

L. LEONI (*), S. MERLINO (*)

RICORDO DI MARCO FRANZINI (1938-2010)

Marco Franzini ha lasciato i suoi cari, la comunità scientifica e accademica il 15 maggio 2010, pochi mesi prima del compimento dei 72 anni e della conclusione del contratto quinquennale stipulato con l'Università di Pisa in seguito al suo volontario prepensionamento, scelta che aveva compiuto per rendere possibile, con la liberazione di 'risorse', l'assunzione di giovani ricercatori e forse anche perché già avvertiva i primi segni della malattia che lo avrebbe colpito. Pur aggredito dal male, prima che le sue condizioni si aggravassero ha continuato a dedicarsi alla ricerca fornendo preziose indicazioni ai suoi collaboratori e dedicandosi attivamente alla divulgazione della Cultura e della Scienza come coordinatore del comitato scientifico della associazione «La Limonaia».

Invero nella sua lunga attività di scienziato e docente aveva maturato la convinzione della grande importanza della divulgazione della cultura scientifica, per l'apporto significativo e talvolta indispensabile che il patrimonio delle conoscenze di cui l'Università è portatrice può dare nell'affrontare i numerosi problemi legati allo sviluppo e al progresso della società.

Mente acuta e versatile, dotato di un elevato spirito critico, possedeva non comuni capacità sperimentali che si coniugavano con un'ampia e vasta cultura scientifica. Per queste sue qualità, era un punto di riferimento per molti giovani ricercatori e colleghi quando si trattava di impostare ed avviare una ricerca o più semplicemente avere un giudizio critico sulla validità delle conclusioni tratte da una ricerca in corso. Spesso, quando i risultati erano inferiori alle attese o ponevano difficoltà di interpretazione, soleva sempre ripetere una frase, ereditata dal prof. Stefano Bonatti, suo amato e stimato maestro, frase che si concludeva con «... le cose hanno sempre ragione», per sottolineare che se qualcosa non quadrava doveva esserci dietro una valida ragione scientifica.

Nonostante amasse spesso definirsi «un conservatore illuminato» era sempre pronto a cogliere tutte quelle novità ed opportunità che riteneva utili allo sviluppo e all'ampliamento della ricerca in generale, di quella mineralogica in particolare.

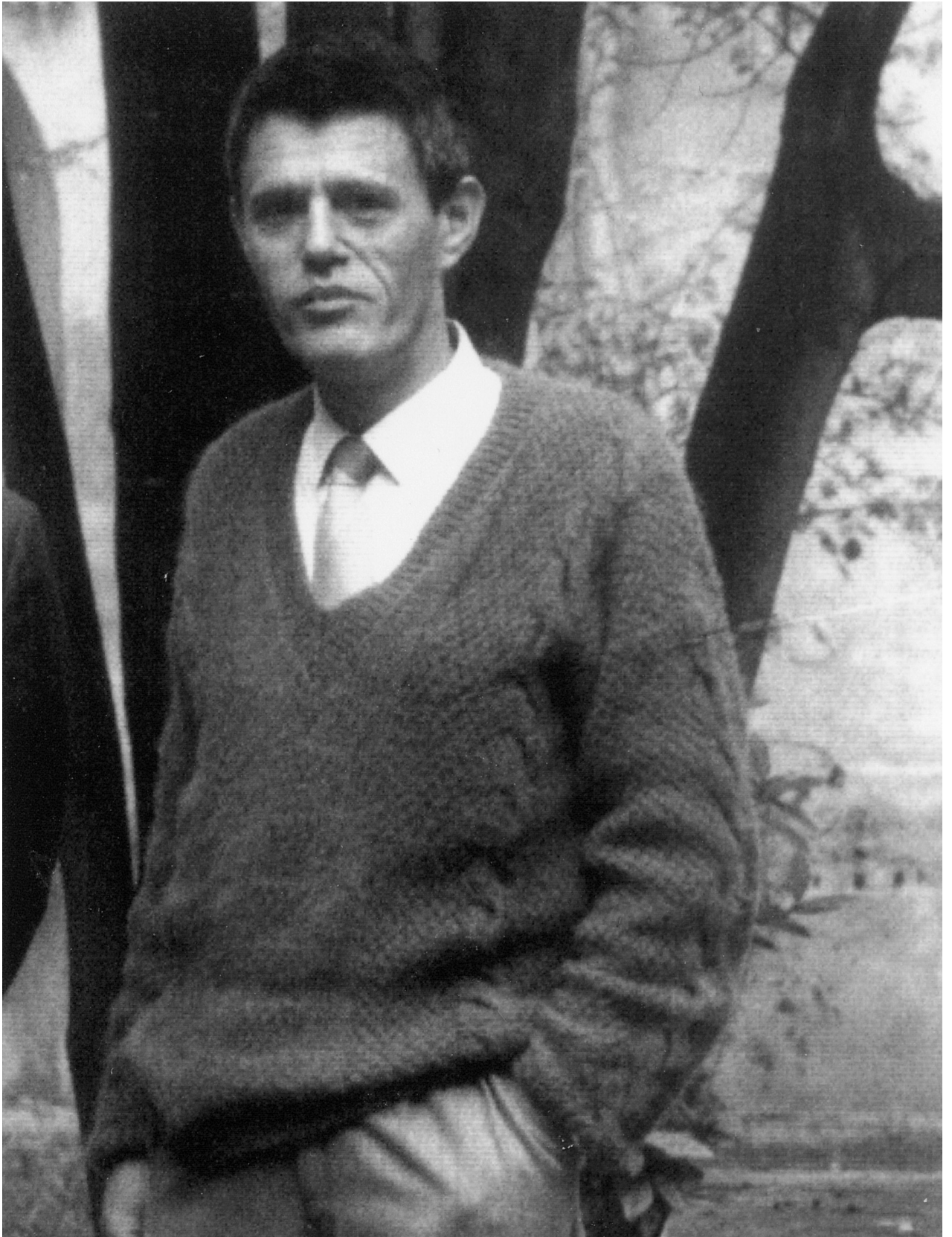
Era molto legato all'Università di Pisa e al Dipartimento di Scienze della Terra, alla cui formazione partecipò con molto entusiasmo quando si trattò di rinunciare ai vecchi Istituti. Allorché i suoi impegni accademici o di ricerca lo costringevano a spostarsi più del dovuto (di solito non più di qualche giorno), soprattutto all'estero, si allontanava malvolentieri da Pisa, dal suo Dipartimento, dagli affetti familiari, e giustificava questo suo

scarso entusiasmo a viaggiare, facendo proprio il verso del Fucini (riprendendo, anche in questo caso, un vezzo di Stefano Bonatti): «i pisani un enno adatti pe' anda' pel mondo a strapazzassi».

Le poche volte che partecipava a qualche Congresso non era entusiasta di partecipare alle Cene Sociali. Morigerato nel mangiare e astemio (non beveva alcolici di alcun tipo), sebbene sapesse apprezzare la buona cucina e fosse un conversatore piacevole, lo stancava, in modo particolare, lo stare a lungo seduto a tavola, preferendo dedicare al bisogno quotidiano dell'alimentazione giusto il tempo indispensabile. Era tuttavia amante del caffè e, tra le sue abitudini quotidiane, l'ora del caffè era certamente uno dei momenti che prediligeva. Era questa l'occasione per scambiare due parole con allievi e colleghi sugli argomenti più disparati. Per molti anni, prima che l'esercizio cambiasse gestione, meta privilegiata era il bar del Battellino, non solo perché il caffè era di ottima qualità, ma anche e, soprattutto, perché il gestore del bar era molto simpatico e con lui si potevano fare due risate ascoltando le più recenti barzellette e fingendo di interessarsi alle glorie o alle sventure del Pisa Sporting Club. Per arrivarci si doveva attraversare piazza Dante e spesso gli era possibile incontrare colleghi della Facoltà di Scienze di altri Istituti, più spesso colleghi dell'ex Istituto di Fisica, situato in piazza Torricelli, dove aveva molti amici con i quali era solito scambiare opinioni sull'andamento dell'Ateneo o informarsi sui più recenti progressi scientifici della fisica.

Marco Franzini era nato a S. Frediano (Firenze) il 3 ottobre del 1938 e spesso soleva ricordare i suoi natali in quella città con una punta di orgoglio. Si trasferì presto a Livorno dove il padre era stato chiamato a ricoprire l'insegnamento di fisica presso l'Accademia Navale. Svolse i suoi studi Universitari a Pisa, dove si laureò in Scienze Geologiche nel Luglio 1960 discutendo una tesi a carattere mineralogico e petrografico sull'isola di Capraia. Nominato assistente incaricato alla cattedra di Mineralogia nell'ottobre 1960, diventa assistente ordinario nel Febbraio 1961. Muove i primi passi della sua lunga attività di ricerca presso l'Istituto di Mineralogia e Petrografia di Pisa, dove ha come maestri Giorgio Marinelli e soprattutto Stefano Bonatti che lo indirizza verso le Scienze mineralogiche. Ottiene la libera docenza in Mineralogia nel 1965, è poi professore aggregato dal 1969 al 1971, anno in cui diventa, per concorso, professore straordinario di Mineralogia (ordinario dal 1974) presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Pisa, per il corso di laurea in Scienze Naturali, incarico

(*) Università degli Studi di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, via S. Maria, 53 56126 Pisa.



che ha ricoperto fino all'ottobre 2005. Ha tenuto per incarico il corso di Mineralogia per Farmacia (1960-63), per Chimica (1963-68), per Scienze Geologiche (1968-1980) e di Georisorse per i Beni Culturali (2001-2005).

Ha portato a compimento la stesura del libro di testo «Cristallografia Mineralogica», iniziata da Stefano Bonatti e rimasta interrotta per la sua prematura scomparsa. La prima edizione di questo testo è del 1972, la seconda riveduta è del 1984. L'aver partecipato alla stesura di questo testo è sempre stato per lui motivo di orgoglio. La «Cristallografia mineralogica» e «I minerali» di Glaucio Gottardi, costituiscono ancora oggi i due volumi di testo che vengono consigliati agli studenti dei corsi di laurea di Scienze Naturali e di Scienze Geologiche dell'Università di Pisa per la preparazione dell'esame di Mineralogia.

Durante la sua lunga attività accademica ha ricoperto molti incarichi. È stato Segretario generale della Società Toscana di Scienze Naturali dal 1970 al 1977; rappresentante per l'Italia nella Commissione New Minerals and Mineral Names della International Mineralogical Association (IMA), Presidente del Centro del C.N.R. per la Geologia dinamica e strutturale dell'Appennino dal 1973 al 1977; Direttore dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Pisa; Direttore del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa dal 1990 al 1994; Presidente del Corso di Laurea in Scienze Naturali; Presidente di varie commissioni nell'ambito della Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Pisa.

Uno degli impegni più gravosi, ma anche più ricchi di soddisfazioni, fu la Direzione del Museo di Storia naturale e del Territorio di Calci (1985-1996). Sebbene l'idea di creare una struttura che potesse accogliere le collezioni naturalistiche dei Musei di Zoologia, Paleontologia e Mineralogia e che fosse, nel contempo, accessibile al pubblico, in particolare alle scuole di ogni ordine e grado, sia dovuta al Prof. Ezio Tongiorgi, primo Direttore del Museo, la sua realizzazione pratica è certamente, in larga misura, opera di Marco Franzini, immediato successore di Tongiorgi nella direzione. La nascita e l'affermazione del «Museo di Storia naturale e del Territorio di Calci» nell'ambito della museologia scientifica nazionale sono il frutto delle notevoli competenze scientifiche, delle indubbie capacità organizzative e dell'amore che Marco Franzini ha sempre nutrito verso le discipline naturalistiche. Era inoltre suo personale convincimento che la struttura museale di Calci, per la sua collocazione, potendo attingere continuamente dal patrimonio culturale e scientifico dell'Università di Pisa, costituisse un luogo ideale per la divulgazione delle Scienze naturali.

In campo scientifico Marco Franzini ha svolto un'ampia e diversificata attività che ha coperto quasi ogni settore della Mineralogia e che lo ha portato ad affrontare una molteplice varietà di problematiche. Ha mostrato sempre una spiccata e continua sensibilità per le applicazioni della mineralogia alla soluzione dei problemi più svariati, ritenendo, tuttavia, la ricerca sperimentale di base indispensabile per migliorare e approfondire le conoscenze mineralogiche, strutturali, chimiche e fisi-

che dei minerali. Oltre a potenziare settori di ricerca già esistenti ha costantemente cercato di aprire anche nuove linee di ricerca ad allievi e collaboratori tenendo presenti, tuttavia, di volta in volta, le aspirazioni e gli specifici interessi scientifici dei suoi interlocutori.

Negli ultimi anni dei suoi studi universitari e subito dopo il conseguimento della laurea tra il 1961 ed il 1967 tratta argomenti di ottica mineralogica generale con specifiche applicazioni al comportamento ottico dei plagioclasti. Queste ricerche gli consentono di calcolare gli angoli di estinzione e la birifrazione di lamine comunque orientate di cristalli trimetrici, quindi di effettuare una revisione critica dei dati ottici dei plagioclasti e la messa a punto di metodi determinativi di facile e sicura applicazione per questa importante famiglia di minerali. Più o meno nello stesso periodo conduce con vari collaboratori ricerche di cristallografia strutturale su composti organici della serie degli xantogenati e dei dietilditiocarbammati. I risultati di queste ricerche finalizzate allo studio del legame solfo-metallo nei solfuri e composti analoghi hanno consentito una migliore interpretazione della struttura e della cristallochimica di questa classe di minerali. Nel periodo 1963-1973 svolge con alcuni collaboratori una serie di ricerche sulla struttura del fillosilicati. Questi studi portano alla soluzione delle strutture cristalline delle biotiti e delle lepidoliti $1M$ e $2M_2$. Attraverso studi di carattere cristallografico sulle caratteristiche geometriche dello strato «mica», lo studio delle associazioni parallele fra fillosilicati di tipo diverso e l'esame della frequenza di distribuzione dei diversi politipi e geminati, formula una nuova ipotesi tesa ad inquadrare in modo unitario le caratteristiche dei diversi sottogruppi di questa importante famiglia di silicati. L'impostazione della ricerca e dei risultati conseguiti nello studio dei fillosilicati rappresentano un classico della ricerca mineralogica intesa come l'insieme di studi strutturali, cristallochimici e cristallografici di un gruppo di minerali con riferimento anche agli aspetti petrogenetici pertinenti. Queste ricerche, analogamente a quelle sulle proprietà ottiche dei plagioclasti e a quelle avviate negli anni 1971-1975 (successivamente continuate da suoi collaboratori) sulla mineralogia dei feldspati, rivolte allo studio della genesi dei megacristalli di K-feldspato presenti nelle rocce granitiche *s.l.*, indicano che lo studio dei minerali ha rappresentato per Marco Franzini un passaggio indispensabile per affrontare i molti problemi connessi con la genesi delle rocce. In questo quadro si collocano lo studio sulle rocce vulcaniche dell'Isola di Capraia, lo studio sulla meteorite di Bagnone e quello sulle rocce silicee non detritiche («Diaspri») dell'Appennino settentrionale, associate alle rocce verdi.

Nel periodo 1963-1980 avvia una linea di ricerca sulla fisica dei raggi X nell'intervallo di lunghezza d'onda utile ai fenomeni di fluorescenza e di diffrazione applicabili alla ricerca mineralogica, geochimica e petrografica. I principali problemi affrontati riguardano la misura sperimentale dei coefficienti di assorbimento di massa, i fenomeni di assorbimento della radiazione X in campioni di composizione complessa, la misura della diffusione incoerente Compton, gli effetti di iso-orientazione in campioni di polvere e la determina-

zione quantitativa di fasi cristalline su campioni sottili mediante diffrattometria di polvere a raggi X. I risultati relativi alle misure dell'intensità di diffusione Compton e le sue relazioni con l'assorbimento dei raggi X sono stati accolti e riconosciuti dall'U.S. Bureau of Standards. L'insieme di queste ricerche, grazie anche ad un lungo lavoro sperimentale, hanno avuto come ricaduta la messa a punto di metodologie analitiche in fluorescenza X per l'analisi di elementi maggiori e in tracce su rocce e minerali, metodologie che sono state adottate dalla maggioranza degli Istituti e/o Dipartimenti Universitari italiani operanti nel campo dell'analitica in fluorescenza X.

Un'altra linea di ricerca aperta e portata avanti con altri collaboratori per circa un decennio (1970-1980) è stata rivolta all'analisi della microdurezza, con specifico riferimento alla cristallografia di questa proprietà ed alle sue relazioni con la cristallografia dei minerali.

Di notevole importanza è stato anche l'apporto dato da Marco Franzini alle ricerche di mineralogia descrittiva. Queste ricerche, in gran parte condotte da suoi collaboratori, sono state rivolte ad una migliore conoscenza della mineralogia regionale, in particolare di quella toscana. Il suo nome verrà ricordato per sempre da tutti i mineralisti per la Franzinite, un nuovo minerale che Stefano Merlino e Paolo Orlandi gli hanno voluto dedicare nel 1977. Intorno al 1980 intravede le potenziali prospettive ed opportunità che la ricerca mineralogica può avere nell'ambito della conservazione dei beni culturali ed apre a Pisa una linea di ricerca su queste tematiche, linea che terrà attiva fino all'aggravarsi della sua malattia e che tutt'ora continua attraverso l'impegno di alcuni tra i suoi più stretti collaboratori. Nell'ambito di questa tematica di ricerca diventa responsabile di una Unità operativa (materiali litoidi, malte, architettura medioevale del Progetto finalizzato C.N.R. Beni Culturali). Instaura collaborazioni con: la Soprintendenza di Milano (intonaci degli affreschi di Castelsepio); la Soprintendenza dell'Abruzzo (intonaci degli affreschi della Cattedrale di Atri); la Soprintendenza di Pisa (litotipi e malte di oltre trenta monumenti della Toscana occidentale, assistenza ai cantieri di restauro); la Soprintendenza archeologica di Roma (marmi e patine ad ossalato di calcio dei fori romani); la Commissione per la Torre di Pisa (definizione di proprietà, provenienze, degrado dei litotipi e malte della Torre); l'Opera della Primaziale pisana (interventi di manutenzione e restauro dei monumenti della Piazza dei Miracoli). È responsabile di contratti di ricerca finanziati dalla Provincia di Lucca (arenaria Macigno) e dalla Provincia di Pisa (litotipi estratti in epoca medioevale da cave situate nel territorio provinciale). Nell'ambito di queste specifiche tematiche sviluppa con i suoi collaboratori metodologie e strumentazioni apposite per la determinazione di alcune proprietà fisiche dei materiali lapidei (strumentazioni per la misura della dilatazione termica e della dilatazione per assorbimento d'acqua, nonché una strumentazione per la misura del volume apparente di corpi solidi, per immersione in mercurio). In tutti questi anni di intensa attività di ricerca applicata ai beni culturali, i risultati più rilevanti conseguiti da Marco Franzini e dai suoi collaboratori riguardano: la defi-

nizione macroscopica e l'interpretazione della genesi delle patine ad ossalato di calcio su superfici marmoree; l'interpretazione teorica dei meccanismi di degrado del marmo («marmo cotto») dovuti a variazioni di temperatura, a sollecitazioni meccaniche e a cristallizzazione di sali solubili; la messa a punto di metodologie sperimentali e di modelli di calcolo per la definizione delle composizioni chimiche del legante e dell'aggregato di malte; la ricostruzione dei materiali primari impiegati e delle modalità di preparazione delle malte della Torre di Pisa; la caratterizzazione e localizzazione delle cave di provenienza di tutti i litotipi locali impiegati a Pisa in epoca medioevale.

Per i suoi rilevanti risultati scientifici ha ricevuto vari importanti riconoscimenti. Accanto agli inviti a tenere relazioni in importanti convegni e congressi internazionali (qui ricordiamo solo la relazione su 'La struttura delle Zeoliti' per il convegno «Zeoliti e zeolitizzazione» dell'Accademia Nazionale dei Lincei e la Plenary Lecture 'Stones in monuments: natural and human-caused deterioration', tenuta in occasione del 16mo General Meeting dell'IMA), ha ottenuto due eccezionali riconoscimenti: il premio Linceo per la «Geologia, Paleontologia, Mineralogia e Applicazioni» assegnatogli dall'Accademia Nazionale dei Lincei nel 1978, e l'ordine del Cherubino, che l'Università di Pisa assegna ai docenti che abbiano contribuito ad accrescere il prestigio dell'ateneo, per meriti scientifici ed accademici.

Abbiamo cercato di delineare, in queste poche pagine, la figura di Marco Franzini come ricercatore, didatta, organizzatore scientifico, e di ricordare, specialmente ai più giovani tra noi, il significativo contributo che egli ha dato alle nostre discipline ed il suo continuo impegno nella diffusione delle conoscenze scientifiche e del metodo della ricerca scientifica, convinto come era che procedere con ponderazione e razionalità fosse il modo più sicuro per affrontare anche i problemi umani e sociali.

Quelli di noi che sono stati suoi allievi, colleghi, amici e che hanno avuto con lui maggior consuetudine, hanno potuto cogliere ed apprezzare anche altri aspetti della sua personalità: le solide convinzioni morali, la fede sincera seppur non ostentata, la profondità dei suoi affetti familiari, il senso di salda e sincera amicizia che sapeva trasmettere.

Per tutto questo lo ricorderemo con affetto.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

1. Franzini M., 1958. Uso dello scintillometro Ds-7 Nuclear Chicago nell'esplorazione geografica della radioattività dei terreni: 14. *C.A.M.E.N.*, Livorno.
2. Bonatti S., Franzini M., 1961. Metodo per la determinazione dei plagioclasti di alta temperatura alla piattaforma di Fedoroff. *Per. Min.* 30: 67-79.
3. Franzini M., 1961. Contributo alla metodologia per lo studio microscopico dei plagioclasti. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 68: 67-73.
4. Franzini M., Schiaffino L., 1962. L'effetto del coefficiente di assorbimento sull'intensità dei raggi X riflessi da strati sottili di polveri microcristalline. *Per. Min.* 31:1-5.

5. Franzini M., Schiaffino L., 1962. Cristallografia e dati strutturali dello xantogenato di cromo. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 69: 342-347.
6. Franzini M., 1962. Particolarità delle curve di estinzione massima in zona simmetrica per plagioclasti di alta e di bassa temperatura. *Rend. Soc. Min. Ital.* 18: 59-70.
7. Franzini M., Schiaffino L., 1963. Pseudosimmetria per geminazione nei cristalli di bis(N,N-Dietilditiocarbammato)-Nichel(II). *Rend. Accad. Lincei, Serie VIII* 34: 670-674.
8. Franzini M., 1963. The crystal structure of nickelous xanthate. *Zeits. Krist.* 118: 393-403.
9. Franzini M., 1963. Sulla misura degli indici di rifrazione con il metodo della doppia variazione. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 70: 1-11.
10. Franzini M., Schiaffino L., 1963. Polimorfismo e leggi di geminazione delle biotiti. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 70: 60-98.
11. Franzini M., Schiaffino L., 1963. Ricerche mineralogiche su alcune bentoniti di Milos e Kimolos (Grecia). *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 70: 49-59.
12. Franzini M., Schiaffino L., 1963. On the crystal structure of biotites. *Zeits. Krist.* 119: 297-309.
13. Franzini M., 1964. Sulla determinazione dei plagioclasti di alta temperatura in sezioni perpendicolari a [100]. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 71: 387-390.
14. Franzini M., 1964. Studio mineralogico e litologico dell'Isola di Capraia. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 71: 328-386.
15. Franzini M., Schiaffino L., 1965. On the X-ray determination of the iron-magnesium ratio in biotites. *Zeits. Krist.* 122: 100-107.
16. Franzini M., 1965. Sulla determinazione della composizione e dello stato termico dei plagioclasti geminati Albite Karlsbad. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 72: 594-613.
17. Franzini M., 1965. L'errore nella misura dell'indice di rifrazione con il metodo della deviazione minima nei prismi. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 72: 589-593.
18. Franzini M., Troysi M., 1966. Ricerche cristallografiche sopra il dietilditiocarbammato di zinco. *Rend. Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 40: 653-657.
19. Franzini M., Sartori F., 1966. Studio cristallografico del dietilditiocarbammato di piombo. *Rend. Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 40: 890-897.
20. Franzini M., Mazzuoli R., Schiaffino L., 1966. Flogopite e pennina in associazione parallela polisintetica (Miniera del Ginevra, Isola d'Elba). *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 73: 531-552.
21. Franzini M., 1966. Ricerche sulla microdurezza dei minerali. I. Blenda, galena e pirite. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 73: 182-191.
22. Bonatti S., Franzini M., 1966. Cristallografia dei dietilditiocarbammati di uranile. II. $UO_2[S_2CN(C_2H_5)_2]$. monoclinico. *Rend. Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 41: 264-269.
23. Franzini M., 1966. Nuovi dati sulla struttura delle miche triottaedriche. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 73: 620-631.
24. Cioni C., Franzini M., Troysi M., 1967. Cristallografia dei dietilditiocarbammati di uranile. III. $UO_2[S_2CN(C_2H_5)_2]$. trigonale. *Rend. Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 42: 69-75.
25. Franzini M., 1967. Programma per il calcolo del valore degli angoli di estinzione e della birifrazione in lamine cristalline biassiche comunque orientate. Applicazione ai plagioclasti di alta temperatura. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 74: 23-33.
26. Franzini M., 1967. Tavole degli angoli e della birifrazione nei plagioclasti di alta temperatura. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 74: 34-46.
27. Bonatti S., Franzini M., Merlini S., 1967. I legami metallo-metallo nelle strutture cristalline dei solfuri e analoghi. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 23: 487.
28. Franzini M., Gratzu C., Schiaffino L., 1968. I sedimenti silicei non detritici dell'Appennino centro-settentrionale. 1. La formazione dei diaspri di Reppia (Genova). *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 75: 154-203.
29. Franzini M., 1968. Misure di assorbimento dei raggi X con diffrattometro di polveri. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 75: 146-153.
30. Bonatti S., Cioni C., Franzini M., Troysi M., 1968. Cristallografia dei dietilditiocarbammati di uranile. IV. $UO_2[S_2CN(C_2H_5)_2]_2$ $HN(C_2H_5)_3$. fasi monocline A e B. *Rend. Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 43: 427-434.
31. Franzini M., 1969. The A and B mica layers and the crystal structure of sheet silicates. *Contr. Mineral. Petrol.* 21: 203-224.
32. Franzini M., Sartori F., 1969. Crystal data on 1M and 2M lepidolites. *Contr. Mineral. Petrol.* 23: 257-270.
33. Franzini M., Leoni L., 1970. Correzione degli effetti di matrice nell'analisi per fluorescenza X. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 26: 855.
34. Franzini M., Leoni L., 1970. X-ray fluorescence analysis of small samples. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 76: 263-279.
35. Bonatti S., Franzini M., Schiaffino L., 1970. The Bagnone meteorite. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 77: 123-133.
36. Franzini M., Leoni L., Ricci C.A., Sabatini G., 1971. Sulla validità generale di un metodo di correzione degli effetti di matrice nell'analisi delle rocce per fluorescenza X. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 27: 499-518.
37. Franzini M., 1971. Progressi e sviluppi della determinazione dei feldspati ai fini petrografici. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 27: 478-497.
38. Franzini M., 1972. I minerali da collezione. Lo zolfo. La magnesite. In: La Toscana meridionale. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 27: 3-32.
39. Franzini M., Leoni L., 1972. A full matrix correction in X-ray fluorescence analysis of rock samples. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 74: 7-22.
40. Franzini M., Leoni L., Saitta M., 1972. A simple method to evaluate the matrix effects in X-ray fluorescence analysis. *X-ray Spectrometry* 1: 151-154.
41. Franzini M., Ricci C.A., Sabatini G., 1972. Note di mineralogia toscana: ritrovamento di Chapmanite alla miniera del Tafone (Manciano, Grosseto). *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 74: 280-285.
42. Bonatti S., Franzini M., 1972. Cristallografia mineralogica. Boringhieri, Torino.
43. Franzini M., Merlini S., Sartori F., 1973. Crystal structure of a 2M lepidolite. *Acta Cryst.* B28: 573-578.
44. Franzini M., Leoni L., 1974. Synneusis of plagioclase with K-feldspar in Monte Capanne (Elba island) granodiorite. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 30: 21-30.
45. Franzini M., 1975. La struttura delle zeoliti. Atti del Convegno «Zeoliti e zeolitizzazione». *Accad. Naz. Lincei* 5: 19-31.
46. Franzini M., Leoni L., Orlandi P., 1975. Mineralogical and geochemical study of K-feldspars megacrysts from the Elba (Italy) granodiorite. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 81: 356-378.
47. Franzini M., Leoni L., Saitta M., 1975. Revisione di una metodologia analitica per fluorescenza X, basata sulla correzione completa degli effetti di matrice. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 31: 365-378.
48. Franzini M., Leoni L., Saitta M., 1976. Determination of the X-ray mass absorption coefficient by measurement of $AgK\alpha$ Compton scattered radiation. *X-ray Spectrometry* 5: 84-87.
49. Franzini M., Leoni L., Saitta M., 1976. Enhancement effects in X-ray fluorescence analysis of rocks. *X-ray Spectrometry* 5: 208-211.
50. Battaglia S., Franzini M., Leoni L., 1978. Preferred orientation effects in the calcite and dolomite quantitative X-ray diffraction analysis. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 85: 147-159.
51. Franzini M., Leoni L., Mellini M., Orlandi P., 1978. Babingtonite of Figline (Prato, Italy). *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 34: 45-50.
52. Franzini M., Innocenti F., Maragno M., Mennucci M., Morreale E., 1978. BANMIN, un sistema di archiviazione di dati geochimici di rocce vulcaniche. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 34: 129-146.

53. Bencini R., Criscuolo A., Franzini M., Leoni L., 1978. Cavità orientate nei pillows della formazione dei diabasi dell'Appennino Centro-Settentrionale. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 85: 135-146.
54. Franzini M., Troysi M., 1979. Macrohardness derivation from microhardness measurements. *Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 65: 185-189.
55. Franzini M., Troysi M., 1979. L'effetto del ritiro elastico dell'impronta nelle misure di microdurezza Vickers e Knoop. I. I dati sperimentali. *Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 66: 263-268.
56. Franzini M., Troysi M., 1979. L'effetto del ritiro elastico dell'impronta nelle misure di microdurezza Vickers e Knoop. II. Discussione ed interpretazione dei dati. *Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 66: 417-422.
57. Franzini M., Troysi M., 1979. Una proposta per la standardizzazione delle misure di microdurezza estrapolata. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 35: 575-579.
58. Franzini M., 1979. Analisi chimica di minerali e rocce per la spettrometria dei raggi X. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 35: 493-506.
59. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1981. La variazione della microdurezza alla penetrazione in funzione del carico di misura. *Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 70: 271-278.
60. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1981. La microdurezza della fluorite. *Accad. Naz. Lincei, Serie VIII* 71: 7-19.
61. Franzini M., Gratziu C., 1982. Affreschi da strappare? *Scienza* 10: 48-55.
62. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1983. Una Serie di minerali come termini di riferimento per la microdurezza alla penetrazione. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 89: 27-45.
63. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1983. La microdurezza della celestina. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 89: 145-153.
64. Bertagnini A., Franzini M., Gratziu C., Spampinato M., 1984. Sezioni lucide sottili o ultrasottili per lo studio al microscopio ottico delle rocce carbonatiche. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 90: 9-13.
65. Franzini M., Gratziu C., 1983. I materiali ed il loro stato di degradazione nella facciata sottoportico di S. Martino a Lucca. In: Conservazione ambientale. Il Duomo di S. Martino in Lucca. Monefluos ed., Milano: 12-15.
66. Bertagnini A., Franzini M., Gratziu C., Spampinato M., 1984. Il marmo cotto in natura e nei monumenti. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 39: 39-46.
67. Franzini M., Gratziu C., Spampinato M., 1984. Degradazione del marmo per effetto di variazioni di temperatura. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 39: 47-58.
68. Bonatti S., Franzini M., 1984. Cristallografia mineralogica. II edizione riveduta, Boringhieri, Torino.
69. Franzini M., Gratziu C., Wicks E., 1984. Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 39: 59-70.
70. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1984. La microdurezza alla penetrazione dell'ilvaite. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 39: 711-715.
71. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1984. La microdurezza della galena e le sue variazioni in funzione della temperatura. *Rend. Soc. it. Min. Petr.* 39: 717-723.
72. Franzini M., 1984. Osservazioni sulla natura dei materiali. In: Due pietre ritrovate di A. Modigliani. Vimer, Sangiustino-Perugia: 66-68.
73. Franzini M., Gratziu C., 1986. Patine sulle superfici marmoree dalla antichità al XIX secolo: proprietà e caratteristiche delle patine ad ossalato di calcio. *Bollettino d'Arte* 35-36: 17-21.
74. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1987. La microdurezza del corindone. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 93: 87-100.
75. Franzini M., Sireno G., 1987. Effetto della macinazione sulla misura della perdita alla calcinazione in rocce carbonatiche. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 94: 129-134.
76. Franzini M., 1987. Ricordo di Ezio Tongiorgi (1913-1987). *Museologia Scientifica* 4: 299-302.
- Franzini M., Orlandi P., Bracci G., Dalena D., 1987. Minerals of the Carrara Marble. *Mineral. Record* 18: 263-296.
77. Franzini M., Gratziu C., 1988. Relazione finale sullo studio di malte ed intonaci dell'abside di S. Maria Forisportas (Castelseprio). In: Bertelli C., Castelseprio e Milano, Settimane di Studio del Centro italiano di studi sull'alto medioevo. Spoleto, 34: 907-914.
78. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1988. Nuovi dati sulla microdurezza dei granati. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 95: 21-28.
79. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1989. La microdurezza della magnetite. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 96: 327-332.
80. Battaglia S., Franzini M., Leoni L., 1990. Influence of grinding methods on the (101) X-ray powder diffraction line of quartz. *Powder Diffraction* 5: 101-103.
81. Cecchini A., Franzini M., Troysi M., 1990. La microdurezza della cecchiterite. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 97: 85-92.
82. Franzini M., Orlandi P., Pasero M., 1992. Morphological, chemical and structural study of Robinsonite (Pb₄Sb₆S₁₃) from Alpi Apuane, Italy. *Acta Vulc.* 2: 231-235.
83. Bartoli M.L., Chiappino L., Franzini M., Perchiazzi N., 1992. Baratti, una nuova località mineralogica simile al Laurion. *Riv. Mineral. it.* 23: 67-75.
84. Franzini M., Perchiazzi N., 1992. I minerali delle scorie ferrifere etrusche di Baratti (Livorno). *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 99: 43-77.
85. Franzini M., 1992. I marmi da La Spezia a Pisa. In: Niveo de marmore. Ed. Colombo, Genova: 29-42.
86. Battaglia S., Franzini M., Leoni L., 1992. Simultaneous determination of Layer Thickness, composition and mass absorption by X-ray diffraction. *Powder Diffraction* 7: 194-196.
87. Cipriani C., Franzini M., 1993. Le collezioni mineralogiche toscane, *Atti Acc. Toscana Sc. e Lettere La Colombaria* 58: 377-416.
88. Franzini M., 1993. Le pietre Toscane nell'edilizia medioevale della città di Pisa. *Mem. Soc. geol. it.* 49: 233-244.
89. Battaglia S., Franzini M., Mango F., 1993. High sensitivity apparatus for measuring linear thermal expansion: preliminary results on the response of marbles to thermal cycles. *Il Nuovo Cimento* 16C: 453-461.
90. Duchi G., Franzini M., Giamello M., Orlandi P., 1993. The iron rich beryls of Alpi Apuane. Mineralogy, chemistry and fluid inclusion. *N. Jb. Miner. Mh. H.* 5: 193-207.
91. Franzini M., 1993. Progetto Merlino: corso di formazione professionale per preparatori di reperti zoologici. *Museol. Sci.* 10: 53-60.
92. Franzini M., 1993. Il Museo di Storia naturale e del Territorio, dell'Università di Pisa. *Museol. Sci.* 10: 75-80.
93. Franzini M., 1993. Geometria e cristalli. Nuova Secondaria. Ed. La Scuola, Brescia. 4: 83-87.
94. Franzini M., Perchiazzi N., 1994. Portite discredited = natrolite, and new data on «schneiderite» (= laumontite). *Eur. J. Mineral.* 6: 351-353.
95. Franzini M., 1994. Attualità del Museo di Scienze naturali. *Atti Accad. Naz. Lincei* 108: 77-81.
96. Franzini M., Orlandi P., 1994. I minerali del marmo di Carrara. Ed. A. Pizzi, Milano.
97. Franzini M., 1994. La ricerca nei Musei universitari di Mineralogia. *Plinius* 11: 270-275.
98. Cipriani C., Franzini M., 1994. Tuscany's mineralogical collections. *Mem. Soc. geol. it.* 48: 589-599.
99. Franzini M., Perchiazzi N., 1994. The mineralogical collections of the Natural History Museum of Pisa University. *Int. Mineral. Ass.* 16th General Meeting, Abstracts: 126.
100. Franzini M., 1995. I «marmi» medioevali di Piazza dei Miracoli. Storia ed Arte nella Piazza del Duomo. Opera della Primaziale Pisana 4: 295-308.

101. Dini A., Franzini M., Orlandi P., Perchiazzi N., 1995. La mostra «Tesori mineralogici della Toscana». *Rivista Mineralogica italiana* 1:2-15.
102. Franzini M., 1995. Stones in monuments: natural and anthropogenic deterioration of marble artifacts. *Eur. J. Mineral.* 7: 735-743.
103. Franzini M., 1995. Interpretare i cristalli, Atti Convegno IRRSAE, Ancona 1: 101.
104. Franzini M., 1996. Il Museo, strumento didattico nelle scienze naturali, Atti del X congresso ANISN, Pisa, 1: 99-103.
105. Berni T., Carubbi F., Franzini M., Morreale E., Tagliaferri G., Zuffi M., 1996. Beni culturali ed ambientali e Scuola; un approccio per le Scienze Naturali nella Scuola elementare. Didattica 96. Informatica per la didattica. Atti del Convegno A.I.C.A., Cesena 1: 210.
106. Franzini M., 1997 Le materie minerali nei «Discorsi» in Pietro Andrea Mattioli. La vita. Le opere. Ed. Quattroemme, Perugia.
107. Galli E., Vezzalini G., Quartieri S., Alberti A. Franzini M., Mutinaite, 1997. A new zeolite from Antarctica: the natural counterpart of ZSM-5. *Microporous and mesoporous materials* 19: 318.
108. Galli E., Vezzalini G., Quartieri S., Alberti A., Franzini M., 1997. Terranovaite from Antarctica: A new «pentasil» zeolite, *American Mineralogy*, 82: 423.
109. Pasero M., Perchiazzi N., Bigi S. Franzini M. Merlino S., 1997. Pb₂FeCl₃(OH)₄.H₂O, a newly discovered natural phase from Tuscany, Italy: physico-chemical data, crystal structure, and OD character. *Eur. J. Mineral.* 9: 43.
110. Franzini M. Leoni L., Sartori F. Veniale F., 1997. The «Leaning» Tower of Pisa: occurrence and distribution of the masonry decay by-products., *Science and Technology for Cultural Heritage* 6: 135.
111. Morreale E., Berni T., Carubbi F., Franzini M., Tagliaferri G., Zuffi M., 1997. Teaching Natural Sciences in Primary Schools: the Role of a Museum, Proceedings of the AACE World Conference, Calgary, June 14-17, Educational Multimedia/Hypermedia and Telecommunications 2: 745.
112. Franzini M., Lezzerini M., 1998. Palazzo Gambacorti: le pietre del paramento. In: Palazzo Gambacorti a Pisa. Un restauro in cantiere. Ed. Electa, Milano: 230-234.
113. Franzini M., Lezzerini M., 1998. Le pietre dell'edilizia medievale pisana e lucchese (Toscana Occidentale). 2. I calcari selciferi del M.te Pisano. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 105: 1-9.
114. Franzini M., Leoni L., Lezzerini M., 1998. The binders of medieval mortars. 17th General Meeting of the International Mineralogical Society, Toronto A: 70
115. Franzini M., Leoni L., M. Lezzerini, Sartori F., 1999. On the binder of some ancient mortars. *Mineralogy and Petrology* 67: 59-69.
116. Morreale E., Cecati F., Franzini M., Gambino F., Savino P., 1999. Database and Network Technology for Open Hypermedia Interactive Application Development. Proceedings of the IASTED International Conference, Philadelphia 1: 1.
117. Franzini M., 2000. L'attualità delle scienze di base a Pisa, in Lezioni Galileiane. 400 anni dopo Galileo. Ed. Pacini, Pisa.
118. Franzini M., Leoni L., Lezzerini M., 2000. A procedure for determining the chemical composition of binder and aggregate in ancient mortars: its application to mortars from some medieval buildings in Pisa. *Journal of Cultural Heritage* 1: 365-373.
119. Franzini M., 2000. Caratterizzazione dei marmi e loro comportamento in opera. *PLINIUS* 23: 222.
120. Franzini M., Leoni L., Lezzerini M., Sartori F., 2000. The mortar of the «Leaning Tower» of Pisa: the product of a medieval technique for preparing high-strength mortars. *Eur. J. Mineral.* 12: 1151-1163.
121. Franzini M., Lezzerini M., Marandola F., 2000. Le pietre medievali pisane: le breccie di Agnano. 80° Congresso SIMP, Pavia 24: 115.
122. Franzini M., Lezzerini M., 2000. Un metodo mercurio-statico per la misura del volume apparente di campioni di roccia. 80° Congresso SIMP, Pavia 24: 113.
123. Franzini M., Lezzerini M., Mannella L., 2001. The stones of medieval buildings in Pisa and Lucca (western Tuscany, Italy). 3. Green and white-pink quartzites from Mt. Pisano. *Eur. J. Mineral* 13: 187-195.
124. Franzini M., Lezzerini M., 2001. Il marmo di Punta Bianca a Luni, Archeometria e mondo classico. VIII giornata «Le Scienze della Terra e l'Archeometria», Roma 1: 7.
125. Franzini M., 2002. Provenienza dei materiali impiegati nelle mura medievali. In: Lucca, le mura medievali (sec. XI-XIII).
126. Franzini M., Lezzerini M., Vitaloni M., 2002. Misura delle proprietà fisiche delle rocce. II Congresso Nazionale A.I.Ar., Bologna 3: 72.
127. Franzini M., Lezzerini M., 2002. The Triassic marble from the Punta Bianca promontory (La Spezia, Italy). Did Roman quarrying of «Lunensis marble» begin here?. *Per. Min.* 71:137-144.
128. Franzini M., Lezzerini M., 2002. The stones of medieval buildings in Pisa and Lucca (western Tuscany, Italy). 4. «Agnano breccias» from Mt. Pisano. *Eur. J. Mineral.* 14: 447-451.
129. Franzini M., Lezzerini M., 2003. A mercury-displacement method for stone bulk-density determinations. *Eur. J. Mineral.* 15: 225-229.
130. Franzini M., Lezzerini M., 2003. The stones of medieval buildings in Pisa and Lucca provinces (western Tuscany, Italy). 1 - The Monte Pisano marble. *Eur. J. Mineral.* 15: 217-224.
131. Franzini M., 2004. Il marmo della Punta Bianca (La Spezia): l'estrazione di «marmo lunense» in epoca romana ebbe inizio da questo giacimento. *Acta Apuana* 2: 33-39.
132. Crisci M., Franzini M., Lezzerini M., Mannoni T., Riccardi M.P., 2004. Ancient mortars and their binder. *Per. Min.* 73: 259-268.
133. Bellezza M., Franzini M., Larsen A.O., Merlino S., Perchiazzi N., 2004. Grenmarite, a new member of the götzenite-seidozerite-rosenbuschite group from the Langesundsfjord district, Norway: definition and crystal structure. *Eur. J. Mineral.* 16: 971-978.
134. Baracchini C., Pini R., Fabiani F., Ciafaloni M., Siano S., Sabatini G., Giamello M., Franzini M., Lezzerini M., 2005. The pilot restoration yard of the Church of San Frediano: results of a multidisciplinary study. *Springer Proceedings in Physics*, 100: 191-198.
135. Franzini M., Leoni L., Lezzerini M., Cardelli R., 2007. Relationships between mineralogical composition, water adsorption and hydric dilatation in the «Macigno» sandstones from Lunigiana (Massa, Tuscany). *Eur. J. Mineral.* 19: 113-123.
136. Franzini M., Leoni L., Lezzerini M., Gioncada A., Baglini P., 2006. Relazioni fra composizione mineralogica e proprietà fisiche nell'arenaria «Macigno» dei Monti d'Oltre Serchio (Toscana occidentale). Atti IV Congresso Nazionale di Archeometria, Pisa, Pàtron Editore, Bologna: 281-295.
137. Riccardi M.P., Lezzerini M., Carò F., Franzini M., Messiga B., 2007. Microtextural and microchemical studies of hydraulic ancient mortars: two analytical approaches to understand pre-industrial technology processes. *Journal of Cultural Heritage* 8: 350-360.
138. Franzini M., Gioncada A., Lezzerini M., 2007. Le pietre dell'edilizia medievale pisana e lucchese (Toscana occidentale). 5. La Maiolica ed il Nummulitico della bassa valle del fiume Serchio. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 112: 43-50.
139. Di Battistini G., Franzini M., Lezzerini M., 2008. L'arenaria delle statue stele di Groppoli. In: Almanacco Pontremolese, Ed. Artigianelli, Pontremoli: 13-18.
140. Franzini M., Gioncada A., Leoni L., Lezzerini M., 2008. Uno strumento per la misura idrica lineare delle rocce. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 113: 57-62.
141. Lezzerini M., Franzini M., Di Battistini G., Zucchi D., 2008. The «Macigno» sandstones from Matraia and Pian di Lanzola quarries (north-western Tuscany, Italy). A comparison of physical and mechanical properties. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A* 113: 71-80.
142. Franzini M., Lezzerini M., Origlia F., 2010. Marbles from the Campiglia Marittima area (Tuscany, Italy) used in the antiquity. *Eur. J. Mineral.* 22: 881-893.

