione di minerali metalliferi (in particolare del Manganese) e della Marna da cemento, oltre che dal mantenimento dell'attività in un certo numero di miniere di Zolfo.

A partire dagli anni '70 sono, invece, i siti di coltivazione dei minerali ceramici a dare impulso all'attività mineraria in regione³⁴.

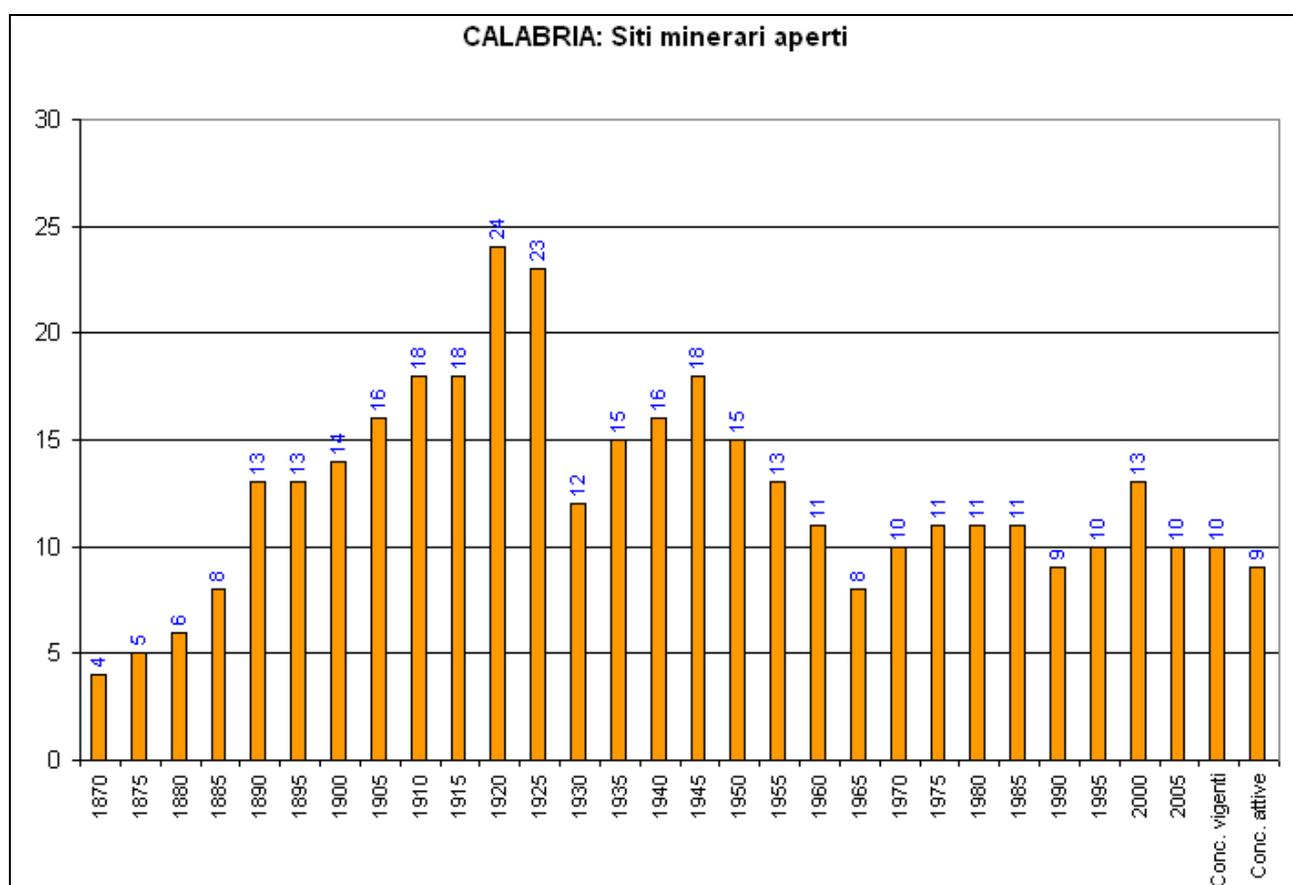


Fig. 72

³³ Il che fornisce una spiegazione per la forte diminuzione del numero di siti tra il 1925 ed il 1930.

³⁴ Dei 9 siti tuttora in attività, 7 sono di minerali ceramici, 1 di salgemma e 1 di fosforite.

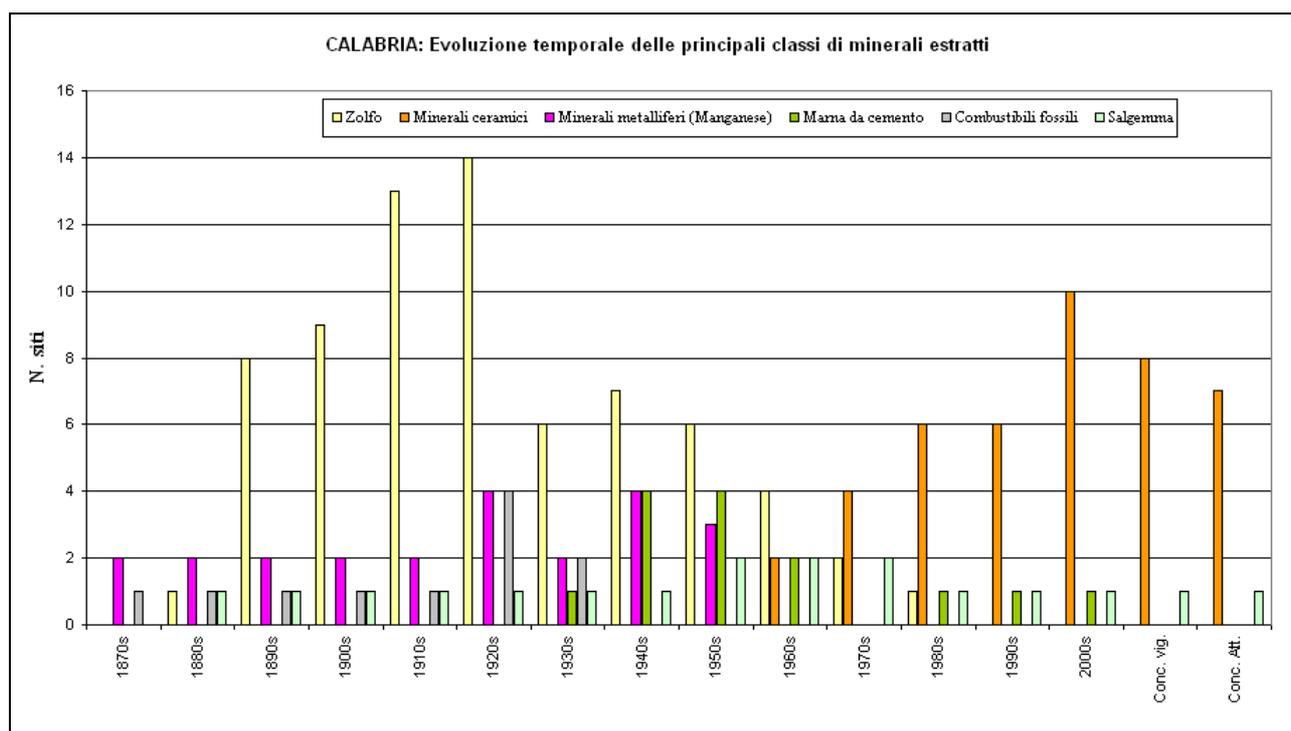


Fig. 73

3.19 Sicilia

3.19.1 Premessa

Come è stato già accennato, vedi nota [35](#), l'attività mineraria siciliana, fino agli anni '20 del secolo scorso, non si è svolta sotto il regime della concessione, ma è stata regolamentata sulla base del "diritto di proprietà".

Secondo questo istituto, *"i proprietari dei terreni, e soltanto loro, potevano richiedere la speciale autorizzazione all'apertura (Aperiatum) di una miniera. A questi veniva soltanto richiesto il pagamento, sotto forma di regalia, di £ 127.50. Lo Stato, da quel momento, concedeva al proprietario del suolo ogni diritto, senza la contropartita di alcun dovere"*³⁵.

Anche se il ricorso al "diritto di proprietà" ha trovato applicazione anche in altre regioni (Toscana, Abruzzo, Campania e Calabria), in nessuna lo è stato nella forma ampia, diffusa e caotica che è stata sperimentata in Sicilia.

Secondo il Repertorio delle miniere del 1927, su 1425 miniere di Zolfo censite, solo 51 (3.58%) erano dotate di regolare concessione³⁶, mentre a 315 (22.10%) era stato riconosciuto il permesso di "Aperiatum".

Le restanti 1059 (74.32%) erano state aperte per semplice diritto di proprietà, senza nemmeno la certificazione, come detto puramente formale, dell'aperiatum.

D'altronde il precedente Repertorio delle Miniere, pubblicato nel 1921 e riferito alla situazione in atto al 31/12/1919, riporta solo 65 miniere di Zolfo³⁷ aperte per diritto di proprietà, dichiarando³⁸:

"Le miniere esistenti in Sicilia ammontano ad oltre 1300, di cui 1274 di Zolfo; ma essendo la maggior parte di esse di assai limitata importanza, od in condizioni tali da non potere essere esercitate con profitto, si è creduto opportuno indicare nel presente elenco soltanto quelle che si presumono suscettibili di una lunga ed utile coltivazione"

³⁵ Mario Zurli – Luci e ombre di miniera – Edizioni Lussografica - 1997

³⁶ Tutte dopo il 1919

³⁷ Più altre 12 di Asfalto, Salgemma e Sali alcalini

³⁸ Nota 1 al prospetto E

e aggiunge³⁹:

“Non conoscendosi l'estensione delle proprietà minerarie private, non è possibile indicare le aree delle singole miniere di questo distretto⁴⁰ indicate nell'elenco.”

Dato questo quadro di riferimento si è, quindi, stabilito di introdurre i siti siciliani nel database secondo i seguenti criteri:

1. Siti citati nel repertorio del 1921 e/o con decreto prefettizio di apertur e/o soggetti a decreto di concessione
2. Data di apertura coincidente con la più anteriore tra quelle riferite ai criteri di inserimento⁴¹
3. Data di chiusura coincidente con l'abbandono della concessione o con il 1927 in caso di miniere non concesionate.⁴²

3.19.2 I siti censiti

Seguendo i criteri sopra esposti, sono stati censiti 765 siti, articolati al livello comunale come mostrato in fig.74.

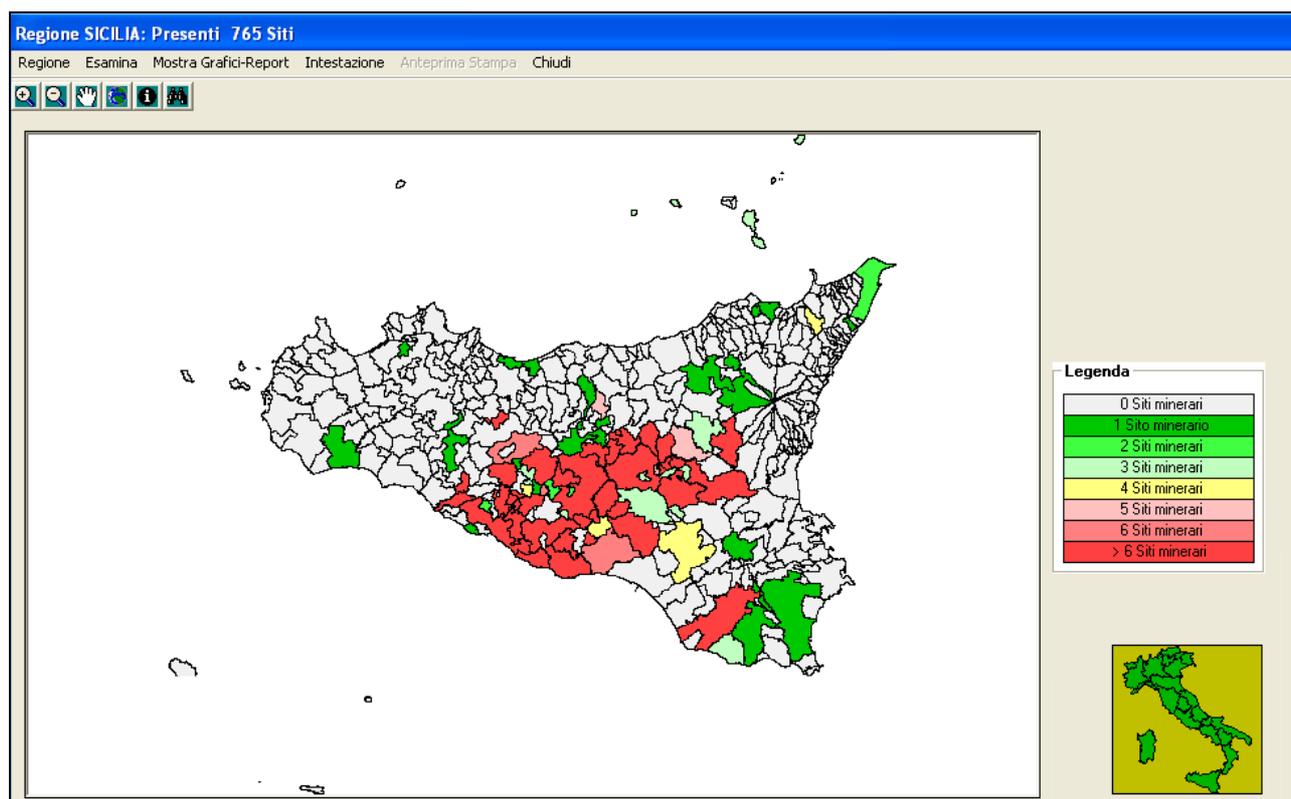


Fig. 74

³⁹ Nota 2 al prospetto E

⁴⁰ Si riferisce al Distretto di Caltanissetta

⁴¹ Nel caso dei siti citati nel repertorio del 1921, si considera l'anno riportato nel prospetto E o, comunque, il 1902 in caso di assenza del dato, riportato solo per miniere aperte dopo l'1/01/1903.

⁴² Poiché a partire dal R.D. 1443 del 29/07/1927 “le miniere possono essere coltivate solo da chi ne abbia avuto la concessione.” (Capo II, art. 14), si è ritenuto di considerare abbandonate a quella data le miniere che non sono mai state oggetto di concessione.

Nel caso di miniere citate nel repertorio del 1921 e non in quello del 1927 si è posto il 1920 come anno di abbandono.

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab. 39.

| Minerali estratti | N. siti |
|------------------------|---------|
| Zolfo | 663 |
| Salgemma | 52 |
| Asfalto | 24 |
| Sali alcalini misti | 18 |
| Scisti Bituminosi | 7 |
| Marna da cemento | 3 |
| Lignite xiloide | 2 |
| Galena | 2 |
| Minerali del Manganese | 2 |
| Blenda (Sfalerite) | 2 |
| Bentonite | 2 |
| Caolino | 1 |
| Terre refrattarie | 1 |
| Fosforite | 1 |
| Antimonite (Stibina) | 1 |
| Feldspati | 1 |

tab. 39

Si tratta in grande prevalenza di siti di coltivazione di Zolfo (663 siti); seguono i siti di coltivazione di Salgemma (52), Asfalto e/o Scisti bituminosi (30) e Sali alcalini misti (18)⁴³.

Dal punto di vista dell'articolazione provinciale prevalgono Agrigento (268 siti), Enna (149), Caltanissetta (141), Palermo (57), Ragusa (24), Messina (14) e Catania (12), mentre Siracusa e Trapani sono sede di 1 sito ciascuna.

L'articolazione per minerali principali e provincia è riportata in tab. 40⁴⁴.

| | Agrigento | Enna | Caltanissetta | Palermo | Catania | Ragusa | Messina |
|-------------------------------|-----------|------|---------------|---------|---------|--------|---------|
| Zolfo | 265 | 172 | 163 | 48 | 13 | | 2 |
| Salgemma | 33 | 5 | 8 | 6 | | | |
| Sali alcalini misti | 3 | 5 | 8 | 1 | 1 | | |
| Asfalto e/o Scisti bituminosi | | | 2 | | 1 | 23 | 4 |
| Siti censiti | 298 | 182 | 173 | 56 | 16 | 25 | 13 |

tab. 40

Per quanto riguarda l'estensione (fig. 75), la Sicilia, esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (253, pari al 33.07%⁴⁵), mostra una distribuzione di tipo lognormale con frequenze alte in corrispondenza ai siti di area molto limitata (249 siti, pari al 48.63%, hanno estensione inferiore a 10 ha).

⁴³ I siti di Sali alcalini spesso coincidono con quelli di Salgemma, di cui costituiscono una fase successiva di sfruttamento e coltivazione.

⁴⁴ Le province di Trapani e Siracusa, mancanti in tabella, sono sede di un sito ciascuna, di minerali del Manganese e di Lignite xiloide, rispettivamente.

⁴⁵ L'elevato numero di siti di cui non è nota l'estensione è legato alla questione dei siti aperti per diritto di proprietà, di cui si è discusso nel § 4.19.1. Per loro natura, tali siti non avevano perimetrazione e, quindi, estensione.

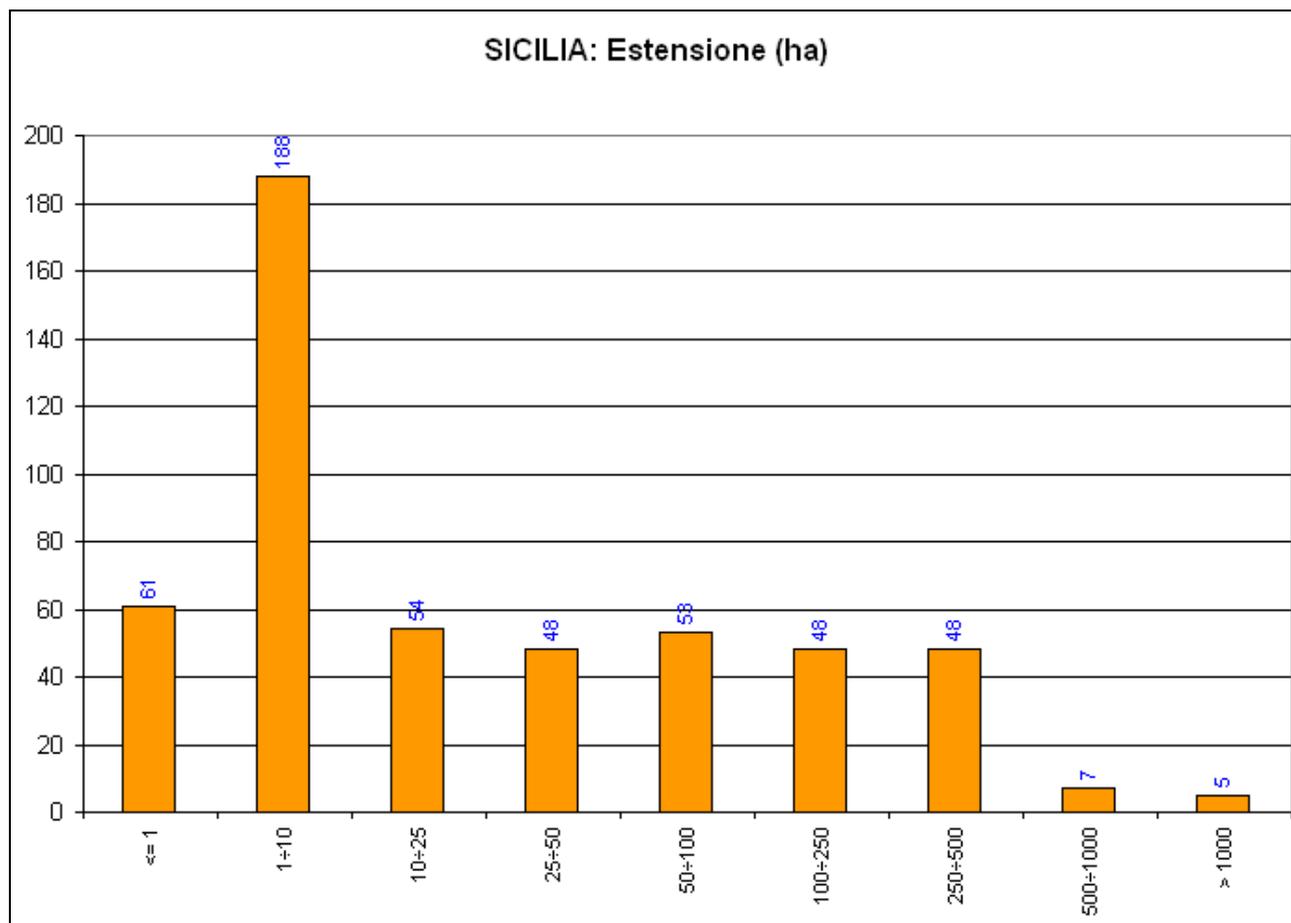


Fig. 75

In fig. 76 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

Si osserva, oltre al numero di miniere in attività (8), un andamento fortemente condizionato dalla presenza dei siti aperti per diritto di proprietà, tanto che si può suddividere l'analisi in due periodi distinti, ante e post 1927.

Nel primo periodo vi è un aumento costante⁴⁶ del numero di siti in coltivazione, fino al massimo di 421 nel 1925.

Nel secondo, dopo la forte riduzione del numero dei siti, in seguito alla nuova legislazione mineraria del 1927 ed alla conseguente introduzione del regime di concessione, si ha una crescita abbastanza sostenuta fino al 1950, dopo di che comincia il declino irreversibile fino all'attuale condizione residuale.

In particolare, il crollo dell'attività avviene tra il 1965 e il 1970⁴⁷ ed è dovuto alle seguenti cause normative:

- passaggio della proprietà delle miniere dallo Stato alla Regione Sicilia (DPR 31/05/1965 n. 1713).
- approvazione del piano regionale di riorganizzazione della industria zolfifera in Sicilia (L.R. 06/06/1968 n. 15)

Le figg. 77a e 77b⁴⁸, che descrivono l'evoluzione temporale nella coltivazione dei principali minerali della regione, mostrano come l'attività mineraria fino agli anni '20 del XX secolo sia stata

⁴⁶ Il forte aumento tra il 1900 e il 1905 è dovuto all'artificio di indicare al 1902 l'anno di apertura dei siti di cui non si sa altro, se non che erano aperti al 1° gennaio 1903.

⁴⁷ Si passa da 264 a 71 siti.

⁴⁸ Per ragioni di scala si è preferito separare le miniere di zolfo dalle altre

quasi esclusivamente legata alla coltivazione dello Zolfo, che, dopo la riduzione e l'asestamento del 1927, è andata crescendo fino agli anni '50, per poi esaurirsi tra il 1960 e il 1970, per i fattori che sono già stati citati.

Per quanto riguarda il Salgemma e le Rocce asphaltiche e/o bituminose, i corrispondenti siti, pur con numerosità e oscillazioni diverse, hanno raggiunto la loro massima espansione numerica nell'intervallo 1940-1980, per poi andare a ridursi nei due decenni successivi, fino alle dimensioni attuali⁴⁹.

Analogo è l'andamento dei siti per la coltivazione dei sali alcalini misti, poco numerosi ma con estensione sempre superiore ai 50 ha, con periodo di massima espansione che copre l'intervallo 1960-1990⁵⁰.

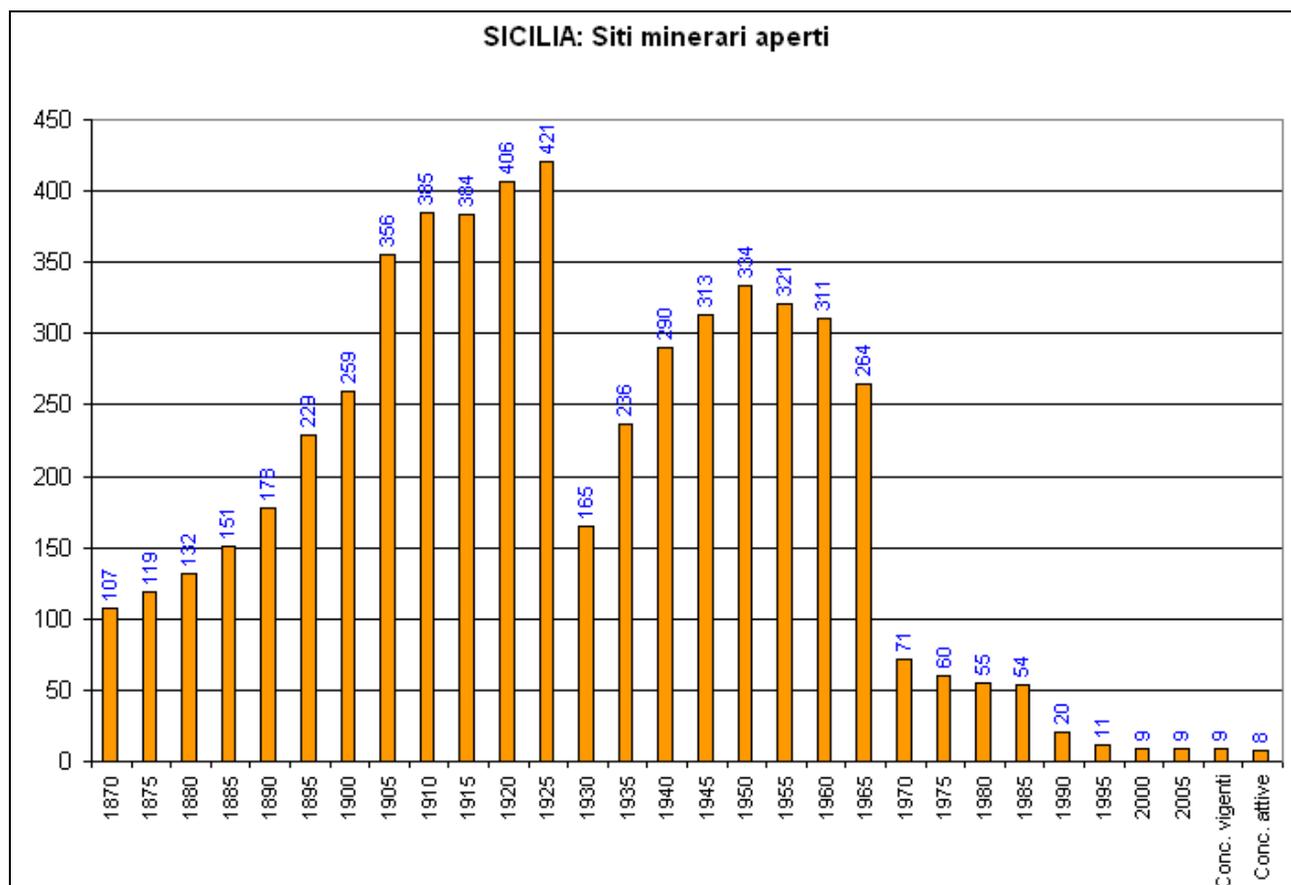


Fig. 76

⁴⁹ La riduzione è più di numero che di attività; infatti le tre miniere di salgemma ancora attive sono particolarmente grandi e produttive, mentre, a partire dal 1985, una delle 4 miniere di Asfalto ancora in attività riunisce in un'unica concessione ben 11 concessioni preesistenti.

⁵⁰ Attualmente è attivo un solo sito di sali alcalini, quello di Realmonte, da cui viene estratto anche il Salgemma.

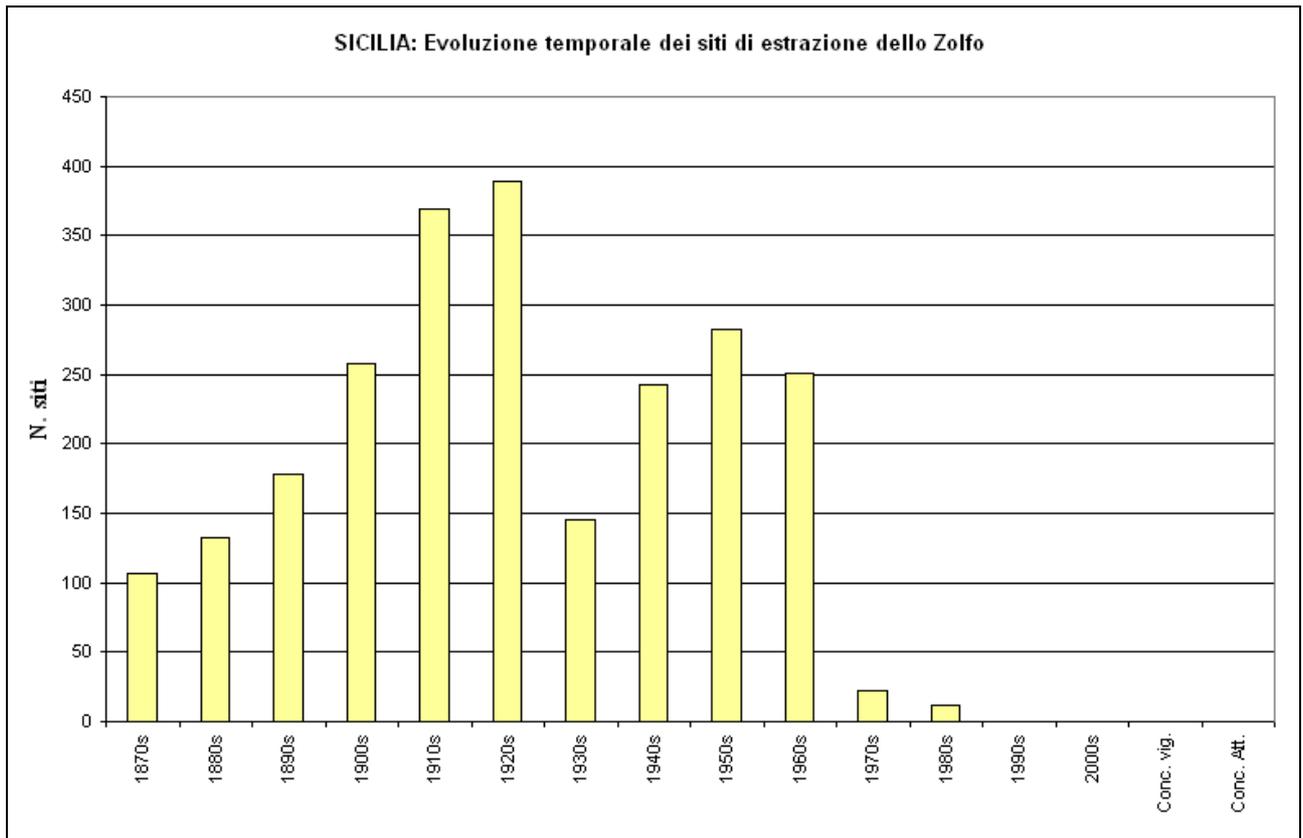


Fig. 77a

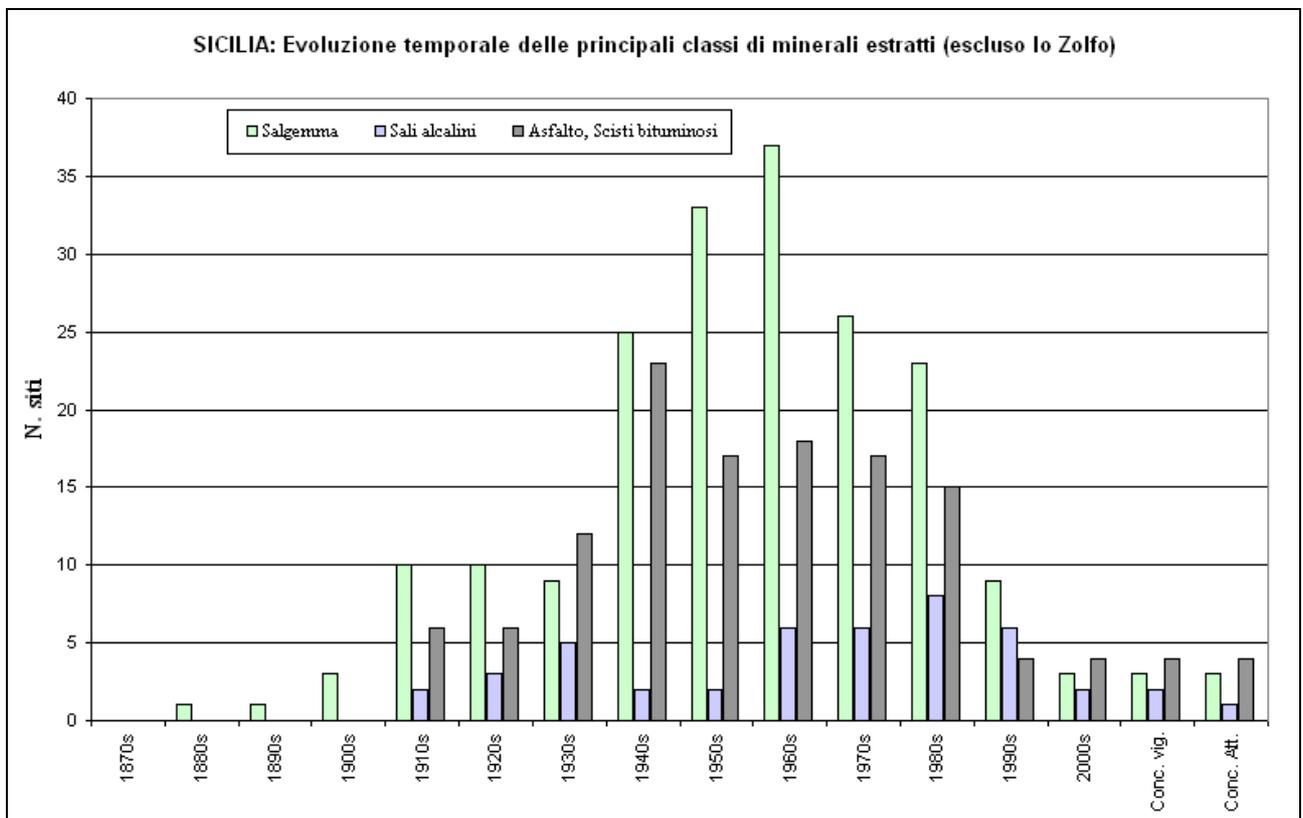


Fig. 77b

3.20 Sardegna

Sono stati censiti 427 siti, distribuiti al livello comunale come mostrato in fig. 78.

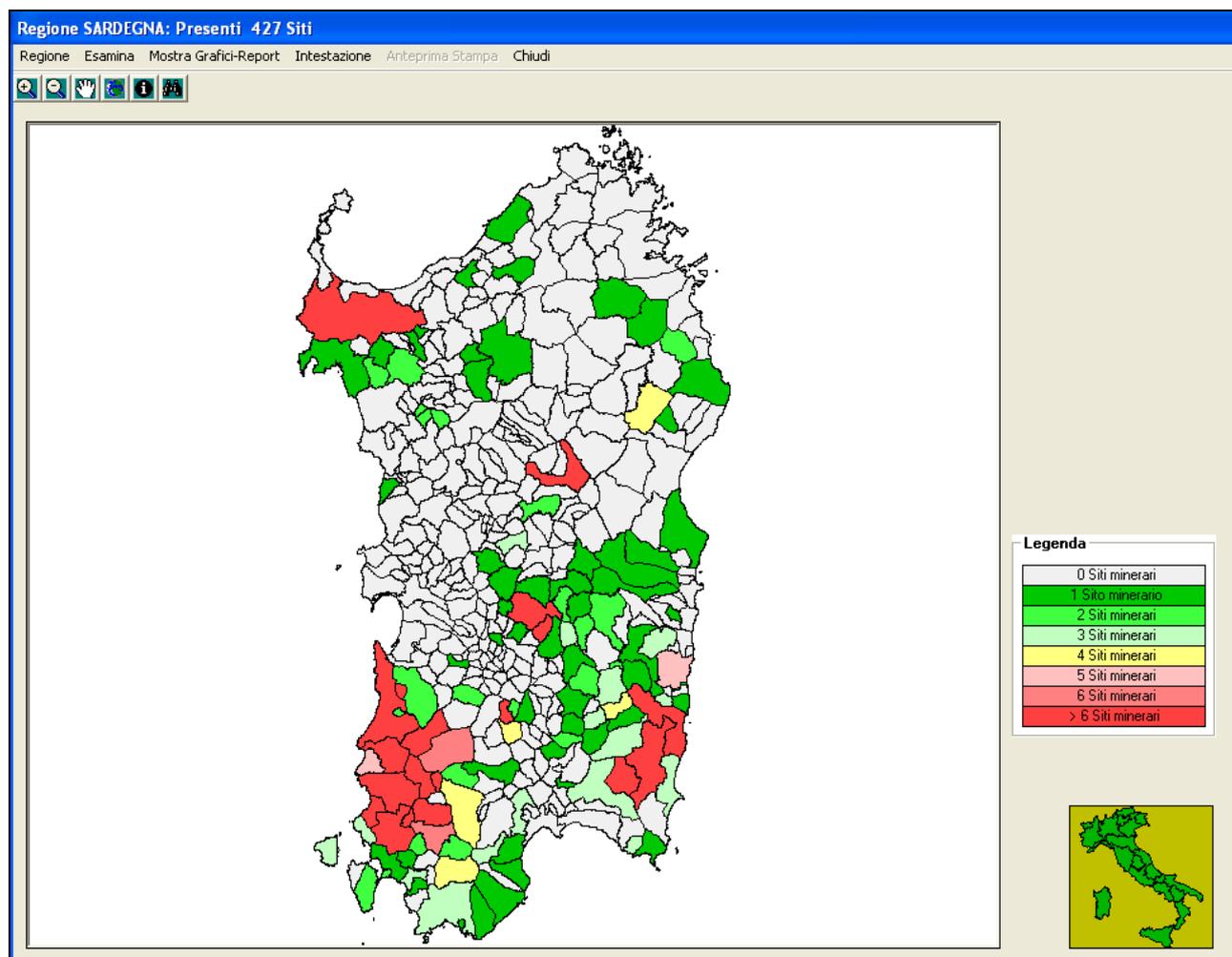


Fig. 78

Da un punto di vista mineralogico, i minerali estratti, con la relativa frequenza, sono riportati in tab.43.

Esaminando tale tabella emerge un numero medio di minerali per sito pari a 2.30, molto più alto del valore medio nazionale, che è di 1.37.

Se ne deduce che in Sardegna, più che il singolo minerale, sono importanti le associazioni mineralogiche e che è, spesso, complicato suddividere la popolazione dei siti in gruppi che siano giustapposti, perché alcune mineralizzazioni, in particolare Blenda e Galena, si ritrovano anche in siti caratterizzati prevalentemente dalla coltivazione di altri minerali, come ad esempio le miniere di Barite e Fluorite che, in alcuni casi, rappresentano sfruttamenti successivi di vecchi siti originariamente coltivati a Blenda e Galena.

Fatte salve tali considerazioni, l'esame delle associazioni mineralogiche permette di individuare i seguenti raggruppamenti prevalenti:

- Minerali di piombo e zinco (229 siti) contenenti Blenda, Galena, Argento e Solfuri misti (Pirite, Calcopirite, Pirrotina, Arsenopirite)
- Barite e/o Fluorite (121)
- Minerali ceramici (Caolino e/o Feldspati e/o Terre refrattarie, 60)
- Minerali del Ferro (Ferro, Siderite, Ematite, Magnetite, Limonite, 34)

- Minerali ad uso industriale (Bentonite, Terre da Sbianca, Silicati idrati di alluminio, 37)
- Antimonite e/o Molibdenite (24)
- Combustibili fossili (Antracite e/o Lignite e/o Lignite picea, 17)

| Minerali estratti | N. siti |
|-------------------------------------|---------|
| Blenda (Sfalerite) | 161 |
| Galena | 160 |
| Barite (Baritina) | 96 |
| Galena argentifera | 57 |
| Calcopirite | 49 |
| Fluorite | 48 |
| Calamina (Emimorfite) | 33 |
| Caolino | 32 |
| Argento | 32 |
| Terre da Sbianca | 25 |
| Feldspati | 18 |
| Magnetite | 18 |
| Arsenopirite | 16 |
| Pirite | 16 |
| Talco | 15 |
| Terre refrattarie | 15 |
| Smithsonite | 14 |
| Cerussite | 13 |
| Antimonite (Stibina) | 13 |
| Pirrotina | 13 |
| Ematite | 12 |
| Lignite picea | 12 |
| Bentonite | 11 |
| Molibdenite | 11 |
| Siderite | 9 |
| Wolframite | 8 |
| Cobaltite | 7 |
| Nichelina | 6 |
| Minerali del Manganese | 6 |
| Antracite | 5 |
| Goethite | 4 |
| Cassiterite | 4 |
| Rame | 4 |
| Steatite | 4 |
| Silicati idrati alluminio | 3 |
| Solfuri misti | 3 |
| Argille per porcellana (caoliniche) | 3 |
| Chamosite | 3 |
| Argentite | 3 |
| Cuprite | 3 |
| Ferro | 2 |
| Limonite | 2 |
| Scheelite | 2 |
| Cinabro | 1 |
| Pirite cuprifera | 1 |
| Bauxite | 1 |
| Oro | 1 |
| Witherite | 1 |
| Bismutinite | 1 |
| Calcocite | 1 |
| Arsenico | 1 |
| Covellite | 1 |

tab. 41

L'articolazione per minerali e province è mostrata in tab. 42.

| | Cagliari | Nuoro | Sassari | Oristano |
|-----------------------------|----------|-------|---------|----------|
| Minerali di Piombo e Zinco | 203 | 16 | 7 | 2 |
| Barite e/o Fluorite | 113 | 6 | | 2 |
| Minerali del Ferro | 23 | 7 | 4 | |
| Antimonite e/o Molibdenite | 17 | 4 | 3 | |
| Combustibili fossili | 13 | 4 | | |
| Minerali ceramici | 25 | 22 | 12 | 1 |
| Minerali ad uso industriale | 4 | 9 | 9 | 5 |
| Siti censiti | 311 | 77 | 31 | 8 |

tab. 42

Per quanto riguarda l'estensione, la Sardegna (fig. 79), esclusi i siti per cui tale parametro non è stato individuato (153⁵¹, pari al 35.83%), mostra una distribuzione fortemente concentrata sul valore modale [250÷500 ha] (144 siti, pari al 52.55%).

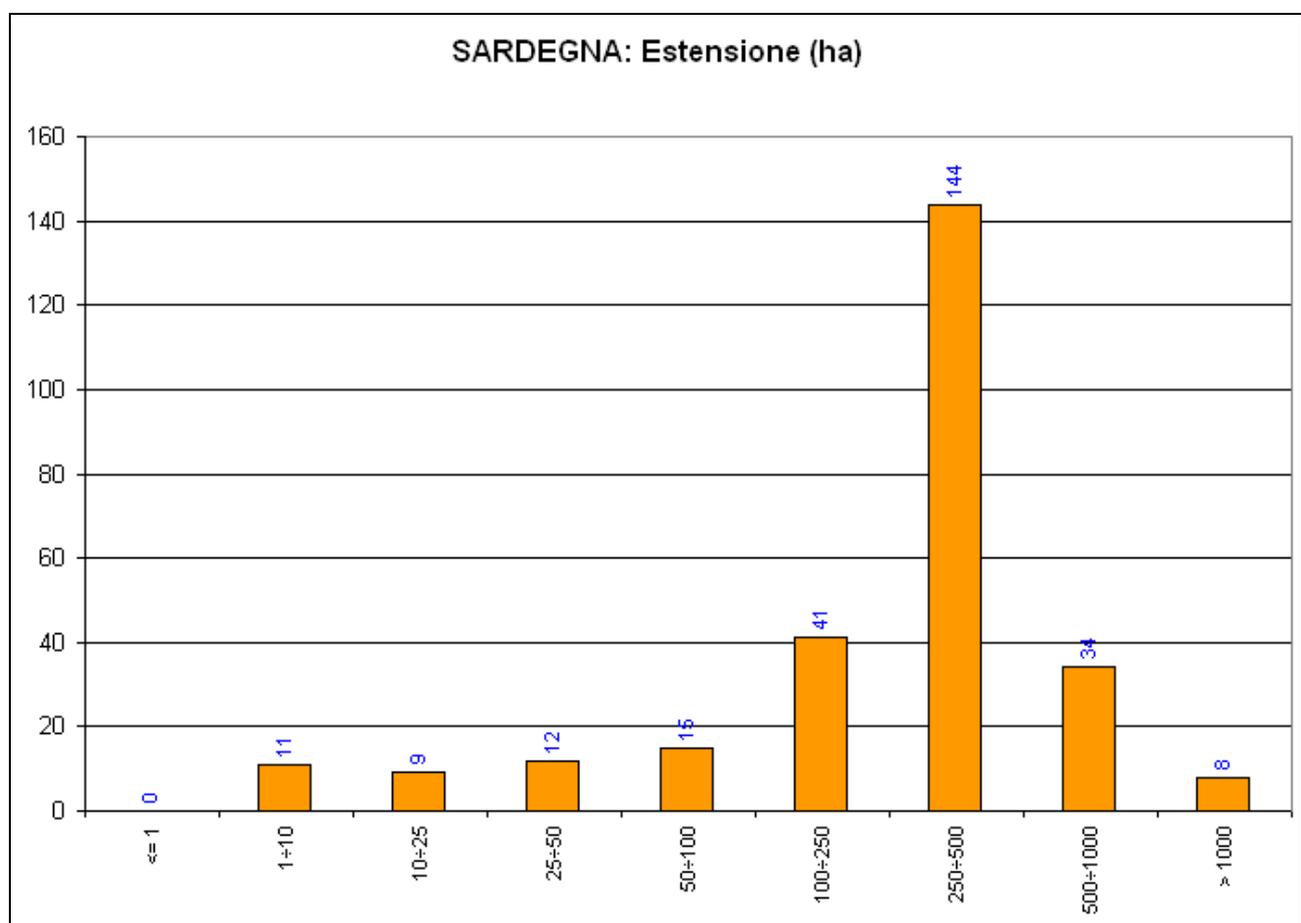


Fig. 79

In fig. 80 è riportato l'andamento temporale della presenza di siti minerari nella regione.

⁵¹ Di questi siti 119 sono Permessi di ricerca e come tali l'estensione non è stata presa in considerazione, riferendosi essa, eventualmente, all'area di ricerca e non a quella di coltivazione.

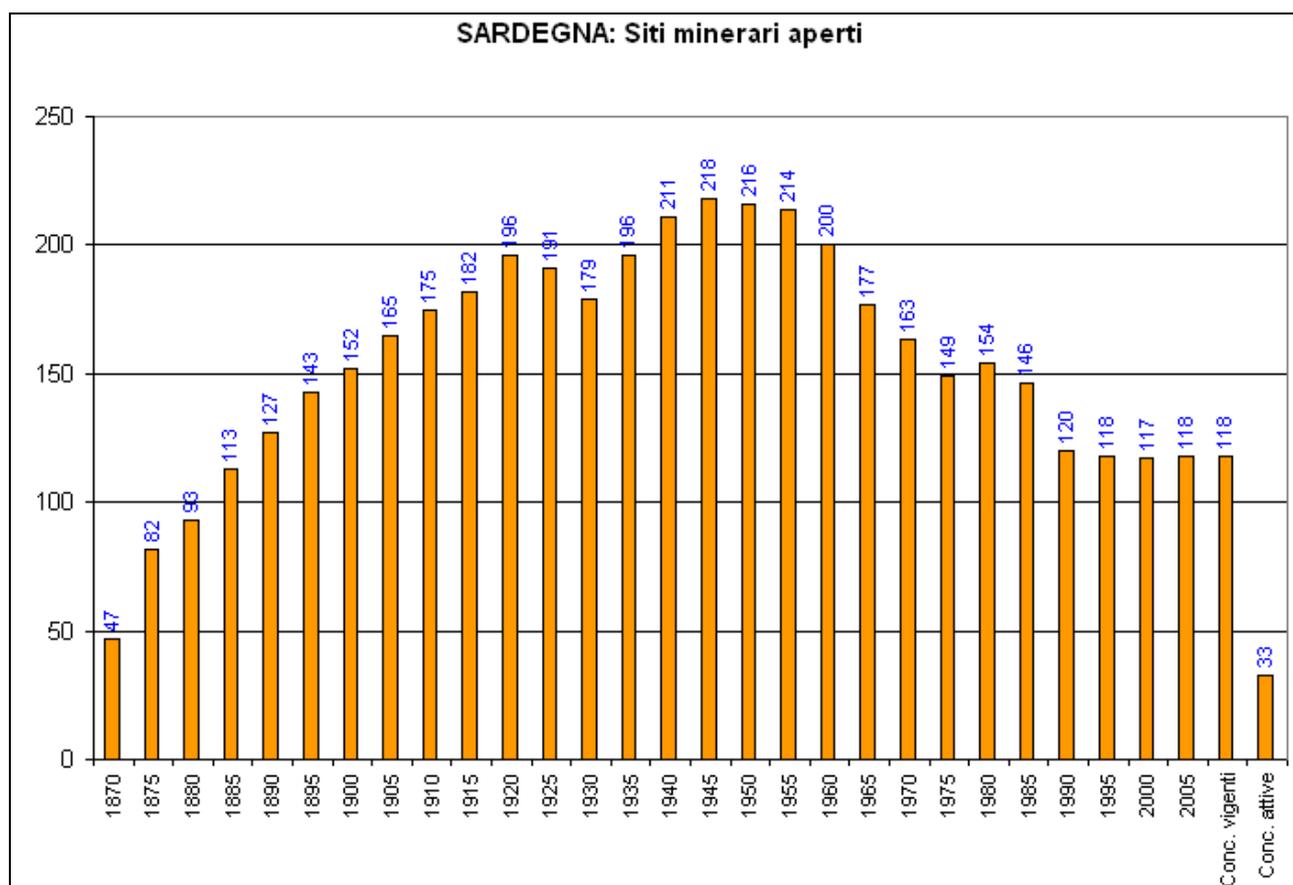


Fig. 80

Si osserva, oltre al numero elevato di miniere in attività (33), un andamento piuttosto regolare con aumento costante dell'attività fino al 1945, un sostanziale mantenimento delle posizioni nel decennio successivo e, a partire dagli anni '60, un graduale ed inesorabile declino, fino alle condizioni attuali.

Le figg. 81a e 81b⁵², che descrivono l'evoluzione temporale nella coltivazione delle principali associazioni mineralogiche della regione, mostra come l'attività mineraria fino agli anni 1940-50 sia stata quasi esclusivamente legata alla coltivazione dei minerali metalliferi, Piombo e Zinco in primo luogo, andata in esaurimento dopo il 1950.

L'andamento temporale dei siti di coltivazione di Barite e/o Fluorite mostra una traslazione in avanti di circa 30 anni, rispetto all'andamento dei siti Piombo/Zinciferi⁵³

⁵² Per ragioni di scala si è preferito separare le miniere di Piombo/Zinco e Barite/Fluorite dalle altre.

⁵³ Questa traslazione è chiaramente visibile anche se, in parte, mascherata dal fatto che una buona parte dei siti considerati (75) sono anche siti a Piombo/Zinco, in cui la coltivazione a Barite e/o Fluorite rappresenta un'evoluzione successiva rispetto all'attività originaria.

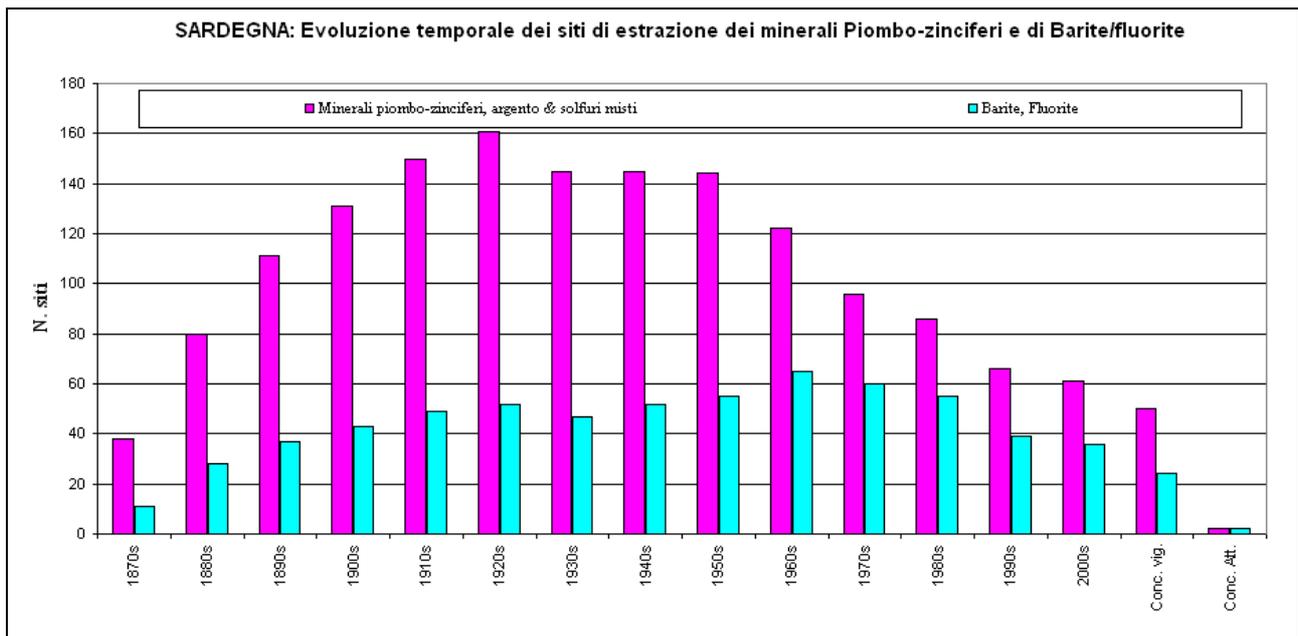


Fig. 81a

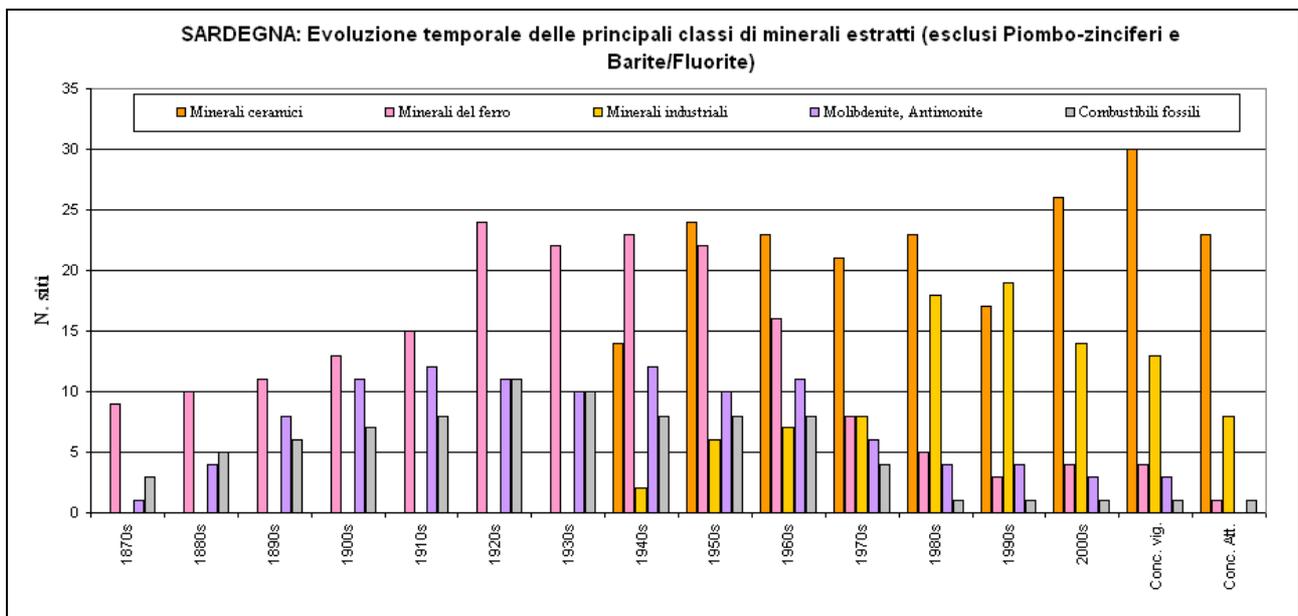


Fig. 81b

A partire dal 1940 e, pur tra oscillazioni, in crescita fino al 2000 si sviluppa la coltivazione di minerali ceramici, mentre i siti di minerali ad uso industriale hanno uno sviluppo più tardivo, a partire dagli anni '80.

Entrambe le tipologie dei siti sostengono attualmente l'attività mineraria sarda con 23 e 8 siti, rispettivamente⁵⁴.

⁵⁴ In realtà i siti attivi di minerali ceramici e/o industriali sono in tutto 26, perché 5 sono contemporaneamente siti di coltivazione di entrambi i tipi di minerali.