UNIVERSITA' CA' FOSCARI VENEZIA

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

Corso di Laurea magistrale in

SCIENZE CHIMICHE PER LA CONSERVAZIONE

ED IL RESTAURO

TITOLO

Il Verde di Prato:

Aspetti Genetici e di Degrado

Laureando: Pasquale Bergamo

Matricola 819279

Relatore : Prof. Claudio Bini

Correlatore: Dott.ssa Silvia Fontana

Anno Accademico 2011 – 2012

In ricordo di mia moglie Anna Maria

Questo studio è dedicato ai miei figli e ai miei nipoti

che hanno condiviso parte del mio lavoro.

Un ringraziamento per le conoscenze fornitemi al professor Claudio Bini

e, per il sempre prezioso aiuto, a Silvia Fontana.

INDICE

1^ Parte: pag 18

Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino Settentrionale - Studio sulla formazione di rocce sedimentarie

1. Gli Appennini pag 6
2. Stratigrafia dell'Appennino Settentrionale pag 10
3. Genesi delle ofeoliti dell'Appennino settentrionale pag 14
4. Le rocce magmatiche pag 14
5. Indagine petrografiche chimiche su ofioliti della Toscana pag 15
6. Caratteristiche morfoscopiche e chimiche pag 16
7. Considerazioni generali e onclusioni pag 21

2^ Parte: pag 46

Il Marmo nell'Architettura e nell'Arte Mediovale a Firenze

8. Il Marmo nell'Architettura e nell'Arte Mediovale a Firenze pag 24
9. Edifici Religiosi e Manufatti d'epoca di Firenze pag 24
10. Marmo Verde di Prato pag 25
11. Marmo di Carrara pag 26
12. Basilica di Santa Novella Maria pag 30
13. Duomo di Firenze (Cattedrale di Santa Maria del Fiore) pag 35
14. Chiesa di Santo Stefano al Ponte pag 52
15. Chiesa di Santi Apostoli pag 58
16. Basilica di Santa Croce pag 61
17. Chiesa Badia Fiesolana pag 64
18. Basilica di San Miniato al Monte pag 68
19. Basilica Pieve di Sant'Agata (in Mugello) pag 70

3^ Parte: pag 6

20. Metodi di Analisi pag 72
21. Analisi macroscopiche pag 74
22. Frantumazione pag 76
23. Tessitura – Granulometria pag 76
24. Analisi pH di Abrasione pag 76
25. Carbonati pag 76
26. Microscopia ottica – Sabbie pag 77
27. Microscopia ottica - Sezione Sottile pag 77
28. Mineralogia Qualitativa pag 77
29. Mineralogia Quantitativa pag 77

Risultati

4^ Parte: pag 19

23.a Tessitura pag 79
24.a Analisi pH di Abrasione pag 80
25 a Carbonati pag 81
26.a Microscopia Sabbie pag 82
27.a Microscopia Sezione sottile pag 88
28.a Mineralogia Qualitativa pag 91
29.a Mineralogia Chimica Quantitativa pag 93
30.a Considerazioni e Conclusioni pag 94
31 Bibliografia pag 98
32 Estratto per riassunto della tesi di Laurea e dichiarazione di consultabilità e riproducibilità pag 100

Parte 1^

Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino Settentrionale

Studio sulla formazione di rocce sedimentarie

PREFAZIONE

Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino Settentrionale

Studio sulla formazione di rocce e di materiali lapidei

1 GLI APPENNINI

Il corrugamento degli Appennini, più recente di quello delle Alpi, è collegato con le vicende che hanno interessato l'area del Mediterraneo occidentale.

STRUTTURA DELLA CATENA APPENNINICA

Rispetto alla catena alpina, nella quale sono molto diffuse le rocce intrusive e metamorfiche, nell' appenninica prevalgono nettamente le rocce sedimentarie: rocce metamorfiche, oltre quelle associate alle ofioliti, sono presenti nella Liguria orientale in piccoli lembi, nelle Apuane in più estesi affioramenti, nell'Argentario e nei Monti Romani; si ritrovano poi diffusamente nella Calabria e nella Sicilia nord-orientale.

Sovrascorrimenti e falde di ricoprimento caratterizzano gran parte della catena, le cui unità strutturali sono rappresentate nella fig.1.1.

Nell'Appennino settentrionale l'ossatura profonda è costituita dalle rocce paleozoiche e soprattutto mesozoiche, interessate da metamorfismo più o meno intenso, affioranti nelle Apuane, dove comprendono anche i celebri marmi liassici. Questa unità metamorfica delle Apuane è ricoperta dalle rocce sedimentarie della Falda Toscana (fig.1.2 – 1.3 – 1.4) nella quale predominano formazioni pelagiche di età giurassica e cretacea inferiore e potenti successioni torbiditiche oligo-mioceniche, dette "Macigno".

Sulla Falda Toscana sono accavallate le unità subliguri e liguri (Liguridi); queste ultime caratterizzate dalla presenza di ofioliti nella Falda del Bracco. Le diverse falde liguri sono costituite da svariate formazioni di flysch che sono attribuite per lo più al Cretaceo superiore-Eocene. Per le unità alloctone citate, il trasporto tettonico fu prevalentemente verso est o nordest; la loro provenienza è tirrenica.

Pieghe vergenti a nord e sovrascorrimenti con trasporto nella medesima direzione, prolungano estesamente le strutture appenniniche nel sottosuolo della Pianura padana meridionale, come è emerso dalle esplorazioni dell'AGIP per ricerche di idrocarburi.

Le unità liguri alloctone che hanno avuto una maggiore traslazione verso l'Adriatico sono in larga parte costituite da flysch cretaceo-paleocenici noti come Argille scagliose. Le formazioni così denominate che si ritrovano in altre parti degli Appenini e in Sicilia, assumono spesso un aspetto caotico collegato con la loro alloctonia. Esse contengono infatti frequenti unità formate da materiali eterogenei intimamente mescolati, originatesi da frane sottomarine in zone prossime a un fronte di avanzamento di una cintura orogenetica o in zone di forte attività sismica. Queste masse rocciose caotiche, messe in posto con un movimento

paragonabile a quello di un corpo semifluido sono dette olistostromi e costituisco vere e proprie unità stratigrafiche lenticolari, caratterizzate dall'assenza di una stratificazione evidente, intercalate in altre regolarmente stratificate (fig.1.4).

Il termine olistostroma (olistostrome) applicato ad affioramenti della Sicilia centrale, fu introdotto nel 1955 da G. Flores e deriva dal greco (olisthànein "scivolare" e stroma "strato"). Olistolite (olistolith) è invece denominato un singolo blocco esotico, o comunque una massa rocciosa inclusa in una colata olistostromica, o anche franata da una scarpata sottomarina in un bacino sedimentario.

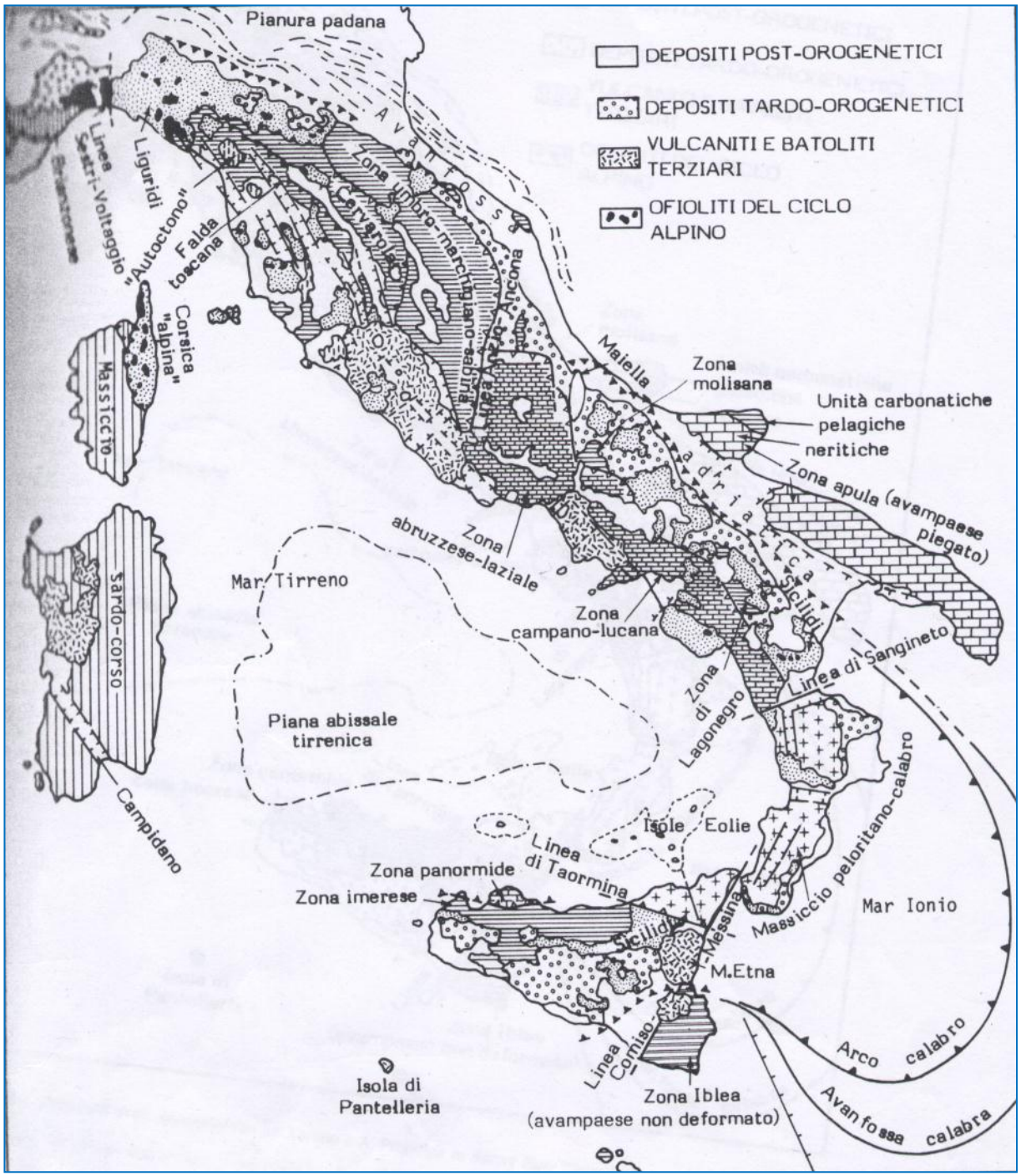


Fig. 1.1 – *Le maggiori unità strutturali degli Appennini (da* M. Parotto *e* A.Praturlon *in Autori Vari, "Introduction à la gèologie générale d'Italie", 1980).*

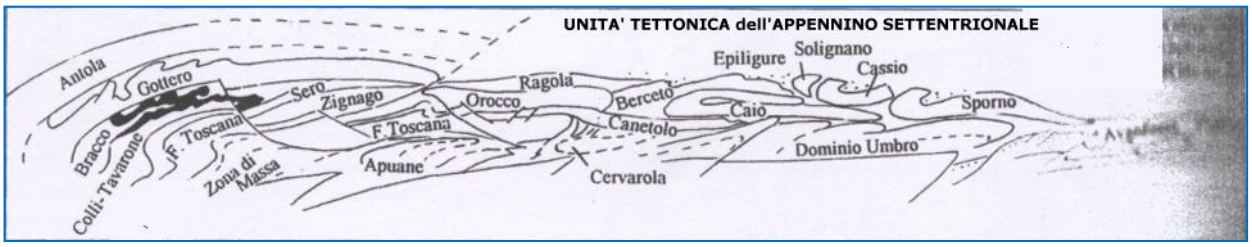


Fig. 1.2 – *Sezione geologica ideale mostrante i rapporti tra le unità tettoniche dell'Appennino Settentrionale nell'area tra la Liguria Orientale e la Toscana padana (da* P. Elter*, "Guide Geol. Regionali", v. 6, BE-MA ed. 1994).*

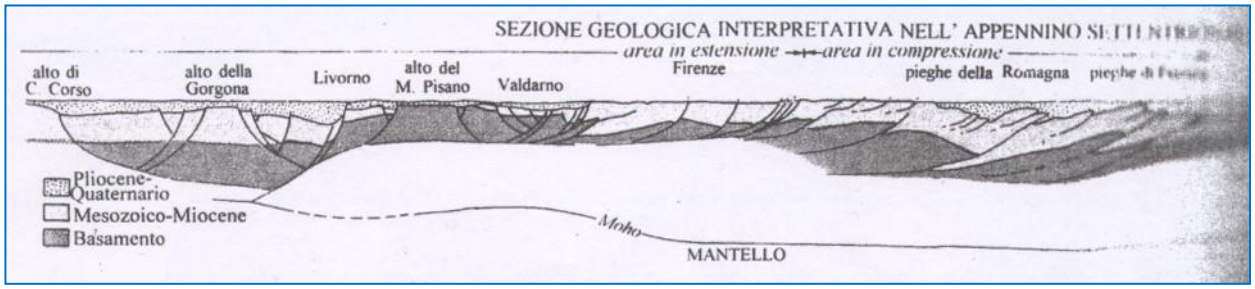


Fig. 1.3 – *Una sezione schematica interpretativa dell'Appennino Settentrionale mostrante le aree in compressione a oriente e in direzione occidente (da* M. Coli*, "L'Ateneo Parmense, Acta Naturalia", v. 26, 1990, semplific.)*

.

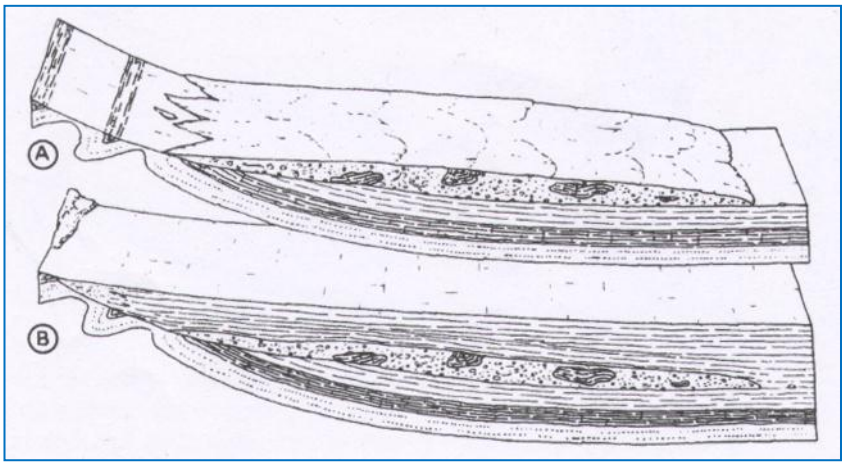


Fig. 1.4 – *Gli olistostromi … (da L. Trevisan….).*

Sul dorso di unità tettoniche in fase di traslazione si formano a volte bacini di sedimentazione detti bacini satelliti, o di piggy back.

A sud di Bologna, la fascia volta verso l'Adriatico è costituita dalla zona umbro-marchigiana: rispetto all'Appennino settentrionale, essenzialmente argilloso-arenaceo, essa è più ricca di formazioni calcaree mesozoiche. I sovrascorrimenti indicano un trasporto tettonico verso nord-est ed est.

Le unità alloctone dell'Appennino settentrionale sono delimitate verso sud dalla faglia Ancona-Anzio, a sud della quale prevalgono grandi unità carbonatiche giurassico-terziario aventi spessori di diverse migliaia di metri e costituenti la parte principale della struttura non solo dell'Appennino meridionale, ma anche della Sicilia, dove si hanno le unità del bacino imerese e le piattaforme carbonatiche panormidi. La linea Ancona-Anzio separa una zona umbra a nord, dove sono preservate le strutture di una cintura a sovrascorrimenti, da una zona abruzzese e una zona della Campania e Lucania a sud, dove sono largamente diffuse faglie normali a basso angolo. Alloctono abruzzese e campano-lucano sono tra loro separati dalla linea Maiella-Roccamonfina. Nell'Appennino meridionale predominano grandi sovrascorrimenti verso nord-est, in Sicilia verso sud.

2 STRATIGRAFIA DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Periodo Paleozoico – Trias (dorsale arcuata Apuane – Monte Pisano – Iano (Volterra) – Montagnola Senese – Monticiano – Roccastrada e nei nuclei sparsi.

Lungo questo allineamento, che i vecchi chiamavano "Catena Metallurgica Toscana", si ritrovano terreni più o meno interessati al metaforismo regionale, costituiti da un basamento di " Verrucano s.l. " (Paleozoico-Trias) cristallino.

- Periodo Paleozoico (570-300),(Monte Pisano).

Formazioni di arenarie listate (filladi e quarziti listate) ,anteriori al Carbonifero Superiore.

- Periodo Carbonifero Superiore (300-250), (Sciti di San Lorenzo).

Depositi detritici costituiti da sciti filladici nerastri con patine giallo-rossastre.

- Periodo Permiano (250-245) (Brecce e conglomerati di Asciano)

Depositi detritici costituiti da frammenti di matrice filladico-sericitica e cloridica, talvolta sono presenti anche letti conglomerati, prevalentemente ad elementi quarzitici, filladici e di quarzo.

- Periodo Triassico (248-242).

Formazione di anageniti, ciottoli di sciti porfirici, quarziti di color violaceo.

- Periodo Carnico (230-221), (Quarziti del Monte Serra).

Alla base filladi sericitico-cloritiche verdastre con straterelli quarzitici, con faune marine del Carnico inf..

- Periodo Giurassico (195-140). (Area Umbro-Marchigiana).

Formazioni di sedimentazione diverse a vari livelli e spessori delle singole formazioni risultano molo ridotti. Frequenti sono le eteropie di facies anche all'interno delle successioni continue.

- Periodo Cretaceo (140) Eocene (Apuane, Monte Sagro).

Formazioni di sciti seretici varicolori.

- Periodo Cretaceo all'Oligocene medio-superiore. (Età della base del Macigno 140 milioni dianni fa).

Presenza di fossili e microfossili tra cui Nummuliti e Lepidocicline e in certe zone anche Miogypsinoide.

Il tetto è riferito all'Oligocene terminale-Aquitaniano (?), per la presenza nelle formazioni sovrastanti (Unità di Monti Cervarola-Monte Falterona) di sedimenti databili a quel periodo di tempo.

- Periodo Terziario

La fine del Cretaceo (65 milioni di anni fa) corrisponde ad una estinzione di massa degli organismi viventi, tra cui i dinosauri.

L'area attualmente occupata dall'Appennino è completamente sommersa. Per altri 40 milioni di anni continua l'accumulo di materiale per spessori di varie centinaia di metri (Paleocene, Oligocene, Eocene) ma si tratta di formazioni che non diventeranno mai rocce consistenti e questi depositi saranno poi completamente erosi durante la successiva era quaternaria.

- Periodo Orogenetico.

Alla fine del Cretaceo (65 milioni di anni fa) è iniziata la collisione delle placche continentali di Africa ed Europa che ha determinato il generale sollevamento della crosta terrestre.

A partire dal Miocene (20 milioni di anni fa) si sono verificati significativi movimenti tettonici che hanno interessato tutta l'area sommersa. Questo è lo stadio in cui le diverse formazioni che si erano formate nel corso di 40 milioni di anni nel Triassico vengono sollevate dal mare e diventano montagne. Il maggior sollevamento si è verificato negli ultimi 4-5 milioni di anni.

Negli ultimi due milioni di anni, e quindi dopo la comparsa sulla terra dei primi ominidi, si sono avute anche diverse glaciazioni. In generale le rocce lasciate dalle glaciazioni sono: le rocce levigate e striate, le valli dai fianchi smussati e lisciati, le valli sospese (superfici terrazzate), gli accumuli morènici, i circhi glaciali e la presenza di un certo tipo di materiale grossolano e ciottoloso.

3 GENESI DELLE OFIOLITI DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Sulla base delle attuali conoscenze sulle ofioliti dell'Appennino Settentrionale, viene presentato un quadro complessivo riguardante principalmente gli aspetti petrologici ed i possibili rapporti cogenetici fra le differenti litologie delle associazioni ofiolitiche.

A riguardo delle ofiolitiche delle Liguridi Interne, relazione primaria sono state riconosciute fra le vulcaniti basaltiche e la sequenza intrusiva stratificata: cristallizzazione e frazionamento di bassa pressione e processi di accumulo produssero le varie litologie della sequenza intrusiva (da peridotiti cumulitiche e gabbri, fino a plagiograniti), partendo da fusi basaltici analoghi ai basalti più primitivi fra quelli presenti nelle associate vulcaniti.

A riguardo delle peridotiti tettoniche, le ultramafiti associate ai terreni delle Liguridi Esterne hanno composizione lherzolitica e mostrano caratteri di debole residuità (sulla base dei contenuti in vari elementi maggiori ed in tracce), rispetto alle composizioni stimate per un mantello superiore primitivo.

Le peridotiti delle Liguridi Interne sono invece caratterizzate da composizioni povere in cpx e più spinto grado di residualità. Queste ultime possono rappresentare i residui refrattari dopo l'estrazione di fusi del tutto analoghi a quelli rappresentati degli associati basalti tipo N-MORB, prodotti per fusione parziale a partire da un mantello sorgente già debolmente impoverito (in accordo con le recenti ipotesi sulla genesi dei basalti tipo N-MORB delle attuali dorsali medio-oceaniche).

Tenendo in considerazione la composizione delle fasi mineralogiche e le indicazioni sui parametri termobarici di evoluzione delle rocce peridotitiche, il suddetto processo di fusione può essere riferito ad uno stadio relativamente superficiale durante la risalita adiabatica di materiale caldo (profondo) del mantello superiore lungo margini divergenti di placche litosferiche.

Le lherzoliti meno impoverite delle Liguridi Esterne sembrano essere evolute sotto condizioni di più bassa temperatura ed essere state messe in posto a livelli superficiali in tempi precoci durante i processi di rifting e di oceanizzazione di questo settore del bacino oceanico ligure-piemontese.

INTRODUZIONE

Questa breve relazione sulle caratteristiche petrologiche delle rocce ofiolitiche dell'Appennino Settentrionale tiene conto dei contributi scientifici degli ultimi 15 anni di gruppi di ricerca afferenti alle Università e ai Centri del C.N.R. di varie sedi quali Genova, Pisa, Firenze, Siena, Perugia, Parma, Modena.

L'applicazione dei modelli attualistici di tettonica globale ha portato alla reinterpretazione delle associazioni ofiolitiche, rispetto ai modelli genetici proposti per queste sequenze, a partire dalle ipotesi di Benson (1926),

sulle cosiddètte “associazioni di rocce femiche-ultrafemiche di tipo alpino”, e di Steinmann (1927), sulla cosiddetta “trilogia ofiolitica”.

Dalla seconda meta degli anni ’60 si andò diffondendo l’interpretazione che le ofioliti rappresentino frammenti di litosfera oceanica generatasi lungo zone di ridge medio-oceaniche (margini divergenti di placche) e successivamente obdotti o coinvolti nei meccanismi tettogenetici dei margini convergenti e collisionali.

In tempi più recenti, le differenze sistematiche nei fondamentali caratteri petrografci e geochimici come pure nelle caratteristiche stratigrafiche e strutturali fra diverse sequenze ofiolitiche, accanto allo sviluppo delle conoscenze sugli attuali ambienti genetici della litosfera di tipo oceanico e sui differenti ambienti geotettonici dei bacini oceanici maggiori, hanno portato a riconoscere come le sequenze ofiolitiche dei terreni orogenici possono essersi sviluppate con vari meccanismi genetici ed in differenti ambienti geodinamici, diversi rispetto alle dorsali medio-oceaniche di oceani molto sviluppati.

Per l’Appennino Settentrionale è stato da tempo riconosciuto che le masse ofiolitiche affiorano in diverse posizioni strutturali rispetto alle sequenze sedimentarie cui sono associate: esse infatti rappresentano, da un lato, la base delle sequenze cosiddette Liguridi Interne, mentre costituiscono, dall’altro, larghi olistoliti con olitostromi, all’interno delle sequenze di flysch di età *Cretaceo* a *Eocenica*, dei terreni delle cosiddette Liguridi Esterne.

Lo sviluppo delle ricerche sulla stratigrafia primaria all’interno delle sequenze ofiolitiche meglio osservate delle Liguridi Interne ha nesso in evidenza come il basamento ofiolitico dei sedimenti pelagici sia rappresentato alternativamente da rocce peridotitiche, rocce gabbriche, brecce ofiolitiche mono e poligeniche e, solo subordinatamente, da colate basaltiche in pillows. E’ generalmente riconosciuto che la formazione delle varie sequenze, in tempi precedenti la disposizione dei sedimenti e la stessa effusione delle colate basaltiche, sia stata condizionata dagli effetti di una tettonica precoce che causò l’affioramento diretto sul fondo delle litologie peridotitiche e gabbriche e la loro detrazione lungo scarpate di faglia.

Parallelamente agli studi geologici, lo sviluppo delle investigazioni petrografiche, mineralogiche e geochimiche, ha portato al riconoscimento delle caratteristiche composizionali primarie delle varie litologie e delle loro affinità con i materiali attualmente generati lungo le dorsali medio-oceaniche (sia degli oceani maggiori che di oceani in embrione, quali il Mar Rosso), consentendo nel contempo di discutere i rapporti tra le vulcaniti e la sequenza intrusiva e fra i loro probabili comuni fusi capostipiti e le associate ultramafiti del mantello.

4 LE ROCCE MAGMATICHE

Le rocce basaltiche delle ofioliti dell'Appennino Settentrionale, che si presentano sia in pillows e massiccie che in filoni, mostrano frequentemente strutture porfiriche con feno-cristalli di olivina e/o plagioclasio. Nei basalti meno frazionati (più bassi rapporti FeO/MgO) compaiono raramente microfenocristalli di spinello crocifero, mentre nei basalti più frazionati (a composizione ferrobasaltica) compare raramente il *cpx* come fenocristalli.

La massa di fondo mostra generalmente struttura ofitica fra plagioclasi e clinopirosseni : nei dicchi compare a volte l'orneblenda.

L'ordine di cristallizzazione appare quindi essere: cromite – olivina – plagioclasio – clinopirosseno – ossidi – anfibolo.

Chimicamente le rocce basaltiche mostrano composizioni sub-alcaline e trend di variazione verso composizioni ferrobasaltiche, arricchite in Ti; sulla base della distribuzione relativa di Ti, Zr, Y, Cr, Nb, Ta, Th, Hf, il complesso delle rocce basaltiche mostra affinità con le tholeiiti di fondo oceanico. Nonostante ciò alcune differenze sono state riconosciute fra le sequenze basaltiche delle ofioliti di differenti aree, riferibili sia alla composizione dei fusi capostipiti che ai trends di frazionamento.

Queste differenze appaiono specialmente evidenti quando si considerano i contenuti assoluti e i patterns degli elementi delle Terre Rare (REE) e la composizione dei clinopirosseni. Il complesso delle rocce basaltiche delle Liguridi Interne mostra patterns delle Terre Rare (REE) (normalizzati alla composizioni condritiche) generalmente impoveriti in Terre Rare Leggere (LREE) rispetto alle Pesanti (HREE), mentre alcune sequenze delle Liguridi Esterne mostrano più elevate quantità assolute in REE e patterns leggermente arricchiti in LREE rispetto alle HREE.

La sequenza basaltica delle Balagne (Corsica) mostra concentrazione e patterns dalle REE molto simili a quelle dei suddetti basalti delle Liguridi Esterne.

Queste differenze sono accompagnate da variazioni nei trends composizionali clinopirosseni dei basalti: i basalti più arricchiti in REE (M. Maggiorasca-Liguridi Esterne, Balagne) sono caratterizzati da clinopirosseni titaniferi con trends verso composizioni salitiche mentre i basalti più impoveriti delle Liguridi Interne presentano clinopirosseni augitici con trends tholeiitici più simili ai basalti tipici di dorsali medio-oceaniche.

Le rocce gabbriche

Le rocce gabbriche, nonostante abbiano subito, in tempi successivi al loro consolidamento, limitati effetti metamorfici di alto grado (off-ridge ocean-floor type) in ambiente oceanico, e ulteriori cristallizzazioni di basso grado in ambiente orogenico, generalmente conservano le originarie tessiture e abbondanti relitti delle paragenesi magmatiche.

E' stato quindi possibile classificarle sulla base della stima della composizione modale, e riconoscere l'ordine di comparsa delle fasi di cumulo.

Esse sono rappresentate da:

Cumuliti ultrafemiche: duniti a plagioclasio, duniti a pl + cpx, rare wherliti a cpx pecilitico e plagioclasio; cromititi.

Mg- gabbri: troctoliti e gabbri olivinici, subordinati gabbri a ortopirosseno e anortositi.

Gabbri intermedi: gabbro-noriti, a ossidi (Mt + Ilm) e anfibolo bruno interstiziali ,con apatite e zircone.

Fe-gabbroidi: Fe-gabbri, Fe-dioriti con ossidi da interstiziali a euedrali, anfibolo e apatite interstiziali: probabile olivina euedrale in alcuni campioni. Alcune Fe-dioriti sono ricche di apatite euedrale.

Plagiograniti qz-dioriti e trondhjemiti.l

5 INDAGINI PETROGRAFICHE E CHIMICHE

SU OFIOLITI DELLA TOSCANA

Il complesso ofiolitico alloctono dei Monti toscani è costituito da serpentiniti e subordinatamente da metagabbri; compaiono sporadicamente metabasalti e termini sedimentari.

L'assetto caotico di tutta la serie, pur considerando rimaneggiamenti nel corso della traslazione, conforta l'ipotesi di una messa in posto sedimentaria dei materiali ofiolitici, per frane sottomarine in bacini di sedimentazione dei flysch *cretaceo-eocenici,* nell'area tirrenica.

I caratteri morfoscopici delle ofioliti dei Monti toscani sono analoghi a quelli di corrispondenti litotipi dell'Appennino Ligure ed Emiliano. Anche i caratteri chimici delle serpentiniti sono abbastanza confrontabili, mentre quelli delle ofioliti plagioclasiche mostrano sensibili scostamenti.

Si sono osservate trasformazioni che interessano praticamente il pirosseno di tutte le ofioliti ed anche il plagioclasio dei gabbri e dei basalti, implicando una mobilizzazione di calcio, alluminio e silice, con produzione di fasi idrate comuni.

Questa fenomenologia metasomatica, riconducibile ad azione di acque calde, fa sorgere problemi di correlazione cronologica dell'azione stessa su serpentiniti, gabbri e basalti.

La sequenza delle fasi neogeniche nelle ofioliti plagioclasiche configura un metamorfismo regionale polifasico regressivo. La più recente associazione paragenetica corrisponde, in campo variazionale termodinamico, alla "facies a prehnitepumpellite", con temperature e pressioni al di sotto di 400 °C e 3 – 4 Kb.

Le unità ofiolitiche non sono mai a contatto normale fra loro. Per quello che è dato di vedere, le iterazioni di serpentiniti e gabbri, simulanti inglobamenti reciproci e spesso complicate dalla presenza di brecce serpentinitiche, sono da riferire ad accostamenti tettonici.

Le serpentiniti mostrano dappertutto effetti di intenso dinamismo, come sbrecciature e laminazioni. Per le cratteristiche composionali potrebbero talora definite *peridotiti.*

Sono straordinariamente frequenti anche brecce costituite da frammenti di serpentinite in cemento più o meno abbondante di fini pasta ofiolitica. Queste brecce, si trovano dovunque in blocchi a volte di rilevanti dimensioni. E' impossibile precisare un loro rapporto stratigrafico con le serpentiniti; ed emergono spuntoni anche grossi di serpentinite e di breccia, questi ultimi meno spigolosi.

I *gabbri* prevalgono sulle serpentiniti in modesti affioramenti a Monte della Croce e a Poggio Castiglione, e costituiscono pressoché interamente la zona compresa fra i Monti Rognosi, Poggio degli Scopeti e Montedoglio. Taluni affioramenti sono profondamente alterati e sgretolati fino all'arenizzazione. La loro morfologia è estremamente accidentata; le acque di dilavamento vi hanno scavato innumerevoli vallecole ramificate (a Poggio degli Scopeti), con forme di erosione che ricordano quelle calanchive.

6 Caratteritiche Morfoscopiche e Chimiche

Le serpentiniti

Le rocce verdi della toscana sono costituite in prevalenza da serpentinite.

La roccia è irreticolara da fratture assolutamente disordinate, ora beanti ora invece con le due dita a contatto, levigate fortemente per attrito. Queste fratture ne attraversano altre cementate da serpentino. Non raramente, nelle zone in cui sono più fitte le fratture da compressione, la serpentinite è laminata.

I caratteri strutturali sono dunque propri di una tettonite. A causa dell'alterazione subaerea, la roccia appare grigiastra, con spalmature ferruginose. Non è eccessivamente tenace; ha colore verde cupo a volte tendente al bluastro nella frattura fresca, con chiazze nere o grigie. Nella massa sciccano superfici di sfaldatura di cristalli con lucentezza submetallica, color verdolino e dimensioni che raggiungono i 5 mm.

Al microscopio, il grado di serpentinizzazione appare molto vario,e diverso anche in campioni prelevati da un medesimo blocco o a breve distanza; in alcuni casi è talmente avanzato da obliterare la paragenesi e la struttura dell'originaria peridotite.

Nel complesso, dei componenti primari si conservano olivina e pirosseno con scarsi spinelli crocifero e magnetite; fra le fasi epigenetiche abbondano serpentino, magnetite e clorite.

Le proporzioni fra i minerali e la loro stessa presenza sono incostanti da punto a punto.

Nei minerali sono molto diffuse deformazioni che vanno dalle plastiche del pirosseno e delle fibre serpentinose alle clastiche (screpolature dei contorni, segmentazioni con dislocamento delle parti, triturazioni).

L'olivina è in granuli incolori immersi in un aggregato fibrolamellare di serpentino con struttura cellulare, data dall'intersecarsi di nastri antigoritici e spesso accentuata dalla distribuzione continua di magnetite in finissima granulazione.

Gruppi di granuli di olivina con unico colore di polarizzazione ed estinzione sincrona, apparteneti dunque a un unico cristallo originario, possono essere circoscritti in sezione in aree tondeggianti a contatto fra loro o con pirosseno; ciò deve mettersi in relazione con una struttura a grana medio-grossa, forse autoallotriomorfa, dall'originaria peridotite.

L'insieme delle caratteristiche morfoscopiche corrisponde a un diallagio.

Non è stato riconosciuto il pirosseno rombico, solitamente presente nelle peridotiti serpentinose.

Il diallagio è soggetto ad alterazioni, per la quale assume forme scheletriche con rilievo e rifrazione più bassi e si dissolve in clorite. Quest'ultima è appena verdolina, ha rilievo scarso, birifrazione nel grigio-bianco, allungamento negativo, estinzione appena inclinata sulle tracce di sfaldatura.

Si tratta evidentemente di clinocloro. Sembra che il minerale si imposti con superfici paralle ai piani del villaggio. Al clinocloro è spesso associata pennina, in aggregati lamellari. Il pirosseno è di norma attraversato disordinatamente da vene di serpentino. Quando queste vene incontrano la clorite, la distinzione da questa è affidata alla mancanza di colore e alla differenza di rilievo, che tuttavia non sempre risulta nitida.

Il diallagio può essere facilmente estratto dalla roccia per la sua divisibilità in lamine.

Lo spinello crocifero è un picotite con cupo colore rosso-bruno, in grani irregolari frazionati da fratture subconcoidi distensive suturate da serpentino.i margini di frammenti mostrano una bordatura opaca, nera, con lucentezza metallica in luce riflessa, di natura magnetica. Quando è immersa nel serpentino, la picotite appare circondata da plaghe lobate di reazione da opache ad appena torbide, ancora isotrope. Si ritiene derivate da picotite anche plaghe isolate che mostrano polarizzazione di aggregato e passano, confusamente, a serpentino.

Nonostante questa trasformazione, la picotite sembra il minerale primario più resistente; è infatti presente ancora nelle serpentiniti "ranocchiaia" dove manca ogni altro minerale dell'originaria peridotite. In queste serpentiniti anzi lo spinello può apparire particolarmente abbondante in bande pressoché normali al motivo tessuturale.

La magnetite si distingue chiaramente in primaria e derivata dalla trasformazione serpentinosa. Nel primo caso è in elementi generalmente piccoli a contorno poligonale arrotondato: nel secondo, in sottilissimi granuli fino a polverulenta.

Il serpentino, minerale assolutamente predominante, è costituito principalmente da antigorite, in lamine a volte con struttura a clessidra irreticolate da nastri.

Nelle lamine sono stati misurati al T.U. angoli degli assi compresi fra 40° e 50°, con una maggior concentrazione di valori intorno a 48°. La massa antigoritica presenta sporadicamente aree nelle quali sono sparsi esili aghetti di rutilo.

Nei nastri sono presenti anche crisotilo, fibroso, e magnetite, che ne occupa le zone centrali con distribuzione che in qualche caso ricorda sviluppi dendritici.

Il crisotilo forma anche fiocchi a volte concresciuti con pennina in strutture a vortice e a ventaglio, e sembra esclusivo come cemento delle numerose fratture, in vene che si intersecano con chiaro ordine di successione.

Queste vene, intensamente verde oliva, hanno caratteristica fibrosità trasversale, Diffrattogrammi eseguiti su polveri di una di esse hanno dato effetti fra i quali, ben netti, sono apparsi quelli del crisotilo e della lizardite.

Nella serpentinite compaiono frequentemente aree serpentinoso- clorotiche la cui caratteristica principale è la struttura fine, che in sezione sottile si traduce in un minuto impasto dei componenti. La roccia, di colore uniforme, è macinata. Il serpentino, per il forte assottigliamento, tende ad assumere polarizzazione di aggregato; La clorite, scagliosa, mostra invece sensibili isorientamenti.

Queste situazioni caratterizzano localmente gli effetti più intensi del tettonismo.

In alcuni affioramenti le brecce serpentiniche sono laminate. I frammenti appaiono in tal caso per lo più come brandelli schiacciati e con lembi frastagliati che sfumano in un cemento biancastro untuoso al tatto.

Al microscopio, le serpentiniti dei brandelli risulta macinata, con pirosseno pressoché risolto in sorta di fibre opacizzate da pigmento bruno e immerso in clorite (pennina). Nel cemento si osservano isole di aggregati scagliosi con colori bluastri o bronzini (pennina) e, a forti ingrandimenti, baculiti e associazioni a ventaglio di cristallini con rilievo discretamente alto, riflessi marginali verdolini, estinzione appena percettibilmente inclinata e colori di polarizzazione compresi tra il 1° e 2° ordine visibili soltanto con intensa illuminazione. È molto probabile che questi cristallini appartengano ad anfibolo actinolitico.

Polveri di cemento di una breccia laminata per quanto possibile liberato dai frammenti, sono state esplorate ai raggi X.

Si sono tenuti diffrattogrammi con riflessi che possono essere attribuiti alcuni a minerali del gruppo delle cloriti, altri a vesuviana. Frazioni del cemento preparate con accorgimenti tesi ad ottenere degli arricchiti non hanno dato risultati diversi.

* * *

La massa serpentinitica che si estende a ovest di contrada “il convento” per quasi tutto il versante settentrionale di Monte della Croce con aspetto sbrecciato, ha subito un’intensa azione idrotermale. Gli effetti più vistosi di questa azione sono una rubefazione generale della serpentinite e la deposizione di carbonato con produzione di officalce, localmente del tipo di Rosso di Levanto.

Nella zona, in tempi recenti, è stato ricavato materiale litoide per abbattimento a cielo aperto con ampie gradinate. Questi lavori hanno cancellato ogni traccia di opere eseguite discontinuamente nel passato per la ricerca e lo sfruttamento di rame nativo. Di questa mineralizzazione disseminata irregolarmente nel cemento della officalce in corpi con sviluppo dentritico o a placche accompagnati da cuprite e rara bornite, si rinvengono oggi sporadiche testimonianze di relativi prodotti di alterazioni (cfr. anche Antonelli e Dottorini, 1996).

La serpentinite si differenzia da quelle già descritte per essere impregnata da finissima pigmentazione limonitica e per la presenza sporadica di granuli di carbonato, forse anche magnesiaco, misto a grumi limonitici nelle posizioni strutturali solitamente occupate da olivina.

Gli elementi serpentinitici sono attraversati da vene calcistiche per lo più sottili e ramificate con andamento anche indipendente da quello del circostante cemento probabilmente a causa di deformazioni della primitiva compagine nel corso della cementazione.

Abbiamo esaminato un elemento della breccia. La calcite delle vene in aggregati con struttura pavimentosa ora microgranulari è sempre mista a grumi limonitici di preferenza raccolti alle salbande; in luce riflessa, nella limonite si osserva anche ematite. A volte le vene calcitiche sono bordate da clorite fibrosa (pennina), a testimonianza di interazioni metasomatiche con la serpentinite.

La roccia ha dato all'analisi chimica i seguenti risultati:

SiO_2	37,14
TiO_2	0,02
CO_2	2,40
Al_2O_3	0,76
Cr_2O_3	0,38
Fe_2O_3	6,99
FeO	1,21
MnO	0,14
MgO	34,76
NiO	0,21
CaO	2,66
Na_2O	0,68
H_2O+	11,89
H_2O-	1,20
	100,44

La quantità di CO_2 stechiometricamente eccedente quella di CaO ripropone l'esistenza anche di carbonato magnesiaco e forse anke-ritico.

Come osservato in generale nelle oficalci, l'abbondanza di calcite non può essere giustificata con il solo calcio messo in circolazione dal processo di serpentinizzazione. Brotzu et al. (1973) a conferma di ricerche condotte da Galli e Togliatti (1965) su oficali dell'Appennino ligure, ritengono che anche oficalci dell'Appennino centrale

si debbano considerare “metamorfiti di basso grado derivate da brecce serpentinose a cemento carbonatico di origine sedimentaria marina” escludendo dunque un’origine magmatica del $CaCO_3$.

Riteniamo di dover estendere questa ipotesi, molto convincente per il suo supporto sperimentale, alla nostra oficalce. I fluidi acquosi che hanno mobilizzato e rideposto il carbonato sedimentario dovevano trasportare solfati di rame e di ferro. Non ci soffermiamo sui meccanismi ben noti, della conseguente precipitazione di rame metallico, di limonite e di ematite, probabilmente in successive fasi mineralizzanti (Bertolani e Rivalenti, 1973).

7 Considerazioni generali e conclusioni

Il complesso alloctono del Monti toscani costituisce uno dei lembi più meridionali delle ofiolitiche appenniniche.

Circa la provenienza di queste masse sono state formulate numerosi ipotesi, con argomentazioni più o meno convincenti. Fra gli autori più recenti, Elter et al (1960) indicano una ruga tirrenica che si sarebbe sollevata con vergenza appenninica nel Cenomaniano; avrebbe poi avuto luogo la sedimentazione del flysh in stasi tettonica fino al Paleocene (40 milioni di anni fa). La ruga si sarebbe quindi evoluta in piega coricata poggiando sopra i termini della Serie Toscana ed avrebbe subito smembramenti e traslazioni fino alle attuali giaciture.

La distribuzione caotica di serpentiniti e brecce serpentinitiche, metagabbri, metabasalti e paleosedimenti in tutto l'arco del Monti toscani, pur considerando rimaneggiamenti per effetto dei movimenti traslatori, armonizza con l'ipotesi di una messa in post sedimentaria dei materiali.

Una tale messa in posto "secondaria" si sarebbe realizzata per frane sottomarine che avrebbero scaricato nel bacino (o nei bacini) di sedimentazione dei flysh cretacei (argille scagliose, attuale "complesso caotico") imponenti masse di materiale ofiolitico, come olistromi inglobanti olistoliti, precedute e seguite da nuvole di torbida che avrebbero apportato brecce e arenarie ofiolitiche.

Considerando che i sovrascorrimenti nell'Appennino si sarebbero verificati nella loro fase iniziale da SO a NE, le ofioliti dovevano trovarsi probabilmente sul bordo occidentale del bacino di sedimentazione nell'area tirrenica (Bortolitti, 1961, 1962 b, 1963).

Sopra i materiali franati saprebbe ripresa la sedimentazione del flysh, che alla base dell'Eocene passa da facies arenacea o marnoso-arenacea a facies esclusivamentwe marnosa (alberese).

Nei Monti toscani desta particolare interesse la grande diffusione di brecce serpentinitiche. Escludendo un'origine da parossismo eruttivo, da frammenti in bassi morfologici o da normale processo sedimentario per prolungata emersione delle ofioliti (assenza di gradazione), appare suggestiva l'ipotesi di una loro formazione per effetto di una triturazione meccanica della parte superiore delle formazioni ofiolitiche, determinata dallo scorrimento della crosta continentale al di sopra di quella oceanica e del mantello (Decandia ed Elter, 1972). Significato e origine analoghi avrebbero anche le brecce gabbriche di altri affioramenti appenninici, spesso mineralizzate, come quelle serpentiniche, da idrotermalismo.

I fatti osservati nel corso di questo studio con le informazioni tratte dalla letteratura, ci suggerisce tuttavia un tentativo di ricostruzione teorica dell'assetto che la sequenza ofiolitica potrebbe aver raggiunto in uno stadio di sviluppo tettonico precedente lo scivolamento gravitativi in bacino flyscioide.

Tale ricostruzione è basata sulle seguenti acquisizioni:

- successione cronologica e spaziale serpentiniti-gabbri-basalti, attestata da filoni gabbrici nelle serpentiniti, da inglobamenti di lembi serpentinitici nei gabbri, da camini basaltici entro le serpentiniti e i gabbri, e da effusioni basaltiche al tetto della serie.
- discontinuità orizzontale serpentiniti-gabbri nei fondi oceanici, attestata da contatti diretti serpentiniti-basalti e gabbri-basalti;
- presenza più o meno continua di brecce tettoniche serpentinitiche e gabbriche al di sopra delle relative formazioni compatte;
- effusioni basaltiche sopra serpentiniti, gabbri e brecce;

- fenomenologie idrotermali più intense nelle brecce e nella copertura basaltica.

Come si è potuto accertare dalla letteratura, le ofioliti studiate mostrano caratteri petrografici analoghi a quelli di altre ofioliti appeniniche, salvo sporadiche differenze nella paragenesi.

Fra queste differenze, appare significativa soltanto la mancanza di pirosseno rombico nelle peridotiti serpentinose. Al proposito, riteniamo possibile un'assenza del minerale già nella paragenesi primaria, forse per superamento del peritectico in cui sarebbe iniziata la cristallizzazione del pirosseno rombico, in favore della formazione di diopside (diallagio) per la presenza di calcio.

In termini di chimismo le nostre ofioliti sono state confrontate in diagrammi con le ofioliti dell'Appennino ligure (Galli, 1964) e dell'Appennino emiliano (Pellizzer, 1961), prescelte per la maggior concentrazione di dati.

Mentre le serpentiniti dimostrano anche carattere chimico analogo pur manifestando un percettibile difetto di calcio, le ofioliti plagioclasiche si discostano per differenze riconducibili alla varia intensità delle loro trasformazioni.

* * *

Le risultanze delle indagini al microscopio e chimiche sulle serpentiniti inducono alle seguenti considerazioni di carattere generale:

le serpentiniti risultano da trasformazione più o meno avanzata di una periodotite costituita essenzialmente da soli olivina e diallagio.

Per quanto riguarda l'andamento della trasformazione olivina-serpentino in relazione ai diversi e talora contrastanti schemi proposti (Thayer, 1966; Page, 1967), l'assenza di magnesite e di talco nelle nostre serpentiniti ci porta a presumere che non vi sia stato intervento di CO_2 nè di temperatura superione ai 5OO ° C; condizioni queste che configurano una serpentinizzazione con incremento di volume piccolo o nullo, in presenza di forte P H_2O.

Risultano pur tuttavia implicati il calcio, l'alluminio e la silice del diallagio. L'analisi chimica di questo minerale in corso di trasformazione in clorite ha dimostrato poi una maggiore mobilità del calcio e della silice nei confronti dell'alluminio, impegnato nella formazione della clorite alluminifera.

La serpentinizzazione dell'olivina sembra essere avvenuta prima o più rapidamente della cloritizzazione del diallagio.

Parte 2^

Il Marmo nell'Architettura e nell'Arte Mediovale a Firenze

INTRODUZIONE

8 Il Marmo nell' Architettura e nell'Arte Medioevale a Firenze

Verde di Prato	→	Serpentino
Bianco	→	Marmo di Carrara
Rosso	→	Rosso Ammonitico
Giallo	→	Giallo di Siena

9 Edifici Religiosi e Manufatti d'epoca di Firenze

10 Marmo Verde di Prato

11 Marmo di Carrara

12 Basilica di Santa Maria Novella

13 Duomo di Firenze (Cattedrale di Santa Maria del Fiore)

14 Chiesa di Santo Stefano al Ponte

15 Chiesa di Santi Apostoli

16 Basilica di Santa Croce

17 Chiesa Badia Fiesolana

18 Basilica di San Miniato al Monte

19 Basilica Pieve di Sant'Agata (in Mugello)

IL MARMO

10 Marmo Verde di Prato

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Marmo_verde_di_Prato)

Il **marmo verde di Prato**, detto anche "serpentino", è una roccia metamorfica, appartenente alle serpentiniti appenniniche. Tipica dell'area pratese era storicamente cavata nei dintorni del borgo medievale di Figline, una frazione di Prato, sulle prime pendici dell'Appennino.

La pietra, caratterizzata dal colore verde, a volte leggermente variegato, può presentare varie tonalità con sfumature tendenti per esempio al grigio o al blu ed a volte verso un verde scurissimo, infatti alcune volte viene detto "marmo nero di Prato". Si presta ad una facile lucidatura pur con una struttura non perfettamente omogenea, ed è stata utilizzata fin dal medioevo, nell'architettura toscana, soprattutto per rivestimenti decorativi. forse anche a causa della sua somiglianza con il porfido verde antico, una delle pietre più utilizzate nell'opus sectile tardoromano.

Tale materiale, infatti, ha grandemente caratterizzata l'architettura medievale toscana, soprattutto nel periodo romanico, dando vita, insieme alla pietra alberese o al marmo di carrara, alla tipica bicromia del romanico toscano: pisano, ma soprattutto lucchese, pistoiese, pratese, fiorentino.

Incrostazioni in marmo verde di Prato si trovano per esempio nell'esterno del Battistero di Firenze, della Basilica di San Miniato al Monte, della Badia Fiesolana, del Duomo di Prato e molti altri monumenti anche del periodo gotico e fino all'epoca rinascimentale (Santa Maria delle Carceri a Prato, facciata di Santa Maria Novella a Firenze). Comunque il Verde di Prato è stato utilizzato anche per membrature architettoniche strutturali fin dall'alto medioevo (colonne della chiesa dei Santi Apostoli a Firenze). Più raro l'uso per murature, come nel raro esempio della Pieve di Sant'Ippolito in Piazzanese a Prato.

In tempi relativamente recenti è stato utilizzato, frantumato, come materiali per sottofondi stradali e ferroviari. Negli anni Ottanta, ha conosciuto un breve ritorno nell'architettura con gli architetti cosiddetti "post-moderni" dell'area fiorentina.

Un particolare della facciata della Badia fiesolana con intarsi in marmo verde di Prato

11 Marmo di Carrara

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Marmo_di_Carrara)

Il **marmo di Carrara** (per i Romani *marmor lunensis*, "marmo lunense") è un tipo di marmo, estratto dalle cave delle Alpi Apuane in territorio di Carrara, universalmente noto come uno dei marmi più pregiati.

Storia

Le cave di marmo erano probabilmente già utilizzate durante l'età del rame dai primitivi abitanti della zona per produrre utensili vari e oggetti decorativi e commemorativi da interrare nei sarcofagi con i defunti.

Con i Romani si sviluppò l'attività estrattiva vera e propria, e a partire dall'epoca di Giulio Cesare (48-44 a.C.) riforniva di blocchi di marmo bianco le maggiori costruzioni pubbliche di Roma e numerose dimore patrizie. L'esportazione avveniva tramite il porto di Luni, per cui veniva detto **marmo lunense**.

Dal V secolo l'attività estrattiva subì un periodo di stasi a seguito delle invasioni barbariche. In seguito con la maggiore diffusione del Cristianesimo il marmo fu richiesto in grandi quantità per l'edificazione di edifici religiosi e per il loro arredo interno. La fervente attività delle cave si dovette soprattutto ai Maestri comacini, a Nicola e a Giovanni Pisano, che lo utilizzano per le loro opere nell'Italia centrale. Durante il Rinascimento fu il marmo utilizzato da Michelangelo per le sue sculture, il quale veniva a scegliere personalmente i blocchi con cui realizzare le proprie opere.

Nel XX secolo molto uso si fece del marmo di Carrara durante il fascismo: Mussolini donò perfino del marmo per una delle due moschee della Spianata del Tempio di Gerusalemme.

Le cave

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/ File: Carrara – cave di marmo.JPG)

Le cave viste da Campo Cecina

Le cave sono luoghi dove da molti secoli avviene l'escavazione e la lavorazione del marmo e possono essere di due tipi: chiuse e a cielo aperto. Per il modo con il quale viene prelevato il marmo, la profondità di prospettiva delle pareti bianche, gli ampi spazi, la precisione simmetrica dei gradoni, i piani di lavorazione sembrano gradinate di anfiteatri. L'estrazione del marmo in cava è stato un continuo divenire di documenti vivi e drammatici attraverso i secoli, dai primitivi cunei di legno, al sistema della tagliata dei romani, al rivoluzionario filo elicoidale, all'attuale filo diamantato, tanto veloce quanto pericoloso, tra gli anfratti delle cave e i candidi e scoscesi ravaneti sono conservati gli eroismi, le fatiche, i sacrifici dei cavatori che con tenacia e capacità continuano ancora oggi a demolire queste montagne tagliandole, frantumandole e smontandole pezzo a pezzo, in piccoli blocchi per poi inviarli nel mondo.

Escavazione e lavorazione del marmo

L'escavazione del marmo nelle Alpi Apuane risale ad epoche assai remote (I secolo a.C.) e ha subito nel secolo scorso profonde trasformazioni. Anticamente l'escavazione avveniva con metodi ed utensili molto semplici, e con gran dispendio di tempo e lavoro per ottenere risultati modesti. Il lavoro essenzialmente manuale, era svolto da una manodopera costituita in gran parte da condannati a lavori di fatica, schiavi e cristiani.I primi cavatori sfruttavano le fratture naturali della roccia nelle quali inserivano dei cunei di legno di fico che poi bagnavano con acqua, la naturale dilatazione provocava il distacco del masso. Per ottenere blocchi di dimensioni stabilite, i Romani ricorsero alla tecnica della "formella", si praticava nel masso prescelto, lungo la linea di taglio, una scanalatura profonda 15–20 cm nella quale s'inserivano poi dei cunei di ferro che, percossi ripetutamente e a tempo, determinavano il distacco di blocchi di 2 m di spessore. Tali tecniche estrattive e quelle di lavorazione, come la segatura manuale, rimasero pressoché inalterate anche dopo la

scoperta della polvere da sparo, il cui impiego si rivelò più dannoso che utile,infatti il marmo risultava spesso così frantumato da perdere qualsiasi valore commerciale. Solo in seguito con l'utilizzo delle mine con l'operazione chiamata la Varata (evento che lasciava tutti i lavoratori con il fiato sospeso) si poté distaccare una grande quantità di marmo senza danneggiare il prodotto stesso.

La vera e grande rivoluzione nella tecnica estrattiva avvenne alla fine del 1800 con le invenzioni del filo elicoidale e della puleggia penetrante. Il filo di acciaio è un cavo di 4–6 mm di diametro, ottenuto dalla torsione ad elica di tre fili. Le scanalature così determinate hanno la funzione di trasportare e distribuire, lungo il taglio eseguito dal cavo, l'acqua e la sabbia silicea, originariamente proveniente da Massaciuccoli, che servono all'azione abrasiva. Il filo elicoidale, disposto in circuito su speciali pulegge di rinvio fissate ad appositi paletti detti poto, è lungo in genere alcune centinaia di metri e si muove ad una velocità di 5–6 m/s, mentre incide il marmo ad un ritmo di 20 cm l'ora. La puleggia penetrante è un disco d'acciaio caratterizzato sulla circonferenza, da una scanalatura e da piccoli denti diamantati. Mediante questi due geniali accorgimenti tecnici la puleggia, scorrendo su un apposito strumento a cremagliera chiamata macchinetta che ne consente il regolare e continuo abbassamento, assolve contemporaneamente a due funzioni: mentre penetra nel marmo trascina nella scanalatura il filo elicoidale che provoca il taglio del blocco.

Lo studio di scultura Nicoli, uno dei più antichi a Carrara

Prima di cominciare a tagliare a monte e iniziare sul piazzale qualsiasi lavoro, bisognava liberare la montagna da quella parte di roccia resa inservibile dall'alterazione superficiale. Per questo lavoro di agilità e perizia interveniva il Tecchiaiolo il quale aveva il compito di esaminare da vicino il marmo, liberandolo delle parti pericolanti: per fare questo doveva calarsi, appeso ad una fune, davanti al fronte di cava. Il taglio al monte consisteva nell'isolare dal corpo marmoreo che costituisce il giacimento, una gigantesca porzione di roccia, detta bancata, di forma e dimensioni definite in funzione dei blocchi che si vogliono ottenere. Separata la bancata dalla massa rocciosa, i cavatori procedevano al suo ribaltamento sul piazzale di cava. Questa impressionante operazione presentava notevoli difficoltà e la sua esecuzione comportava seri rischi. Sul piazzale, intanto, si preparava il cosiddetto "letto"costituito da un cumulo di fini detriti di marmo misti alla fanghiglia prodotta da lavorazioni precedenti, per ammortizzare la caduta della bancata e limitarne le rotture. Una volta sul piazzale, la bancata veniva lavata per essere esaminata dai cavatori più esperti che ne individuano le impurità e segnavano i punti dove effettuare eventuali tagli. L'operazione successiva era il ridimensionamento in blocchi di dimensioni commerciali con la tagliatrice a filo diamantato. Un'operazione delicatissima: ogni errore, infatti, rischiava di diminuire la resa dell'intera bancata e produrre blocchi di valore inferiore a quello che la qualità del marmo faceva sperare. Poi entravano in scena i riquadratori, che a suon di

subbia e martello, cercavano di dare una forma quadrata al blocco. Era un lavoro difficile, pesante, e quei cavatori dovevano essere forti, pazienti e capaci.

Infine venne introdotto il filo diamantato, attualmente in uso, la cui introduzione inizialmente creò problemi di sicurezza lavorativa causa la facilità di sganciamento, problematica ora corretta.

12 Basilica di Santa Maria Novella

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_Santa_Maria_Novella)

La basilica di Santa Maria Novella è una delle più importanti chiese di Firenze e sorge sull'omonima piazza. Se Santa Croce era ed è un centro antichissimo di cultura francescana e Santo Spirito ospitava l'ordine agostiniano, Santa Maria Novella era per Firenze il punto di riferimento per un altro importante ordine mendicante, i domenicani.

Storia

Nel 1219, dodici domenicani arrivarono a Firenze da Bologna, guidati da Fra' Giovanni da Salerno. Nel 1221, ottennero la piccola chiesa di Santa Maria delle Vigne, così chiamata per i terreni agricoli che la circondavano (all'epoca fuori dalle mura). Questa chiesetta, di proprietà dei canonici del Duomo, era stata consacrata nel 1049 o, secondo altre fonti, nel 1094, anche se questa seconda ipotesi è più probabile, poiché nell'Archivio Capitolare della cattedrale fiorentina è conservato un documento che menziona questa data. Ad ogni modo, della chiesetta antica sono stati trovati alcuni resti sotto l'attuale sagrestia, in particolare le basi di alcuni pilastri romanici.

Nel 1242 la comunità domenicana fiorentina decise di iniziare i lavori per un nuovo e più ampio edificio, ottenendo dal papa la concessione di indulgenze per chi avesse contribuito economicamente ai lavori già a partire dal 1246. Il 18 ottobre 1279, durante la festa di San Luca, venne celebrata nella Cappella Gaddi la cerimonia della Posa della Prima Pietra con la benedizione del cardinale Latino Malabranca Orsini, anche se di fatto i lavori erano già da tempo iniziati. La nuova chiesa aveva la facciata orientata verso sud. La costruzione fu completata alla metà del XIV secolo. Il progetto, secondo fonti documentarie molto controverse, si deve a due frati domenicani, fra' Sisto da Firenze e fra' Ristoro da Campi, ma partecipò all'edificazione anche fra' Jacopo Passavanti, mentre il campanile e buona parte del convento si deve all'intervento immediatamente successivo di fra' Jacopo Talenti. La chiesa, sebbene già conclusa verso la metà del Trecento con la costruzione dell'adiacente convento, fu tuttavia ufficialmente consacrata solo nel 1420 da papa Martino V che risiedeva in città.

Su commissione della famiglia Rucellai, Leon Battista Alberti disegnò il grande portale centrale, la trabeazione e il completamento superiore della facciata, in marmo bianco e verde scuro, terminata nel 1470. Tra il 1565 e il 1571 la chiesa fu rimaneggiata ad opera di Giorgio Vasari, con la rimozione del recinto del coro e la ricostruzione degli altari laterali, che comportò l'accorciamento delle finestre gotiche. Tra il 1575 e il1577 fu costruita da Giovanni Antonio Dosio la cappella Gaddi. Un ulteriore rimaneggiamento si ebbe tra il 1858 e il 1860 ad opera dell'architetto Enrico Romoli.

Un importante restauro è stato effettuato nel 1999 con i fondi del giubileo, in seguito al quale per l'accesso alla chiesa è stato istituito un biglietto d'ingresso. Dall'aprile 2006 al marzo 2008 la facciata è stata di nuovo restaurata.

La facciata

Le preesistenze gotiche

La facciata marmorea di Santa Maria Novella è fra le opere più importanti del Rinascimento fiorentino, pur essendo stata iniziata in periodi precedenti e completata definitivamente solo nel 1920.

Il primo intervento si ebbe verso il 1350, quando il registro inferiore fu ricoperto di marmi bianchi e verdi grazie ai fondi da un tale Turino del Baldese deceduto due anni prima. In quella circostanza furono fatti i sei avelli o arche tombali, i due portali laterali gotici e, forse, anche l'ornamentazione marmorea a riquadri e archetti ciechi a tutto sesto fino al primo cornicione, che assomigliano a quelli del Battistero di San Giovanni.

L'oculo più in alto risulta aperto dal 1367.

I lavori in seguito si interruppero e durante il Concilio di Firenze, che si tenne anche nel convento dal 1439, venne ribadita la necessità di provvedere al completamento della facciata. Solo un ventennio dopo si offrì il ricco mercante Giovanni di Paolo Rucellai, che ne affidò il progetto al suo architetto di fiducia, Leon Battista Alberti.

L'intervento dell'Alberti

Dettaglio della facciata

La vela Rucellai nel fregio

http://it.wikipedia.org/wiki/File:facciata_di_santa_maria_novella_vela_ruccellai_e_chiave_di_volta.jpg

Stemma Rucellai nella chiave di volta

La sfera armillare

Tra 1458 e 1478 fu rivestita la parte restante di marmi policromi, armonizzando con la parte già esistente. La parte inferiore venne lasciata pressoché intatta nel suo assetto medievale, aggiungendo solo il portale classicheggiante, ispirato a quello del Pantheon, incorniciato dal motivo colonna-pilastro, che ricorre, seppure con un rapporto diverso, anche alle estremità sui lati. Oltre una trabeazione classicheggiante si trova un'ampia fascia decorata a tarsie quadrate, ispirata agli atticidell'architettura antica, che separa e raccorda la zona inferiore e quella superiore.

La parte superiore venne influenzata dalla preesistenza del grande oculo, attorno al quale Alberti installò, in posizione sfasata, un grande rettangolo tripartito, legato da rapporti geometrici di multipli e sottomultipli con il resto degli elementi della facciata. Esso è sormontato da un timpano con al centro il volto di Gesù Bambino inserito nel disco solare fiammeggiante, emblema del Quartiere di Santa Maria Novella. Le due volute capovolte ai lati, dalle tarsie finissime, hanno funzione di raccordo con la parte inferiore e mascherano il dislivello tra la navata centrale e quelle laterali, notevolmente più basse. Si tratta del primo esempio di questo motivo architettonico nella storia dell'arte, successivamente ampiamente sfruttato. La voluta di destra fu rivestita di marmi solo nel 1920.

Sull'architrave superiore campeggia un'iscrizione che ricorda il benefattore e un simbolico anno di completamento, il 1470: IOHA(N)NES ORICELLARIUS PAV(LI) F(ILIUS) AN(NO) SAL(VTIS) MCCCCLXX (Giovanni Rucellai, figlio di Paolo, anno 1470). L'elegante fregio marmoreo centrale con le "vele con le sartie al vento" altro non è che l'emblema araldico di Giovanni di Paolo Rucellai. Lo stesso simbolo, che si può vedere

sulla facciata del palazzo e della loggia Rucellai, nonché sul tempietto del Santo Sepolcro in San Pancrazio, compare anche sui pilastri angolari, che in alto portano anche lo stemma familiare Rucellai.

L'intervento dell'Alberti si innestò quindi sulle strutture gotiche precedenti, ma seppe unificare la parte nuova e quella antica tramite il ricorso alla tarsia marmorea, derivata dal Romanico fiorentino(Battistero di San Giovanni, San Miniato al Monte, Badia Fiesolana). Questo retaggio tradizionale venne rielaborato secondo la lezione classica e i principi della geometria modulare, valorizzando la storia dell'edificio e il contesto locale.

Lo schema è comunque mitigato da alcune leggere asimmetrie, forse programmate dall'Alberti, forse dovute alla manodopera locale. Lo schema preimpostato anteriormente non era infatti modulato su corrispondenze matematiche, per cui è probabile che Alberti dovette mascherare la mancata corrispondenza tra gli elementi verticali della parte inferiore e superiore, proprio con l'aggiunta della fascia-attico, le cui tarsie non sono allineate agli altri elementi.

Alcuni dei rapporti modulari principali:

- La linea di base della chiesa è uguale all'altezza della facciata, con la quale forma un quadrato;
- Se la parte inferiore è esattamente la metà della superficie di questo quadrato, quella superiore, riguardo al quadrato tra le volute, equivale a un quarto;
- Dividendo ancora questa superficie in quattro si ottengono dei sedicesimi di superficie che inscrivono con precisione le volute laterali;
- Il portale centrale è alto una volta e mezzo la sua larghezza (rapporto di 2/3);
- L'altezza della fascia centrale a cerniera è uguale alla larghezza dei portali laterali e degli avelli, ed è sette volte l'altezza dell'ordine inferiore;
- I lati dei quadrati intarsiati sulla fascia centrale sono un terzo dell'altezza della fascia stessa ed il doppio del diametro delle colonne della parte inferiore.
- Il Sol Invictus rappresentato sul timpano è lo stemma del quartiere di Santa Maria Novella, ma anche un simbolo di forza e ragione; il diametro del tondo del Sole è esattamente la metà del diametro del rosone (compresa la cornice) ed è uguale a quello dei cerchi nelle volute.

I portali

Le lunette sopra le porte furono dipinte da Ulisse Ciocchi tra il 1616 e il 1618. Quella centrale rappresenta San Tommaso d'Aquino in preghiera davanti al crocifisso (sullo sfondo lo stemma Rucellai e la processione del Corpus Domini che ebbe inizio in Santa Maria Novella). Quelle laterali ritraggono due personaggi del Vecchio Testamento tradizionalmente legati all'allegoria eucaristica: Aronne con la manna, a destra, e Melchisedech con i pani, a sinistra.

Gli strumenti scientifici

Sulla facciata compaiono anche delle strumentazioni scientifiche aggiunte nel 1572-1574: a sinistra un'armilla equinoziale in bronzo, a destra un quadrante astronomico in marmo con gnomone, opere del domenicano fra Ignazio Danti da Perugia (1555-1586), astronomo e cartografo granducale. Il frate astronomo, grazie a queste strumentazioni, riuscì a calcolare esattamente la discrepanza fra il vero anno solare e il calendario giuliano,

allora ancora in uso fin dalla sua promulgazione nel 46 d.C. Dimostrando i suoi studi con una commissione di altri studiosi a Roma a papa Gregorio XIII si ottenne il riallineamento dei giorni e la promulgazione del nuovo calendario gregoriano, saltando in una notte del 1582 dal 4 ottobre al 15 ottobre.

13 Cattedrale di Santa Maria del Fiore

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Cattedrale_di_Santa_Maria_del_Fiore)

La cattedrale di Santa Maria del Fiore è il Duomo di Firenze e si affaccia su piazza del Duomo.

È la quinta chiesa d'Europa per grandezza, dopo la Basilica di San Pietro, la Cattedrale di San Paolo a Londra, la Cattedrale di Siviglia e il Duomo di Milano. È lunga, infatti, 153 metri mentre il basamento della cupola è largo 92 braccia fiorentine, pari a circa 54 metri. Ha una pianta peculiare, composta com'è di un corpo basilicale a tre navate saldato ad una enorme rotonda triconca che sorregge l'immensa Cupola del Brunelleschi, la più grande cupola in muratura mai costruita. Al suo interno è visibile la più grande superficie mai decorata ad affresco; 3600 metri quadri, eseguiti tra il 1572-1579 da Giorgio Vasari e Federico Zuccari.

La costruzione, iniziata sulle antiche fondazioni della chiesa di Santa Reparata nel1296 da Arnolfo di Cambio, fu continuata da Giotto a partire dal 1334 fino alla sua morte avvenuta nel 1337. Francesco Talenti e Giovanni di Lapo Ghini la continuarono nel 1357. Nel 1412 la nuova cattedrale fu dedicata a Santa Maria del Fiore, e consacrata il 25 marzo del 1436 al termine dei lavori della cupola del Brunelleschi da papa Eugenio IV.

È la cattedrale dell'arcidiocesi di Firenze.

Gli edifici preesistenti

La cattedrale vista di profilo

Coerenza stilistica fra Santa Maria del Fiore, il Campanile e il Battistero

Il centro religioso di Firenze era nell'alto Medioevo tutt'altro che baricentrico, essendosi sviluppato nell'angolo nord-est dell'antica cerchia romana. Come tipico dell'epoca paleocristiana le chiese si erano infatti sviluppate, anche a Florentia, a ridosso delle mura e solo nei secoli successivi vennero inglobate nella città. La prima cattedrale fiorentina fu San Lorenzo, dal IV secolo, e successivamente, forse nel VII secolo, il titolo passò a Santa Reparata, la primitiva chiesa che si trova sotto il Duomo e che all'epoca era ancora fuori dalle mura. In epoca carolingia la piazza era un misto di potere civile e religioso, con la residenza del margravio accanto alla sede del vescovo, più o meno sotto il palazzo Arcivescovile. Nel 1078Matilde di Canossa promosse la costruzione della cerchia antica (come la chiamò Dante), inglobando anche Santa Reparata e la primitiva forma del Battistero di San Giovanni, risalente al IV o V secolo.

Alla fine del XIII secolo la Platea Episcopalis, il complesso episcopale fiorentino, presentava rapporti spaziali completamente differenti. La piazza San Giovanni era poco più di uno slargo tra il palazzo Vescovile e il Battistero di San Giovanni, allora vero fulcro del complesso, appena completato col suo attico e il tetto in marmo a piramide ottagonale. Ad est, a ridosso di quella che venne chiamata poi Porta del Paradiso, si trovava il portico della chiesa di Santa Reparata, che disponeva all'estremità orientale di un vero e proprio coro armonico munito di due campanili.

A nord-est sorgevano anche l'antica chiesa di San Michele Visdomini, poi spostata più a nord, che si trovava sullo stesso asse Duomo-Battistero, e il più antico "Spedale" fiorentino; a sud sorgevano le abitazioni dei Canonici, organizzate intorno a un chiostro centrale. Lo spazio religioso assolveva, come normale all'epoca, anche funzioni civiche, come le nomine dei cavalieri, le assemblee popolari, la lettura dei messaggi delle autorità, le consacrazioni al Battista dei prigionieri di guerra, ecc.

Tra la fine del XIII e l'inizio del XIV secolo Firenze visse un picco di fioritura politica e culturale, che culminò con la creazione di un nuovo polo civico legato al potere politico, poi detto piazza della Signoria, e la costruzione di una nuova cattedrale. Santa Reparata infatti, pur antica e veneranda, non era più adeguata alla città in fortissima espansione, ricca e potente, che aveva appena regolato i suoi conti con la rivale Siena (Battaglia di Colle Val d'Elsa, 1269) e imposto, sia pure a fatica, la sua egemonia nel caotico scacchiere toscano. Santa Reparata veniva descritta dal Villani come molto di grossa forma e piccola a comparazione di sì fatta cittade e nei documenti del comune come Cadente per estrema età. Nel 1294 infine il governo cittadino decise la ricostruzione della chiesa con dimensioni tali da eclissare le cattedrali delle città avversarie, tra cui Pisa e Siena. Sulla ricchezza della fabbrica venne, dunque, posto un particolare accento, in modo da rappresentare l'icona della potenza cittadina.

Il nuovo cantiere e la critica

Schema dell'evoluzione della pianta di Santa Maria del Fiore basata sulle ipotesi di Camillo Boito

Il cardinale Pietro Valeriano Duraguerra, legato di papa Bonifacio VIII, pose solennemente la prima pietra della nuova basilica nella festa della Natività della Madonna del 1296 (8 settembre). La costruzione dell'edificio fu un vasto progetto che durò almeno 170 anni (molti di più considerando anche la realizzazione della facciata dell'Ottocento), vi parteciparono numerosi artisti di massimo rilievo e fu al centro degli sforzi collettivi di molte generazioni.

La costruzione di Santa Maria del Fiore, uno dei momenti di maggiore importanza nello sviluppo dell'ingegneria moderna, fu quindi frutto di un cantiere durato secoli e che ha risentito delle alterne vicende della storia politica ed economica di Firenze, dei cambiamenti di gusto e delle diverse personalità dei capomastri che si sono alternati alla guida del cantiere.

I problemi con gli studi sul cantiere

Lo studio di questo cantiere, oltretutto, risente del fatto che si tratta di uno dei massimi capolavori dell'architettura (e che contiene capolavori assoluti di scultura, pittura, etc.) e che, quindi, più che ad un oscuro lavoro di verifica, invitava alla formulazione di teorie generali valide per l'intera storia dell'arte italiana. Gli studiosi che vi si sono dedicati non hanno, se non raramente, rivolto la loro attenzione ai dati scientifici e d'archivio che la ricerca forniva e che continua a fornire.

Le piante e le sezioni di Giovan Battista Nelli, che non riflettono affatto la reale forma della cattedrale, ma ne costituiscono una versioneregolarizzata, non registrano i cambi di direzione nell'asse della Cattedrale rispetto all'asse di Santa Reparata, le larghezze variabili dei valichi del corpo basilicale o le notevoli differenze di larghezza tra i vari spicchi della Cupola, sono ancora oggi regolarmente usate. Così come le ipotesi di Camillo Boito sulla pianta prevista da Arnolfo sono ancora usate come se riflettessero un dato di fatto, mentre già gli scavi del Toker mostrarono la scarsa rispondenza dell'ipotesi alla realtà.

Nonostante in anni recenti una mole di dati sia stata resa disponibile, non sono poche le pubblicazioni recenti che preferiscono ricorrere ancora alle vecchie, ma ormai consolidate teorie, che riflettono, più che il vero stato di cose, l'impostazione ottocentesca dei primi studiosi che le formularono.

L'impronta arnolfiana

Santa Maria del Fiore secondo il presunto progetto di Arnolfo, o forse dello stesso autore degli affreschi, Andrea di Bonaiuto, affreschi del1369 - 50 anni prima della realizzazione della cupola (Cappellone degli Spagnoli, Santa Maria Novella).

I lavori iniziarono con lo scavo delle fondazioni, poi con l'elevazione dei muri delle navate laterali; si procedette così per lasciare il più a lungo possibile la chiesa di Santa Reparata in grado di funzionare come cattedrale.

A capo del cantiere venne posto Arnolfo di Cambio che già aveva probabilmente lavorato alla vasta chiesa di Santa Croce in Firenze e nello stesso torno di tempo dirigeva la costruzione del Palazzo della Signoria. Sono ancora in discussione sia la questione della reale esistenza di un progetto di Arnolfo di Cambio, sia della sua visibilità nella struttura odierna: alla luce dei pochi ed incompleti scavi condotti non è possibile dare una risposta certa, ma nel complesso è innegabile che alcuni caratteri della cattedrale attuale paiano fortemente arnolfiani anche se furono eseguiti da altri capomastri, quindi l'esistenza di un progetto originario è probabile.

Si ritiene tradizionalmente che nella rappresentazione della Chiesa trionfante negli affreschi di Andrea di Bonaiuto nel Cappellone degli Spagnoli in Santa Maria Novella, sia presente una plausibile raffigurazione del modello ligneo presentato da Arnolfo. Non mancano, comunque, le perplessità: il campanile, troppo simile a quello veramente realizzato, è più tradizionalmente "spostato" nell'area absidale; la cupola, seppure gotica nell'ornamentazione, è una tradizionale cupola semisferica; inoltre, potrebbe più semplicemente riflettere, più che il modello di Arnolfo, quello presentato all'Opera del Duomo dallo stesso autore dell'affresco.

Probabilmente, già Arnolfo aveva pensato una chiesa dotata di una grande cupola, ispirata al modello romano di Santa Maria della Rotonda (il Pantheon), e con l'intento di superare le dimensioni del Battistero. Nonostante alcune incertezze dei critici, gli scavi hanno confermato che le prime fondazioni che sia possibile attribuire a Santa Maria del Fiore si trovano sotto l'attuale facciata (il cosiddetto muro 100) e sotto i muri laterali, estendendosi poi a sud della facciata, venendo così a confermare l'ipotesi che Arnolfo avesse progettato una chiesa larga quanto l'attuale, seppur con asse ruotato pochi gradi più a sud, e munita di un campanile isolato a sud della facciata. L'esiguo spessore di queste fondazioni rende probabile una altezza progettata assai inferiore a quella poi raggiunta. La facciata fu subito iniziata, nonostante secondo la prassi fosse un elemento generalmente posposto rispetto alla costruzione di altre parti della chiesa, perché con la demolizione della prima campata di Santa Reparata, decisa per lasciare maggiore spazio al Battistero, si rese necessario chiudere l'antica chiesa in modo da garantirne un uso provvisorio più lungo possibile.

Anche il grande ballatoio sporgente, pur essendo stato eseguito materialmente da Francesco Talenti, è un indizio di carattere tipicamente arnolfiano. I critici lo accostano al cornicione di Santa Croce (tradizionalmente attribuitogli) ed a quello di altre opere analoghe come il Duomo di Orvieto e quello di Siena. In particolare, Angiola Maria Romanini, studiosa dello scultore, sottolinea come il cornicione-ballatoio sia una costante immancabile [...] in tutte le architetture arnolfiane.

Alla morte di Arnolfo (1302), contemporanea a quella di altri promotori del cantiere, come il Vescovo Monaldeschi e il cardinale Matteo d'Acquasparta, legato papale, i lavori subirono un rallentamento e furono in seguito sospesi per circa 30 anni.

L'aspetto dell'antica facciata

Ricostruzione della facciata di Arnolfo di Cambio.

Negli studi si tende ad essere d'accordo circa la presenza di una facciata incompiuta progettata e in parte eseguita da Arnolfo di Cambio, pur se accresciuta e inglobata dall'opera dei capomastri successivi, anche se la questione è stata oggetto di forti controversie in passato.

Nel Museo dell'Opera del Duomo sono conservate numerose statue e frammenti, molte di altissima qualità e di chiara mano di Arnolfo, che, probabilmente, provengono in massima parte da Santa Maria del Fiore. La decisione del Governo del Comune di Firenze di esentare Arnolfo dal pagamento di tributi per sé e per i suoi rimane un forte indizio dell'apprezzamento per i primi lavori per la nuova cattedrale: Magnifico et visibili principio. Poiché onori del genere erano tutt'altro che consueti nell'oculata amministrazione cittadina, è logico pensare che si trattasse di costruzioni davvero impressionanti, per quanto solo abbozzate.

Sopravvivono anche alcune testimonianze che, oggetto di recenti studi, hanno portato ad una ricostruzione virtuale dell'aspetto della facciata trecentesca. La fascia basamentale ad ornati cosmateschi e gli straordinari gruppi scultorei delle lunette dei portali sono così attribuibili, senza alcuna discussione, all'opera di Arnolfo. Restano i dubbi su quanta parte della facciata distrutta fosse da riferirsi al progetto originale, visto che le proporzioni della costruzione erano state nel frattempo radicalmente alterate.

Secondo la ricostruzione proposta nel 2005, in occasione di una esibizione temporanea all'Opera del Duomo, da Erica Neri e Silvia Moretti, la facciata sarebbe stata caratterizzata nei livelli portati a termine da grandi protiri pensili sovrastanti i tre portali, seguiti da un registro di bifore cuspidate, che simulavano una galleria aperta; mosaici in stile cosmatesco, una novità per Firenze, ma una costante dell'opera arnolfiana, che a Roma era stato in contatto con le famiglie dei marmorari romani, adornavano lo zoccolo basamentale tra i portali con fasce di false finestre (ritrovate in parte nel 1970 rimuovendo alcuni lastroni utilizzati per il pavimento). Arnolfo impiantò una struttura su scala monumentale che culminava nella grandiosa decorazione statuaria delle grandi lunette che sovrastavano le entrate.

Nelle tre lunette raffigurò il ciclo mariano, già consolidato iconograficamente, che iniziava con la Nascita della Vergine a sinistra, seguito dalla Madonna in trono e santi nel portale centrale, dove figuravano santi fiorentini come San Zanobi e Santa Reparata, infine la cosiddetta Dormitio Virginis, cioè il Compianto sulla Vergine nel momento della morte, raffigurata nell'atto di addormentarsi. Sui pilastri aggettanti erano state collocate le statue di quattro profeti e degli apostoli. Nella galleria del secondo registro erano, invece, stati collocati in epoca più tarda (1390 circa) e quindi, forse, secondo un progetto diverso, i santi protettori di Firenze.

Le statue, in parte disperse, sono, comunque, conservate in larga parte nelle collezioni del Museo dell'Opera del Duomo. Arnolfo impiegò tutta la sua maestria tecnica nella realizzazione delle sculture, dando forte tridimensionalità ai rilievi pur impiegando lastre di spessore piuttosto contenuto. Concepite per essere osservate dal basso, creavano una sorta di effetto trompe l'oeil (effetto col quale in pittura si simulano decorazioni tridimensionali), che è stato accostato agli effetti ricercati in alcuni affreschi di Giotto ed altri pittori.

Disegno di Alessandro Nani, copia di Bernardino Poccetti.

http://it.wikipedia.org/wikiFile:facciata_duomo_di_firenze.jpg

Dettaglio della maquette dell'antica facciata.

Ricostruzione della lunetta sinistra con la Natività della Vergine e due angeli adoranti.

Ricostruzione della lunetta centrale con Madonna in trono col Bambino, Santa Reparata e San Zanobi.

Ricostruzione della lunetta destra con la Dormitio Virginis.

La costruzione del corpo basilicale

L'interno, con le volte a crociera.

Il pavimento.

Dopo la morte di Arnolfo di Cambio i lavori si arrestarono a tempo indeterminato. Nel 1330 il ritrovamento sotto Santa Reparata delle reliquie del venerato vescovo di Firenze, San Zanobi, diede nuovo impeto alla costruzione. L'Arte della Lana, che aveva ricevuto l'incarico di sovrintendere alla costruzione, nel 1334 affidò la direzione dei lavori a Giotto, assistito da Andrea Pisano. Giotto si concentrò sul Campanile di cui fornì un progetto (un disegno conservato nell'Opera del Duomo di Siena ne è probabilmente un riflesso; anche il

programma iconografico dei rilievi basamentali è almeno in parte suo) e riuscì ad iniziare la costruzione, ma morì dopo soli 3 anni nel 1337. Andrea Pisano continuò i lavori, anch'egli soprattutto sul campanile, ma morì con l'arrivo della peste nera nel 1348 e i lavori furono di nuovo bloccati, per ripartire sotto la guida di Francesco Talenti.

La costruzione del corpo basilicale deve essere vista come un'opera corale, in cui capomastri e operai, che sapevano bene di avventurarsi in un'opera mai tentata prima, procedettero con cautela, chiedendo consulti, facendo prove in scala, decidendo modifiche in corso d'opera, preparando modelli alternativi e discutendo con grande continuità durante tutto l'arco della costruzione. Altri architetti impegnati furono, in seguito, Alberto Arnoldi, Giovanni d'Ambrogio,Neri di Fioravante e l'Orcagna

Non si aspettò molto per riprendere i lavori e già nel 1349 il progetto passò a Francesco Talenti, al quale si deve il completamento del campanile ed un nuovo progetto che alterò quello arnolfiano muovendo dalla facciata, con una intricata (e costosissima) decorazione marmorea delle pareti laterali. Talenti, tra critiche, dibattiti e minacce (gli operai proposero di multarlo per costringerlo ad essere più presente sul cantiere) mise a punto il modello dei titanici pilastri della navata, realizzando i primi due valichi.

Dopo il 1359 gli successe alla direzione dei lavori Giovanni di Lapo Ghini (1360–1369) che ultimò le prime tre campate, la cui principale caratteristica era la pianta pressoché quadrata in luogo delle tradizionali campate a pianta rettangolare molto pronunciata del gotico francese, allora il modello dominante. Le immense campate fiorentine (appena tre metri più basse delle volte della Cattedrale di Beauvais, le più alte del gotico francese) dovevano coprire un immenso spazio con pochissimi sostegni. La navata era, quindi, pensata come una sala in cui i vuoti prevalevano sulle pur ragguardevoli strutture architettoniche. Il ritmo dei sostegni era decisamente diverso dalla foresta di pietra tipica del gotico d'oltralpe, o di chiese fedeli a quel modello, come il Duomo di Milano. Non vi sono precedenti per dimensioni e struttura che possano essere citati come antefatti di questo progetto. Nel 1375 l'antica chiesa di Santa Reparata fu definitivamente abbattuta. Le navate furono completate con la copertura tra il 1378 ed il 1380.

Le pareti furono ricoperte all'esterno da una sfarzosa decorazione a marmi policromi da Campiglia, poi Carrara (marmo bianco), Prato(serpentino verde), Siena e Monsummano (rosso), Lavenza e qualche altra località. Le bande in marmo ripresero sia la decorazione del Battistero, sia quella del Campanile.

Furono realizzate quattro porte laterali, fra le quali spiccavano per bellezza la Porta dei Canonici verso sud, in stile gotico fiorito, e la Porta della Mandorla verso nord, detta così per l'elemento contenuto nella cuspide gotica con l'altorilievo dell'Assunta, opera di Nanni di Banco(1414-1421).

La Porta della Mandorla.

La porta della Mandorla è considerata la palestra di tutti gli scultori della nuova generazione fiorentina, che introdurrà il Rinascimento nel cantiere: Donatello, forse Jacopo della Quercia, che scolpisce anche il rilievo della lunetta, poi sostituito dal mosaico del Ghirlandaio, Luca della Robbia. Sul lato nord si trova anche la Porta di Balla o dei Cornacchini, con un protiro poco aggettante sostenuto da colonnine tortili che poggiano su leoni. Una leggenda popolare narra che ai primi del Quattrocento, un certo Anselmo, abitante in via del Cocomero (oggi via Ricasoli), proprio di fronte alle case della famiglia Cornacchini, sognasse di essere sbranato dal leone che, stranezza del sogno, era precisamente quello della porta. Quando però, quasi a sfida dell'innocua belva decorativa, volle metterle una mano in bocca, uno scorpione lì annidato lo punse a un dito e ventiquattr'ore dopo Anselmo era morto[4].

Le sei bifore laterali, dal disegno tipicamente gotico con fini ornamenti, sono piazzate al centro di specchiature scandite da lesene. Le ultime quattro verso il transetto danno luce all'interno. Talenti, che probabilmente doveva fronteggiare alcuni problemi statici, chiuse le altre, che, d'altronde, a causa dell'ondivago andamento dei lavori, non sarebbero risultate simmetriche se viste dall'interno. Infatti la realizzazione dell'esterno dell'edificio non rispecchia il ritmo delle campate all'interno; è questo uno dei motivi che portò infine alla rimozione di Talenti, richiamato più tardi per dedicarsi esclusivamente al ballatoio.

Le finestre superiori della navata centrale sono invece occhi circolari, una caratteristica dettata dalla volontà di evitare di alzare troppo la navata maggiore e assicurare comunque una buona illuminazione. Le aperture circolari, inoltre, erano meno problematiche dal punto di vista strutturale. Le necessità statiche resero indispensabile il ricorso ad archi rampanti per scaricare parte del peso delle volte della navata centrale sui muri esterni. Tali espedienti, già previsti forse da Arnolfo (si ritrovano, bene in vista, nel dipinto di Andrea da Bonaiuto), non dovevano proprio andar giù ai fiorentini, che alla fine decisero di occultarli rialzando le pareti laterali con un attico a rettangoli di pietra verde appena riquadrati di bianco: la soluzione univa la volontà di imitare l'attico del Battistero con una coloritura scura che rendeva meno evidente l'espediente. Tale attico è generalmente (ed erroneamente) indicato come la prova del fatto che i muri esterni furono cominciati secondo

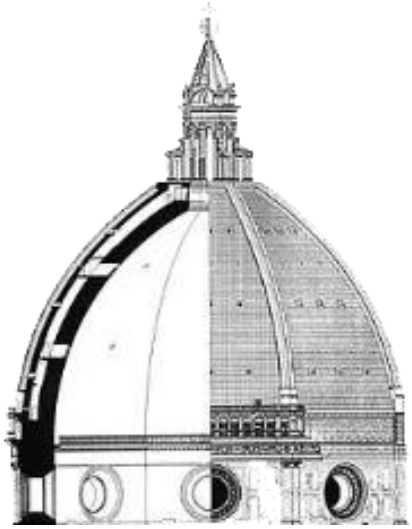
un progetto arnolfiano e poi furono rialzati dal Talenti. La prova definitiva della falsità di questo assunto è stata data dalla scoperta che le fitte lesene che caratterizzano il muro delle navate laterali a partire da ovest erano inizialmente previste anche per la navata maggiore (sono ancora visibili nei sottotetti) che sappiamo progettata e in parte eretta dal Talenti.

La semplificazione della decorazione dei muri esterni venne decisa non tanto per motivi stilistici o di gusto quanto per contenere le spese (si tenga presente che il rivestimento marmoreo del Campanile di Giotto costerà, alla fine, quasi due milioni di fiorini, una cifra senza precedenti per l'epoca). Infine, venne innalzato il tamburo ottagonale con le stesse grandi finestre circolari. Nel 1421 la basilica era terminata e restava solo da costruire la cupola.

La cupola

La cupola domina la piana di Firenze.

http://it.wikipedia.org/wiki/File:cupola_santa_maria_del_fiore.jpg



Lo schema della cupola secondo la ricostruzione arbitrariamente regolarizzata del Nelli.

http://it.wikipedia.org/wiki/File:brunelleschi_and_duomo_of_florence.gif

Era rimasta nella cattedrale una grande cavità larga 43 metri e posta su un tamburo ad un'altezza di circa 60 metri, della cui copertura nessuno, fino ad allora, si era ancora posto il problema di trovare una soluzione concreta.

Nel 1418 fu indetto un concorso pubblico per la progettazione della cupola, o anche solo di macchine atte al sollevamento di pesi alle altezze mai raggiunte prima da una costruzione avolta, cui parteciparono numerosi concorrenti. Il concorso, generalmente considerato come l'inizio della costruzione della cupola, non ebbe alcun vincitore ufficiale: il cospicuo premio messo in palio non fu infatti assegnato. Filippo Brunelleschi, che era tornato da Roma appositamente per lavorare alla cupola, stava già (come gli archivi registrano) costruendo un modello per conto dell'Opera. Alla fine venne deciso di affidare la costruzione a lui e a Lorenzo Ghiberti, il quale aveva già strappato a Brunelleschi il contratto per la Porta del Paradiso. Nella descrizione dei lavori che Filippo stilerà per gli Operai dell'Arte della Lana (responsabili del buon andamento della costruzione) si stabilisce che si comincerà a costruire la cupola fino all'altezza di trenta braccia e poi in base al comportamento delle murature si deciderà come continuare. L'altezza indicata è quella alla quale i mattoni avrebbero dovuto essere posati ad un angolo tale (rispetto all'orizzontale) da non poter essere trattenuti al loro posto dalle malte a lenta presa conosciute dai muratori dell'epoca (la tecnica romana della pozzolana non era più in uso) con conseguente rischio di scivolamento all'interno della muratura. Un grave problema era anche la differenza in larghezza dei lati del tamburo, che richiedevano così una estrema precisione per la posa dei letti di mattoni in modo da non creare pericolose interruzioni nella tessitura muraria. A ricordare i pericoli di una costruzione poco accurata bastava guardare alcuni metri più in basso per vedere la vistosa crepa che si era aperta nella muratura ancora fresca di una delle semicupole del grande triconco basamentale.

Il 7 agosto 1420 ebbe inizio la costruzione della cupola, e, dopo un diverbio fra i due architetti, nel 1425 Ghiberti venne estromesso dai lavori che passarono interamente in mano a Brunelleschi.

Veduta della cupola dal campanile di Giotto.

Quest'ultimo aveva un'idea ben precisa di come realizzare l'impresa, avendo potuto studiare il Pantheon a Roma e, per illustrarla, costruì un modello ligneo con l'aiuto di Donatello e Nanni di Banco, che alcuni identificano con quello oggi al Museo dell'Opera del Duomo. Fra i prototipi creati per convincere della fattibilità dell'opera, il Vasari racconta anche che il grande architetto accettò la commissione di costruire una cappella per la famiglia Rinuccini dotandola di una versione in miniatura della cupola. Tale cappella si trovava nella chiesa di San Jacopo Soprarno ed è andata perduta. In ogni caso, una cupola con un diametro di pochi metri non costituiva affatto un modello probante per l'immensa costruzione in progetto.

Il vero problema della costruzione della cupola è nella sua forma, che non è una "cupola di rotazione", come nel Pantheon, ma una volta cupoliforme (cioè con la chiave di volta ad una altezza molto superiore a quelle degli archi d'imposta) a pianta ottagonale. Mentre costruire senza sostegni una cupola del primo tipo è sempre possibile, non si può fare a meno di centinatura per costruire una cupola come quella della Cattedrale fiorentina. Il problema era che sarebbe stato necessario usare una quantità colossale di legname per costruire impalcati e centine di quella dimensione a quell'altezza, e che travi della lunghezza necessaria sarebbero state praticamente impossibili da reperire. Brunelleschi risolse, però, tutti questi problemi costruendo con successo una cupola interna con uno spessore enorme (due metri e mezzo alla base) ed una cupola esterna più sottile (inferiore ad un metro) con l'unica funzione si proteggere la cupola interna dalla pioggia e farla apparire, secondo le parole dell'architetto, più magnifica e gonfiante all'esterno. Il "segreto" che rese possibile la costruzione della cupola fu indagato in modo scientifico solo a partire dagli anni sessanta con i lavori (vedi bibliografia) di Mainstone e Di Pasquale. Un cantiere di restauro aveva reso necessaria la rimozione delle tegole che coprono uno degli spicchi della cupola, il che consentì di osservare come le facce dei mattoni non fossero perfettamente parallele, ma sistemate lungo rette originate da un punto situato al centro dell'ottagono di base della cupola. La disposizione dei mattoni a spina di pesceserviva soprattutto a creare un appiglio per le file dei mattoni in modo da impedirne lo scivolamento fino alla presa della malta. Numerosi rinforzi di pietra e metallo consolidarono la struttura. Un'altra teoria suffragata da affermazioni scientifiche è quella formulata dal Professor Massimo Ricci; Secondo questa ipotesi la tecnologia della Cupola non risponderebbe affatto, nemmeno nelle strutture interne, ad una cupola di rotazione; i mattoni a spinapesce non sarebbero apparecchiati secondo "corsi circolari", ma "paralleli" alle superfici delle vele. In questa ricostruzione la struttura della Cupola è concepita come una successione di piattabande radiali orizzontali. Recenti verifiche su questa ipotesi costruttiva fatte nell'intradosso delle calotte verificherebbero che la struttura della Cupola fu sviluppata in senso radiale-verticale e non "orizzontale" come l'ipotesi "di rotazione" richiederebbe.

Veduta sulla città dalla cupola.

Un altro fattore di primaria importanza nella costruzione della cupola fu la necessità di progettare macchine innovative per il sollevamento di migliaia di tonnellate di materiali da costruzione alla vertiginosa altezza della cupola. Brunelleschi diede prova di genio assoluto disegnando numerose macchine che facevano uso di demoltipliche e ingranaggi di tipo assolutamente nuovo. Queste macchine furono inoltre usate, anni dopo la morte dell'architetto, per issare la grande sfera dorata in cima alla cupola e, rimaste in bella vista a marcire, non essendo possibile destinarle ad altri usi, furono studiate e disegnate con grande attenzione da numerosi artisti. Fra di loro, il giovaneLeonardo da Vinci, nei cui codici si trovano ancora alcuni disegni di macchine brunelleschiane e attribuite erroneamente al Da Vinci da numerosi entusiasti.

I lavori terminarono nel 1436 e la chiesa fu solennemente consacrata da Papa Eugenio IV il 25 marzo, capodanno fiorentino.

Per realizzare la lanterna fu bandito un nuovo concorso, vinto anche questa volta da Brunelleschi, con un progetto sempre basato sulla forma ottagonale che si ricollega con le colonne e gli archi alle linee dei costoloni bianchi della cupola. La costruzione della lanterna iniziò nel 1446, pochi mesi prima della scomparsa di Brunelleschi. Dopo un lungo periodo di stallo, durante il quale vennero anche proposte numerose modifiche, fu terminata definitivamente da Michelozzo nel 1461. In cima alla copertura a cono fu posta nel 1468 una grande sfera dorata opera di Verrocchio. La croce fu poi applicata tre anni dopo.

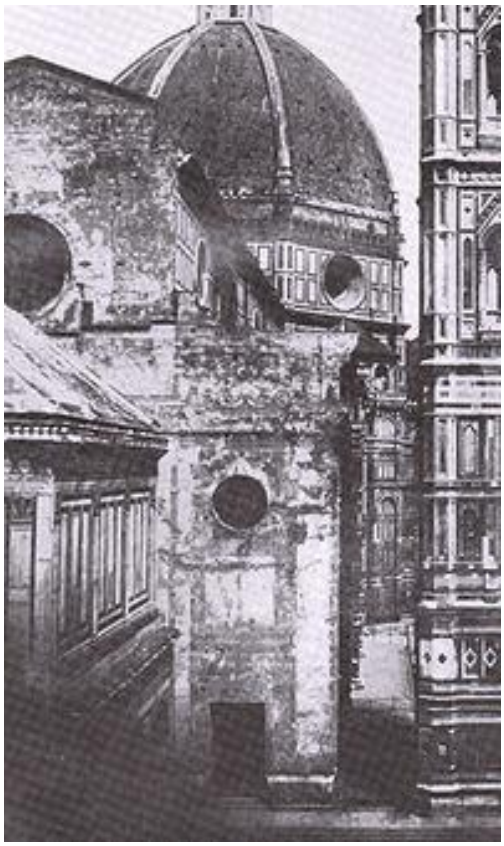
La sfera cadde nel 1492 (si dice che fu un infausto presagio della vicina morte di Lorenzo il Magnifico) e di nuovo durante una tempesta la notte del 17 luglio 1600. Un disco di marmo bianco sul retro di Piazza del Duomo ricorda ancora il punto dove si arrestò la sfera, che fu sostituita con quella, più grande, che si può ammirare ancora oggi (ricollocata nel 1602).

La decorazione con il ballatoio, visibile solo sullo spicchio di nord-est, fu ultimata nel 1515 da Baccio d'Agnolo, il quale prima di realizzarne altre sette volle avere un parere da Michelangelo, in quel periodo a Firenze. La storia vuole che il maestro, osservando il lavoro di Baccio di fronte a una grande folla riunita e curiosa di conoscere il verdetto di siffatto artista, sia rimasto perplesso e accarezzandosi la folta barba l'abbia definita "una gabbia pe' i grilli" (alludendo al fatto che la ridondanza di quella decorazione avrebbe fatto assomigliare la cupola ad una di quelle gabbiette ornate che si usano per la Festa del grillo). Baccio, artista sensibilissimo, si sentì offeso e lasciò il tamburo incompiuto per sempre.

A questo punto rimaneva incompiuta solo la facciata della cattedrale, la quale presentava ancora la parziale costruzione decorativa risalente ad Arnolfo di Cambio.

La nuova facciata

Nuova facciata del Duomo.



La facciata incompiuta, con resti di decorazioni pittoriche.

La facciata di Santa Maria del Fiore è stata per secoli il grande problema irrisolto del complesso episcopale fiorentino; circondata da capolavori dell'architettura di tutti i tempi, tutti coperti di una veste smagliante di marmi multicolori, la facciata incompiuta in pietraforte spiccava in modo inaccettabile.

Fra il 1587 ed il 1588 il Granduca Francesco I ordinò all'architetto di corte Bernardo Buontalenti di rimuovere tutti i marmi e le sculture e di coprire la martoriata facciata con un soprammattone su cui fosse eseguita una facciata dipinta di gusto manierista. Nonostante la chiara natura non definitiva dell'opera, la facciata del Buontalenti restò in essere fino alla seconda metà dell' 800, tanto che ne esistono documentazioni fotografiche. Difatti nessuno dei progetti presentati all'epoca (ossia, oltre a quello del Buontalenti stesso, uno di Giovanni Antonio Dosio, uno di Don Giovanni de' Medici ed uno del Giambologna) fu accettato e il concorso pubblico indetto allo scopo si risolse in un grande scandalo di corruzione. Si avvicendarono in seguito varie facciate posticce provvisorie, erette in occasione di eventi speciali, come i matrimoni dinastici e altri festeggiamenti. Queste "opere temporanee" erano in genere in legno, tele dipinte e gesso.

Una nuova competizione si svolse solo nel 1864, e per essa giunsero a Firenze i più disparati progetti, da quelli di gusto neogotico d'oltralpe, a quelli più rispettosi dello stile italiano, ad altri di gusto pienamente eclettico tipico dell'epoca. Questi progetti sono esposti al Museo dell'Opera del Duomo. Il vincitore fu Emilio De Fabris (1808-1883), scelto nel 1871, con un progetto ispirato al gotico trecentesco. I lavori iniziarono nel 1876 e furono completati da Luigi Del Moro (subentrato nel cantiere alla morte di De Fabris) nel1887, con vari strascichi polemici. Ad esempio non si riusciva a prendere una decisione sul coronamento delle navate laterali, se con un ballatoio piano, come nelle antiche basiliche, o con delle cuspidi come nel Duomo di Siena e in quello di Orvieto e per dirimere la questione si arrivò ad erigere entrambe le versioni contemporaneamente, facendo poi decidere ai fiorentini stessi tramite un referendum popolare. Della singolare facciata in opera durante la fase dell'indecisione resta una fotografia d'epoca. Fu infine scelta la versione con il ballatoio, e nel 1887la facciata completata poté essere inaugurata.

La struttura a marmi policromi (definita da Enzo Carli "uno degli episodi tragici del cantiere della cattedrale") si armonizza cromaticamente con gli edifici vicini, campanile e battistero, ma tradisce la sua modernità nell'eccessivo zelo tipicamente ottocentesco, caratterizzato da una sovrabbondante presenza di decorazioni. Inoltre, rispetto ai fianchi della cattedrale, fu utilizzata una proporzione maggiore di marmo rosso di Siena, per motivi patriottici legati al tricolore della appena riunificata Italia.

Il tema dominante della decorazione è il tributo a Maria. Le tre grandi porte bronzee risalgono al periodo dal 1899 al 1903 e sono decorate con scene della vita della Madonna. Le tre porte di bronzo furono realizzate, due da Augusto Passaglia (la maggiore centrale e quella laterale sinistra), mentre la laterale destra, fu opera molto sofferta realizzata da Giuseppe Cassioli il quale, avendo nei lunghi anni di lavoro subìto vessazioni, disgrazie e miseria, nel lasciarci il suo autoritratto in una delle testine del battente destro, volle raffigurarsi con una serpe intorno al collo nell'atto di soffocarlo.

Le lunette a mosaico sopra la porta furono disegnate da Niccolò Barabino e raffigurano (da sinistra):La Carità fra i fondatori delle istituzioni filantropiche fiorentine, Cristo in trono con Maria e San Giovanni Battista e Artigiani, mercanti e umanisti fiorentini rendono omaggio alla Vergine. Nel frontone sul portale centrale è stato collocato un bassorilievo di Tito Sarrocchi con Maria in trono con uno scettro di fiori. Nella parte alta della facciata corre una serie di nicchie con i dodici apostoli e, nel mezzo, una Madonna con bambino. Fra il rosone e il timpano è stata realizzata una galleria di busti di fiorentini illustri.

Le due versioni di coronamento delle navate, temporaneamente affiancate in attesa di una decisione.

Dettaglio delle porte bronzee.

Mosaico del portale sinistro.

14 Chiesa di Santo Stefano al Ponte

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Chiesa_di_Santo_Stefano_al_Ponte)

La chiesa di Santo Stefano al Ponte deve il suo nome alla vicinanza con il Ponte Vecchio a Firenze. Si trova nella piccola omonima piazza Santo Stefano. La chiesa è il risultato di più interventi nel corso dei secoli. Tra questi spicca quello seicentesco che rimodellò l'interno, creando un'originalissima architettura di linee spezzate, priva di qualsiasi curva.

Storia

Dal Medioevo al XVIII secolo

Santo Stefano al Ponte nella pianta del Buonsignori (1584)

Santo Stefano al Ponte Vecchio è documentata già nel1116, nel primo elenco di chiese fiorentine conosciuto, anche se probabilmente venne fondata molto tempo prima. Si ritiene rientrasse nella sfera d'interesse della famiglia Gherardini che aveva residenza cittadina nei pressi, i quali conservano tutt'ora una propria cappella all'interno della chiesa. Fra XIII e XIV secolo essa assunse l'aspetto attuale con tre monofore nella parte superiore ed un portale al centro in marmo bianco e verde (1233 circa): venne creata la navata unica, più lunga e più larga, vennero aggiunte le tre cappelle del coro e rifatto il tetto con capriate a vista, probabilmente dipinte.

Nella chiesa ebbe sede il Capitolo dei canonici del Duomo ed aveva tra i parrocchiani alcune ricche famiglie che abitavano nella zona (i Lamberti, i Girolami, i Riccomanni, i Tolomei-Gucci...). La chiesa doveva godere di una certa reputazione se in occasione dell'elezione dei capi della città era riservato al priore di Santo Stefano l'onore di celebrare la messa. Nel XV secolo venne creato il cortiletto adiacente alla cripta, che presenta delle bifore in pietra serena dal taglio brunelleschiano.

Passata agli Agostiniani della Congregazione di Lecceto nel 1585, la chiesa venne unita dal 1591 alla demolita San Pier Scheraggio e a partire da quel periodo fu oggetto di radicali ristrutturazioni specialmente nel Seicento. I primi interventi riguardarono la creazione di nuovi altari laterali secondo i dettami del Concilio di Trento. Tra il 1631 e il 1641 l'interno venne completamente rimodellato, su progetto di un architetto ignoto (forse Andrea Arrighetti o Ferdinando Tacca) e probabilmente con un consistente apporto creativo anche del committente stesso, Anton Maria Bartolommei; i lavori vennero portati a compimento dagli eredi del marchese nel 1655. Furono riadattati anche il coro e lacripta.

Nel 1783 Santo Stefano ottenne anche il titolo della scomparsa chiesa di Santa Cecilia, ricevendone molti arredi e venendo riconsacrata dall'arcivescovo Antonio Martini come prioria dei Santi Stefano e Cecilia il 14 ottobre 1787.

XIX e XX secolo

La cupola della tribuna

Durante le ristrutturazioni del centro cittadino tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, a Santo Stefano pervenne la grandiosa la scalinata con balaustra, capolavoro manierista diBernardo Buontalenti, dalla basilica di Santa Trinità (che era stata ristrutturata riportandola alle forme gotiche) e altri arredi tra cui l'altare di Giambologna. Anche Santo Stefano venne quindi radicalmente restaurata, ritrovando le bifore romaniche sulla facciata e la nicchia gotica all'interno, mentre la cripta veniva travolta con la costruzione di muri di sostegno per tenere la scalinata di Santa Trinità.

La chiesa è stata duramente colpita nell'ultima guerra mondiale e dall'alluvione del 1966.

Il 31 ottobre 1981 venne riaperta al culto, al termine di una mostra intitolata Firenze e la Toscana religiosa nel Cinquecento (16 marzo - 15 giugno 1980), con un nuovo parroco. Venne all'epoca pubblicato un libretto di Cenni storico-artistici. Nel 1986 venne di nuovo soppressa per la riduzione delle parrocchie nel centro storico cittadino a causa dello spopolamento. In quell'occasione l'arcidiocesi cancellò ben 180 parrocchie. A Santo Stefano, in particolare nella sagrestia, nella Cappella degli Orafi e in altri vani attigui alla chiesa, confluirono opere d'arte provenienti dalle chiese non più officiate che andarono a costituire il nucleo iniziale del Museo diocesano.

Da allora la chiesa divenne l'auditorium dell'Orchestra Regionale Toscana, funzione che svolge tutt'oggi ospitando concerti periodici.

In occasione dell'attentato di via dei georgofili del 27 maggio 1993 subì gravi danni, ma venne presto restaurata. In quell'occasione venne anche riscoperto un affresco quattrocentesco di scuola botticelliana raffigurante Tobia e l'arcangelo Raffaele, in un vano presso l'altare di Santo Stefano inglobato nel Palazzo Bartolommei, che un tempo dava direttamente sull'antico tracciato di via Lambertesca.

La destinazione ad aula da concerti, se ha evitato la chiusura della chiesa, ha però reso necessario alcuni interventi che, sebbene rimovibili, compromettono la lettura dell'architettura della chiesa, come la balaustra per

l'accesso alla cripta (risalente a dopo l'alluvione, per accedere agli ambienti usati oggi dai concertisti) e il palcoscenico che nascondono la scalinata del Buontalenti.

Architettura

Le fasi costruttive di Santo Stefano al Ponte sono essenzialmente tre: una romanica, della quale resta solo la parte inferiore della facciata, una gotica e una del barocco fiorentino.

La parta superiore della facciata, sullo sfondo della Torre di Arnolfo

http://it.wikipedia.org/wiki/File:chiesa_di_santo_stefano_al_ponte_vecchia_facciata05.jpg

La facciata

La facciata conserva tracce dell'assetto romanico nella parte inferiore. Al centro si pare un portale sormontato da lunetta a tutto sesto (con un oculo) e incorniciato da un ricco paramento bicromo in marmo bianco e marmo verde di Prato. Le due porte laterali sono di struttura simile ma più piccole e prive di incrostazioni marmoree: la loro presenza rivela come anticamente la chiesa dovesse essere a tre navate. Nelle lunette laterali si trovano due rosoncini a forma di ruota e sopra di esse si aprono duebifore con colonnina e archivolto incrostato di marmi bicolore. La parte superiore della facciata ha un paramento a bozze più lisce e regolari che tradisce una datazione più moderna, fatta tra il XIII secolo e gli inizi del XIV. Vi si aprono tre finestre ad arco e una nicchia centrale con colonnine su peducci. Il coronamento a capanna è decorato da archetti pensili.

L'interno

L'interno

La parte più antica, di epoca gotica, è quella fino al terzo altare laterale; la parte finale della navata è successiva, con il tetto più alto di circa due metri e finestre lucifere nel muro di collegamento.

I grandi altari cinquecenteschi ai lati riprendono il modello di quelli vasariani in Santa Croce, con timpano spezzato con medaglioni al centro, che in questo caso portano il monogramma di San Bernardino da Siena, forse in visita alla chiesa nel 1424. Si ha anche notizia di una pala del Beato Angelico commissionata dai Gherardini nel 1418 per adornare la propria Cappella ed oggi perduta.

Il complesso delle decorazioni seicentesche volute dal marchese Bartolommei è imponente e ricco, ma non sovraccarico, secondo l'attenta misura del barocco fiorentino. La tribuna si apre con un grande fondale scenografico alla navata, che fa correre lo sguardo dell'osservatore in altezza e in profondità. Le membrature architettoniche sono tutte in pietra serena, che, secondo il più classico stile fiorentino-brunelleschiano, spiccano sull'intonaco bianco delle pareti. Il gioco di luci e ombre creato dai minuti elementi geometrici (i rilievi a scacchi, le spezzate, le sfaccettature, i dentelli) crea un effetto di "brulichio ordinato"[1], che non dà all'occhio un attimo di posa. Ogni elemento curvilineo è accuratamente evitato: al posto del cerchio si trova il dodecaedro, al posto dell'arco una spezzata di sette lati (semi-dodecaedro), al posto della base curva nicchie e cupola a spicchi.

Il presbiterio è diviso in tre partizioni: la tribuna-cappella centrale e due cappelle laterali (delle quali però quella di sinistra è finta). La cappella centrale è inquadrata da un grande pseudo-arco (in realtà è un semi-dodecaedro) poggiante su poderosi pilastri con capitelli corinzi. Le facce centrali dei pilastri sono lisce, mentre quelle angolari contengono una decorazione a scacchiera con gigli, evidente richiamo allo stemma araldico dei Bartolommei. Oltre la trabeazione si trova un secondo ordine con lesene, finestre timpanate e balaustra in pietra serena, dove si apre anche la cantoria con l'organo. Sopra si imposta la cupola a spicchi, con tamburo e oculi, in omaggio a Santa Maria del Fiore.

In alto, nella navata, le capriate sono impostate su un cornicione sporgente retto da mensole a volute d'acanto. Il fregio sottostante è composto da oculi pseudo-ovali (anche qui tornano le linee spezzate) intervallate da rilievi di cherubini.

Opere d'arte

L'altare di Ferdinando Tacca

La scalinata di Buontalenti (dettaglio)

Lato destro

http://it.wikipedia.org/wiki/File:santo_Stefano_al_ponte,_lato_destro.jpg

Lato sinistro

http://it.wikipedia.org/wiki/File:santo_Stefano_al_ponte,_lato_sinistro.jpg

Assai suggestiva è la scalinata con balaustra marmorea, capolavoro del Buontalenti (1574), proveniente da Santa Trinita. I gradini assomigliano alle valve di una conchiglia a spira o alle ali di un pipistrello, che interrompono lo schema di linee rette della balaustrata.

15 Chiesa di Santi Apostoli

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/File:inside_of_the_church_of_santi_apostoli,_florence.jpg

La chiesa di Santi Apostoli si trova in piazza del Limbo a Firenze.

È una delle chiese più antiche e ricche di storia di Firenze, dove hanno origine alcune delle più antiche leggende della città e la sua centralità in feste popolari come lo Scoppio del Carro le hanno valso il soprannome popolare di Vecchio Duomo di Firenze.

Storia e architettura

Una targa sulla facciata ne farebbe risalire la fondazione addirittura all'anno 800, alla presenza niente di meno che di Carlo Magno ed il Paladino Orlando. In realtà gli storici dubitano di questa antica iscrizione, risalente a qualche secolo dopo i presunti fatti, e datano più coerentemente la fondazione della chiesa attorno alla fine dell'XI secolo.

La facciata è in un semplice stile romanico con un portale cinquecentesco più tardo, attribuito al pistoiese Benedetto da Rovezzano. Si affaccia sulla piccola Piazza del Limbo, così chiamata perché anticamente ospitava un cimitero per i bambini morti prima di essere battezzati, i quali, come descrive anche Dante nella Divina Commedia, rimanevano in una zona indefinita del mondo ultraterreno chiamata appunto limbo. Una piccola torre campanaria è stata eretta da Baccio d'Agnolo nel XVI secolo.

Interno

La pianta risente dello stile paleocristiano, con colonne in marmo verde di Prato e capitelli diseguali recuperate da edifici romani, in particolare i primi due in stile corinzio si pensa provengono dalle Terme che sorgevano nelle vicinanze e risalirebbero al I secolo a.C. Il soffitto ligneo con trabeazione a cavalletti riccamente decorati è stata costruita nel 1333. Il pavimento con un mosaico primitivo è stato recuperato con i restauri e include numerose pietre tombali di personaggi di illustri famiglie fiorenti (Acciaiuoli, Altoviti, Del Bene...). La zona absidale presente la semplice struttura romanica con le grezze pietre squadrate lasciate a vista. La semplicità dell'interno con gli archi a tutto tondo sulle colonne si dice che possa aver ispirato Brunelleschi nel suo recupero delle forme classiche che portò allo stile rinascimentale. Le cappelle laterali risalgono al Cinquecento e non stonano con l'insieme perché piuttosto piccole e sobrie.

In fondo alla navata sinistra spicca un pregevole tabernacolo in maiolica policroma di Giovanni della Robbia, che custodisce le pietre, secondo la tradizione portate da Pazzino de' Pazzi dalla Terrasanta dopo la prima crociata, con le quali il giorno di Pasqua di ogni anno si accende solennemente il fuoco che infiamma la colombina per il tradizionale Scoppio del Carro in Piazza del Duomo.

Opere d'arte

Nonostante i danni subiti dall'alluvione del 1966 sono presenti notevole opere d'arte, nell'attesa che tutto il corredo, soprattutto per quanto riguarda le opere pittoriche, venga restuarato e ricollocato.

Nella navata sinistra, dall'ingresso:

- Acquasantiera di Benedetto da Rovezzano
- Sinopia dell'affresco un tempo presente sopra il portale d'ingresso Madonna con bambino in mezzo ad angeli di Paolo Schiavo, discepolo di Masaccio (XV secolo).
- Adorazione del Bambino al centro, Arcangelo Raffaeale con Tobiolo e Sant'Andrea apostolo, dipinti su tavola di Maso da San Friano(XVI secolo).
- Monumento funebre di Oddone Altoviti di Benedetto da Rovezzano (1507).
- Tabernacolo eucaristico in terracotta invetriata policroma di Giovanni Della Robbia, incastonato in plutei marmorei già appartenenti alla tomba di Donato Acciaiuoli con frammenti colpiti di una Deposizione (scuola fiorentina del XIV secolo).

Nell'abside:

- Tomba dell'Arcivescovo Antonio Altoviti con una nicchia e due volute legate alle porticine laterali sormontate dai busti di Carlo Magnoe Oddo Altoviti, il mecenate della chiesa (Giovanni Antonio Dosio e Giovanni Caccini nel XVI secolo).

Nella navata destra:

- Tomba di Bindo Altoviti, con monumento allegorico della Carità di Bartolomeo Ammannati del 1570, sulla porta della sagrestia.

Interno

Il tabernacolo di Giovanni della Robbia e la tomba Altoviti

Il campanile visto dall'ungarno opposto

http://it.wikipedia.org/wiki/File:campanile_di_santi_apostoli.jpg

16 Basilica di Santa Croce

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_Santa_Croce)

La basilica di Santa Croce, nell'omonima piazza a Firenze, è una delle più grandi chiese officiate dai francescani e una delle massime realizzazioni del gotico in Italia. È nota come *Tempio dell'Itale glorie* per le numerose sepolture di sommi artisti, letterati e scienziati che racchiude. La definizione risale al carme *Dei Sepolcri* di Ugo Foscolo in un passo in cui l'autore definisce Firenze:

Santa Croce è un simbolo prestigioso di Firenze, il luogo di incontro dei più grandi artisti, teologi, religiosi, letterati, umanisti e politici, che determinarono, nella buona e cattiva sorte, l'identità della città tardo-medievale e rinascimentale. Al suo interno trovarono inoltre ospitalità celebri personaggi della storia della Chiesa come san Bonaventura, Pietro di Giovanni Olivi, sant'Antonio da Padova, san Bernardino da Siena,san Ludovico d'Angiò. Fu anche luogo d'accoglienza per pontefici come Sisto IV, Eugenio IV, Leone X, Clemente XIV.

Nei suoi archivi sono custodite testimonianze che ci tramandano la costruzione quotidiana, nel corso dei secoli, di un grande progetto architettonico, artistico e di fede.

Storia

Piazza Santa Croce nel 1688

http://it.wikipedia.org/wiki/File:calcio_fiorentino_1688.jpg

La grandiosa basilica è probabilmente opera di Arnolfo di Cambio, che vi avrebbe lavorato a partire dal 1294-1295, anche se non abbiamo documenti scritti che lo confermino. La critica però ha confermato ormai l'attribuzione tradizionale, sia per l'elevato livello qualitativo del complesso, sia per le analogie con altre opere del grande architetto. Fu edificata a spese della popolazione della Repubblica fiorentina e sorse su una precedente piccola chiesetta che i francescani avevano costruito in seguito al loro arrivo in città nel 1252, in un luogo ancora fuori dalle mura, a pochi anni dalla morte di san Francesco d'Assisi. I resti dell'antico edificio sono stati localizzati nel 1966, a seguito del cedimento del pavimento della basilica dopo l'alluvione. Alla morte di Arnolfo nel 1302 doveva essere completata la parte del coro e del transetto, con le cappelle. La chiesa venne terminata circa 90 anni dopo, attorno al 1385, ma fu consacrata solo nel 1443 in occasione della presenza in città di papa Eugenio IV.

La basilica durante l'alluvione

http://it.wikipedia.org/wiki/file:alluvione_di_firenze.jpg

La basilica ha continuato ad essere arricchita e modificata nei sette secoli dalla sua fondazione, acquisendo sempre nuovi connotati simbolici: da chiesa francescana a "municipio" religioso per le grandi famiglie e le corporazioni, da laboratorio e bottega artistica a centro teologico, da "pantheon" delle glorie italiane a luogo di riferimento della storia politica dell'Italia pre e post-unitaria. Alcune trasformazioni infatti furono conseguenza di precise vicissitudini storiche e politiche, come le trasformazioni compiute dal Vasari alla metà del XVI secolo (causate anche dai restauri dopo una disastrosa alluvione) o l'impegno profuso nell'Ottocento per trasformare Santa Croce nel grande mausoleo della storia italiana.

Nel 1966 l'alluvione di Firenze inflisse gravissimi danni al complesso della basilica e del convento, situati nella parte più bassa di Firenze, tanto da diventare tristemente nota come simbolo delle perdite artistiche subite dalla città (soprattutto con la distruzione del *Crocifisso* di Cimabue), ma anche della sua rinascita dal fango, attraverso la capillare opera di restauro e di conservazione.

Architettura esterna

La facciata

La facciata

La basilica è rialzata dal suolo di otto gradini.

Originariamente la facciata era incompiuta, come in molte basiliche fiorentine. La parete dipietraforte a vista assomigliava molto a quello che ancora si vede a San Lorenzo, sebbene di forma e proporzioni diverse. Nel Quattrocento, la famiglia Quaratesi si era fatta avanti per finanziare la realizzazione della facciata affidandola a Simone del Pollaiolo detto Il Cronaca. La condizione era però che lo stemma Quaratesi apparisse bene in vista al centro del fronte principale, ma scoraggiò i frati francescani dall'accettare la proposta, e la ricca famiglia decise così di dedicarsi all'abbellimento di un'altra chiesa francescana, San Salvatore al Monte.

L'aspetto della vecchia facciata incompiuta ci è testimoniato da stampe, dipinti e foto d'epoca: oltre allo stemma di Cristo sopra il rosone (posto nel 1437 durante una grave pestilenza), in una nicchia al centro del semplice portale centrale, come unica decorazione, si trovava la statua di bronzo dorato di *San Ludovico di Tolosa* di Donatello, già in una nicchia di Orsanmichele, che oggi si può ammirare nel refettorio del convento.

La facciata odierna fu realizzata tra il 1853 e il 1863, ad opera dell'architetto Niccolò Matas, che si ispirò alle grandi cattedrali gotiche come il duomo di Siena e il Duomo di Orvieto, rivisti alla luce della sua epoca prendendo esempio in particolare dall'opera di Emilio De Fabris per la facciata di Santa Maria del Fiore. Il risultato finale venne aspramente criticato, ed è tutt'oggi controverso per il suo artificioso stile neogotico. Si trattò tutto sommato di un cantiere che non provocò perdite di antichi manufatti e che coronò grandiosamente la piazza, alimentando il mito di Santa Croce in Italia e all'estero. Il cantiere fu finanziato in larga parte dal facoltoso protestante inglese Sir Francis Joseph Sloane. Lastella di Davide inserita nel timpano della facciata, pur non sconosciuta come simbolo cristiano, viene generalmente intesa come un'allusione alla fede religiosa ebraica dell'architetto Matas.

Tra le opere d'arte che appaiono sulla facciata spiccano le tre lunette dei portali, che ricordano la leggenda della Vera Croce, alla quale la chiesa è dedicata: da sinistra sono il *Ritrovamento della Croce* di Tito Sarrocchi, il *Trionfo della Croce* di Giovanni Duprè e la *Visione di Costantino* di Emilio Zocchi.

Il portale centrale ha le porte bronzee che fino al 1903 erano sul Duomo. Davanti al portale si trova la sepoltura di Matas.

I fianchi

Il portico laterale

Inconfondibile è il profilo esterno della basilica, coi fianchi ritmati dai nudi timpani triangolari delle false campate della navata (la copertura non è infatti a volta, secondo lo stile paleocristiano che Arnolfo aveva visto a Roma). Su ciascun scomparto si apre un'alta bifora, mentre il paramento è in semplice pietraforte a vista, decorato solo da pluviali a forma di teste umane o leonine, oggi molto sciupati.

Sul fianco sinistro è addossata alla basilica un porticato trecentesco, che venne restaurato e ingrandito a metà dell'Ottocento. Sotto di esso, oltre all'ingresso e la biglietteria per la basilica, si possono vedere numerosi stemmi gentilizi incassati nella parete e due monumenti funebri più consistenti: quello di Alamanno Caviccioli, del 1337 circa, e, oltre la porta laterale, quello di Francesco de' Pazzi di un seguace di Tino di Camaino, con un sarcofago poggiante su cariatidi.

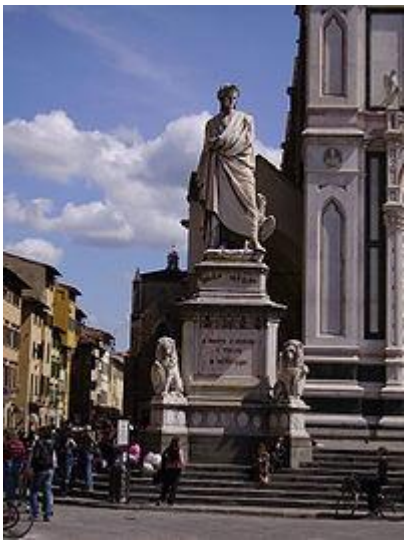
Un portico analogo si trova anche sul lato destro, affacciato sul Chiostro Grande.

Le cuspidi triangolari proseguono anche sul lato tergale, ma sono visibile solo dal giardino interno dell'isolato, che è privato (l'unico modo per accedervi è passare dalla Scuola del Cuoio o dalla scuola elementare), o da lontano, come dal piazzale Michelangelo.

Il campanile

L'esile campanile risale solo al 1847-1865, opera di Gaetano Baccani; anche qui, come per la facciata, il progetto quattrocentesco, affidato a Baccio Bandinelli si era risolto in un niente di fatto. La realizzazione ottocentesca viene giudicata generalmente come abbastanza graziosa per la sua defilata semplicità, anche se la decorazione con la ghiera sulla cuspide rivela l'ispirazione eclettica moderna. La struttura raggiunge un'altezza totale di m 78,45.

La statua di Dante



Monumento a Dante Alighieri

Sulla sinistra del sagrato fu collocato il pomposo monumento a Dante di Enrico Pazzi, a conclusione delle celebrazioni dantesche del 1865 per il VI centenario della nascita del grande poeta. Alla presenza di Re Vittorio Emanuele II fu inaugurata al centro della Piazza, ma venne in seguito spostata nel 1968, anche per permettere di nuovo le partite del calcio in costume. L'alto piedistallo è decorato da leoni marzocchi e dagli stemmi delle città italiane.

17 Chiesa Badia Fiesolana

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Badia_Fiesolana)

La badia Fiesolana si trova appena fuori dal centro di Fiesole, in località San Domenico, in provincia di Firenze, diocesi di Fiesole.

Cenni storici

Nel 1025-1028 nel luogo dove in passato sorgeva un oratorio dedicato ai santi Pietro e Romolo fu costruito un monastero (o come suggerisce il nome un'abbazia) intitolato a San Bartolomeo. Fra il 1456 e il 1467 il complesso venne portato allo stato attuale.

Esterno

La facciata della chiesa, che dà sull'ampio sagrato, appare in gran parte incompiuta. Nella parte inferiore di essa, nell'area del portale, comunque, è ancora possibile vedere la bellafacciata romanica. Essa, realizzata interamente in marmo bianco ed in marmo verde, è suddivisa in due livelli da un cornicione: nel livello inferiore vi sono tre arcate cieche a tutto sesto sorrette da colonne (nell'arcata centrale si trova il portale); nel livello superiore, invece, vi sono tre finestre aventi forma rettangolare.

Interno

L'interno.

All'interno la chiesa si presenta come un grande e spazioso tempio in stile Rinascimentale con pianta a croce latina. La navata centrale è separata dalle due navatelle laterali, più piccole in altezza e larghezza rispetto alla centrale, da quattro archi sorretti da pilastri per lato. Dall'incrocio delle quattro volte a botte della navata, del transetto e dell'abside scaturisce un'elegante volta a vela con al centro lo stemma Medici, che è visibile anche nella volta dell'abside. Addossati alle due pareti di fondo del braccio trasversale, vi sono due grandi altari laterali, contenenti, incorniciate fra due possenti colonne corinzie due tele raffiguranti "La Crocifissione di Gesù" (nel transetto di sinistra) e "La Flagellazione di Gesù" (nel transetto destro). Infine, al centro della

profonda abside rettangolare illuminata da quattro grandi finestre - di cui una un rosone - si trova lo stupendo altare in marmi policromi realizzato nel 1610 da Giovan Battista Cennini su disegno di Pietro Tacca.

Il convento

A destra si trova l'ex convento, oggi sede dell'Istituto Universitario Europeo. Dal chiostro rinascimentale si accede al refettorio con un affresco di Giovanni da San Giovanni, raffigurante Cristo nutrito dagli angeli (1629).

Interno

Lavabo rinascimentale diFrancesco di Simone Ferrucci e Gregorio di Lorenzo

Chiostro rinascimentale

L'ex-convento

http://it.wikipedia.org/wiki/File:badia_fiesolana,_convento.jpg

18 Basilica di San Miniato al Monte

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_San_Miniato_al_Monte)

La basilica di San Miniato al Monte si trova in uno dei luoghi più alti della città di Firenze, ed è uno dei migliori esempi di Romanico in Toscana.

Storia

San Miniato fu il primo martire della città. Era probabilmente un mercante greco o un principe armeno in pellegrinaggio a Roma. Si racconta che, intorno al 250, arrivato a Firenze, iniziò la vita di eremita e che fu decapitato durante le persecuzioni anticristiane dell'imperatore Decio, andandosene poi dal luogo dell'esecuzione con la sua testa in mano e arrivando dall'altra parte dell'Arno sul luogo del suo eremitaggio e dell'attuale basilica, sul *Mons Fiorentinus*. In seguito, su questo luogo, fu eretto un santuario e, nell'VIII secolo, una cappella. La costruzione dell'attuale chiesa iniziò nel 1013 sotto il vescovo Alibrando e proseguì sotto l'imperatore Enrico II. All'inizio era un monastero benedettino, poi aderì alla congregazione Cluniacense e nel 1373 a quella Olivetana, che vi abita tutt'oggi. I monaci producono famosi liquori, miele e tisane, che vendono in un negozio adiacente alla chiesa.

Descrizione

La facciata intarsiata

Facciata

La facciata di San Miniato è uno dei capolavori dell'architettura romanica fiorentina, ispirata a un classicismo solido e geometrico ripreso dalle tarsie marmoree degli edifici monumentali romani. Venne iniziata nell'XI secolo ed è divisa in due fasce principali: quella inferiore è caratterizzata da cinque archi a tutto sesto sorretti da colonne in serpentino verde con basie e capitelli corinzi in marmo bianco, richiamo alle prime paleocristiane basiliche a cinque navate (in realtà la chiesa fiorentina di navate ne ha solo tre); la parte superiore mette in evidenza la vera geometria della chiesa, con le due falde simmetriche delle navate laterali ci fanno percepire la presenza delle tre navate. I due frontoni simmetrici delle navate laterali sono decorati con una bicromia di marmo bianco e serpentino verde di Prato, che tramite forme geometriche ricostruiscono

l'*opus reticulatum* romano. La parte centrale del secondo livello è caratterizzata da un pronao tetrastilo sorretto da quattro pilastri, che la dividono in tre parti.

Al centro del pronao è presente una finestra incorniciata da due colonne, sorrette da delle teste di leone marmoree, che sono sormontate da un frontespizio al cui centro è presente un intarsio di un vaso tra due colombe. Nel riquadro superiore si trova il mosaico di *Cristo fra la Vergine e san Miniato* fu composto nel 1260.

Il frontone infine riprende lo stile del primo ordine con una serie di nove archi bianco e verdi sormontati da una croce e da candelabre. Le parti superiori risalgono almeno al XII secolo e furono finanziate dall'Arte di Calimala (corporazione dei mercanti di lana), che fu responsabile del mantenimento della chiesa dal 1288 (l'aquila di rame che corona la facciata era il loro simbolo).

È interessante notare il collegamento con l'arte Romana dei primi templi pagani, infatti il primo strato è costituito da archi che sorreggono un pronao (inteso come tempio) la chiesa di San Miniato a Monte infatti si può ricondurre al Tempio di Giove a Terracina.

Inoltre la bicromia dell'edificio sarà ripresa per secoli dai costruttori fiorentini, tra questi pure Filippo Brunelleschi userà come suoi esempi la chiesa di San Miniato e il Battistero di San Giovanni sempre a Firenze.

Campanile

Il campanile

Nel 1523 fu affidata la ricostruzione del campanile, crollato nel 1499 durante alcuni lavori di restauro, a Baccio d'Agnolo. I lavori proseguono fino al 1527 quando furono interrotti per preparare la difesa della città, proclamatasi repubblica. Durante l'Assedio di Firenze del 1530 fu usato come posto per l'artiglieria della città e fu fatto proteggere dal fuoco nemico da Michelangelo con materassi. Ripresi i lavori dopo il periodo bellico, il campanile venne terminato nel 1535, sebbene la sua forma resti tutt'oggi piuttosto tozza. Nei secoli seguenti il campanile fu protagonista di alterne vicende che lo vedono sempre più sottoposto all'incuria. Agli inizi del 1900 la situazione era critica ma, nel 1908, si iniziarono i lavori di restauro che si protrassero fino al 1929, anno in cui furono rifatte le quattro campane, delle quali la maggiore raggiunge il peso di 40 quintali.

19 Chiesa di Pieve di Sant'Agata

(Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Pieve_di_Sant'Agata_(Scarperia))

La pieve di Sant'Agata si trova nel comune di Scarperia, in provincia di Firenze.

È documentata dal 984, ma potrebbe essere sorta su una chiesa precedente, come indicano le tracce del V secolo che è possibile individuare sul pavimento.

Esterno

La facciata, con un profilo a capanna, nasconde la divisione interna in tre navate. Insolite le decorazioni esterne, la scacchiera sul lato sinistro, e la lunetta, in marmo verde con croce in alberese, sopra il portale di accesso, incorniciato da stipiti scanalati. Al corpo della chiesa, sul lato settentrionale, si trova il campanile a torre con pianta quadrangolare: la struttura, però, è stata fortemente danneggiata dal terremoto del 1542 ed è ormai notevolmente più bassa di quella originale.

Interno

All'interno, i pannelli che costituiscono il recinto del fonte battesimale provengono da un ambone del XII secolo; le sette specchiature superstiti, inquadrate da una cornice marmorea, sono finemente scolpite a palmette e decorate con intarsi in marmo verde di Prato e pietra calcarea bianca. Fra le opere, un Crocifisso ligneo riferito a Francesco di Simone Ferrucci e una tavola di Bicci di Lorenzo con le Nozze mistiche di Santa Caterina d'Alessandria.

Facciata principale

Particolare della porta d'ingresso

Mosaico sulla parete laterale esterna

Parte 3^

Analisi
Metodi e Risultati

20 Analisi

Analisi macroscopiche

Frantumazione campioni, con mortaio in AGATA.

Tessitura - Metodo: P.L. Genevini, M. Manstretta, G. Mecella.

Analisi pH di abrasione - Metodo Willard H. Grant.

Carbonati - Metodo per la determinazione del calcare totale (L.. Federico Goldberg).

Microscopia ottica, sabbie.

Microscopia ottica, sezioni sottili.

Mineralogia.

21 Analisi macroscopiche

Prelevamento di frammenti di Serpentino da edifici religiosi e strutture architettoniche per indagini analitiche.

Campione 1 – Frammento di roccia prelevato dalla facciata centrale lato sinistro della chiesa di Santa Maria Novella (1420). Il portale centrale è stato disegnato da Leon Battista Alberti (1470).

- Colore grigio scuro. Lucentezza opaca.
- Scalfibile con punta di acciaio, scala MOHS, durezza < 4.

Campione 2 - Frammento di roccia prelevato dalla facciata centrale lato sinistro della chiesa di Santo Stefano al Ponte (XIII-XIV secolo).

- Colore verde leggermente variegato. Presenta piccole tracce di calcite.
- Scalfibile con punta di acciaio, scala MOHS, durezza 4.

Campione 3 - Frammento di roccia prelevato dalla facciata centrale lato destro dalla chiesa di Pieve di Sant'Agata (984). La struttura è stata fortemente danneggiata dal terremoto del 1542 ed è ormai notevolmente più bassa di quella originaria.

- Colore verde scuro, leggermente variegato con venature chiare.
- Scalfibile con punta di acciaio, scala MOHS, durezza < 4.

Campione 4 (cava) - Frammento di roccia prelevato dalle cave di Monte Ferrato--Prato, data Ottobre 2012.

- Colore verde scuro tendente al blu con macchie verdi chiare. Si notano sottili tracce di calcite.
- Scalfibile con punta di acciaio, scala MOHS, durezza > 4.

1

2

3

4

22 Frantumazione

Frantumazione dei campioni con mortaio in AGATA.

Inizialmente è stato frantumato con un martello su una piastra di acciaio.

23 Tessitura - Granulometria

Procedura:

- frantumazione del campione in un mortaio di AGATA, pulito.
- Pesare g. 5 di sabbia frantumata e passarla al setaccio per la suddivisione della granulometria.
- Ripesare la quantità ottenuta nelle varie misure in micron, che dovrà corrispondere al peso iniziale g.5.

24 Analisi pH di Abrasione

Per determinare il pH di abrasione è stato seguito il metodo Willard H. Grant.

Procedura:

- Pesare 20 g. di roccia frantumata in un mortaio di AGATA pulito, (tessitura media).
- Aggiungere 40 ml. di acqua distillata e mescolare per 2 minuti e 15 secondi
- attendere 2 minuti e misurare il pH della soluzione.

Sono stati usati solo 1 g. di roccia, quindi sono stati aggiunti solo 2 ml. di acqua distillata.

25 Carbonati

Metodo per determinazione del calcare totale secondo L. Federico Goldberg.

La conoscenza del contenuto in carbonati totale, impropriamente definito “calcare totale”, è utile per la corretta interpretazione del pH, per valutare l’incidenza del calcare nel volume totale della roccia.

Per l’analisi dei carbonati è stato utilizzato il calcimetro di Dietrich – Fruehling.

Procedura:

- pesare 5 g. di roccia finemente frantumata
- porre il campione nella “boccia” del calcimetro
- inserire una provetta di plastica contenente 10 ml. di acido cloridrico, HCl , soluzione 1:1
- eseguire le varie operazioni

Sono stati usati solo 2 g. di roccia, pertanto sono stati messi nella provetta solo 5 ml. di HCl, soluzione 1:1..

26 Microscopia ottica - Sabbie

Indagine di carattere mineralogico – petrografico.
Lo studio della granulometria è stato effettuato al microscopio interfacciale (Digital - Blu), collegato ad un computer e si è limitato al riconoscimento dei minerali della sabbia con ingrandimenti 10x, 60x .

27 Microscopia ottica - Sezione sottile

Indagine di carattere mineralogico – petrografico

Lo studio è stato effettuato al microscopio interfacciale (Digital - Blu), collegato ad un computer e si è limitato al riconoscimento della composizione mineralogica con ingrandimenti 10x e 60x.

28 Mineralogia qualitativa

L’analisi mineralogica qualitativa effettuata tramite diffrattometria Rx su campioni minori di 2 mm., ha rilevato in tutti i profili la presenza delle seguenti fasi cristalline:

29 Mineralogia-quantitativa

L’analisi mineralogica quantitativa è stata effettuata tramite fluorescenza X. (XRF)

4^ Parte

RISULTATI

23.a Tessitura

Risultati e grafico

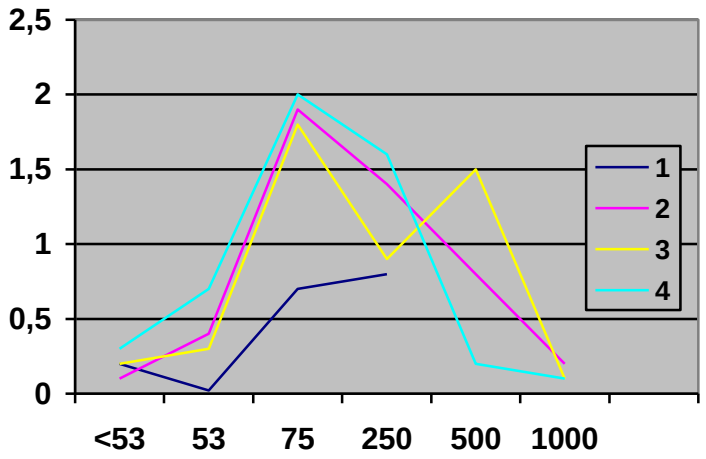
Vaglio a luci diverse.

In grammi

n° camp.	<53	53	75	250	500	1000	tot peso
1	0,20	0.30	0,70	0,80		0,10	2,10
2	0,10	0,40	1,90	1,40	0,80	0,20	4,80
3	0,20	0,30	1,80	0,90	1,50	0,10	4,80
4	0,30	0,70	2,00	1,60	0,20	0,10	4,90

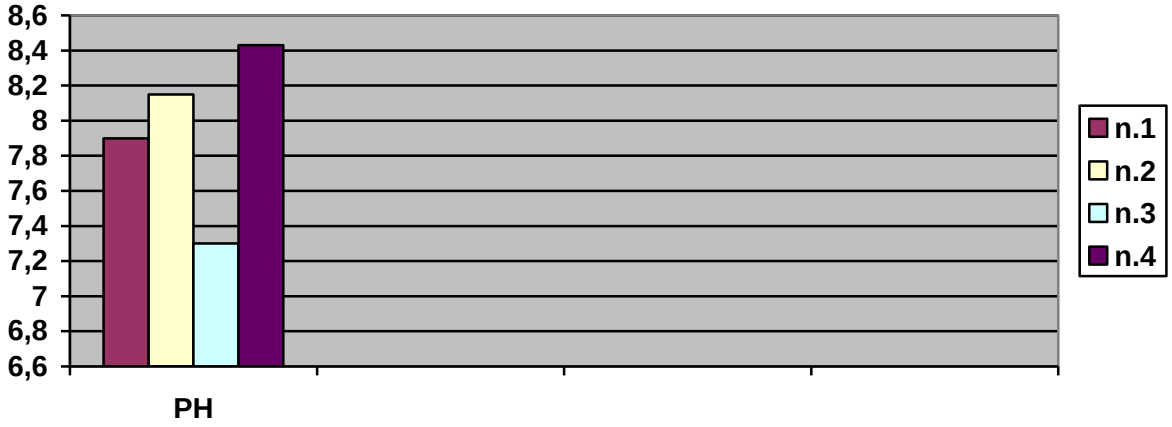
In percentuale

n° camp.	<53	53	75	250	500	1000	tot peso
1	9.52	14.29	33.33	38.10		4.76	100
2	2.08	8.33	39.58	29.17	16.67	4.17	100
3	4.17	6.25	37.50	18.75	31.25	2.08	100
4	6.12	14.29	40.82	32.65	4.08	2.04	100



24.a Analisi pH di Abrasione

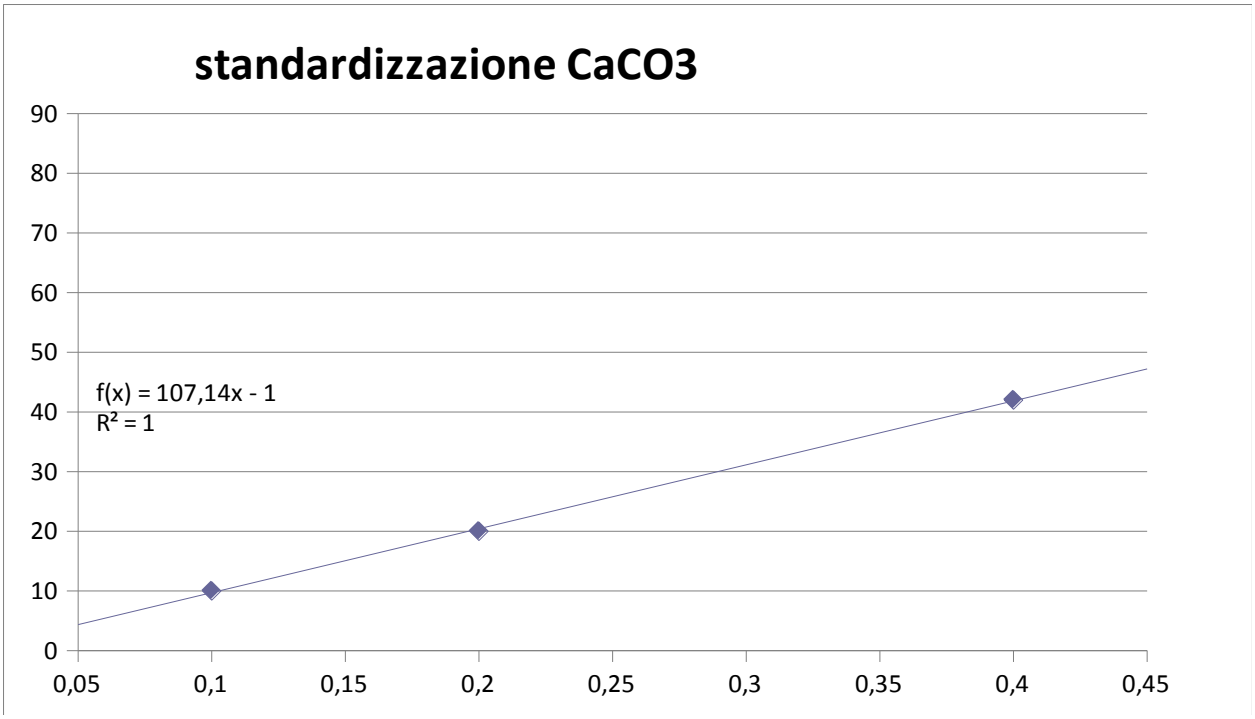
Campione	n. 1	n. 2	n. 3	n. 4
pH	7.90	8.15	7.30	8.43



25.a Carbonati

Il risultato ottenuto del calcare totale, si esprime in g/Kg., senza cifre decimali.

STANDARD	
g $CaCO_3$	ml (CO_2)
0,1	10
0,2	20
0,4	42



N, C	g Camp	g CaCO3	g/Kg CaCO3	% CaCO3	
1	0,8	0,04	47	5.00	
2	1,1	0,05	43	4.54	
3	1,4	0,06	40	4.28	
4	2	0,07	33	3.50	

Microscopio Interfacciale (Digital Blu)

26.a Micrografia – Sabbie

Osservazioni morfologiche al microscopio stereoscopico

I materiali in studio sono stati esaminati al microscopio stereoscopico, a differenti ingrandimenti, per mettere in evidenza le variazioni granulometriche e mineralogiche dei campioni esaminati. Si riportano di seguito i risultati delle osservazioni.

Campione 1

Frazione > 75 e 250 micron, 10x – granulometria semifine, granuli regolari, colore verde scuro tendente al blu.

Frazione > 75 e 250 micron, 60x – campione pulverulento dovuto a elettricità magnetica con lievi tracce di pirosseni colore verde scuro, non si evidenzia calcite.

Campione 2

Frazione > 250 micron, 60x – granulazione magnetica, colore verde scuro chiazzato.

Frazione > 500 e 1000 micron, 10x – campione molto omogeneo, granuli romboidi di colore verde oliva tendente al grigio, non si evidenzia tracce di calcite, è presente crisotilo e magnetite

Frazione > 1000 micron, 60x – colore verde oliva, lucentezza di natura metallica, lievi tracce di magnesio.

Frammento di roccia, 10x e 60x – aspetto traslucido, struttura vetrosa con venatura di olivina verde oliva.

Campione 3

Frazione > 250, 500 e 1000 micron, 10x – granunometria irregolare sub-arrotondata, struttura poliedrica, colore verde scuro torbido, si notano tracce di calcite e di pirosseni.

Frammento di roccia, 10x e 60x – colore verde oliva, con venature di olivina, linee di calcite e tracce di pirosseni, lucentezza metallica.

Campione 4

Frazione > 75 e 500 micron, 60x – struttura granulare di forma irregolare, dovuta al rimaneggiamento del materiale originario, colore verde scuro, leggere macchie di ossidi di ferro e di calcite.

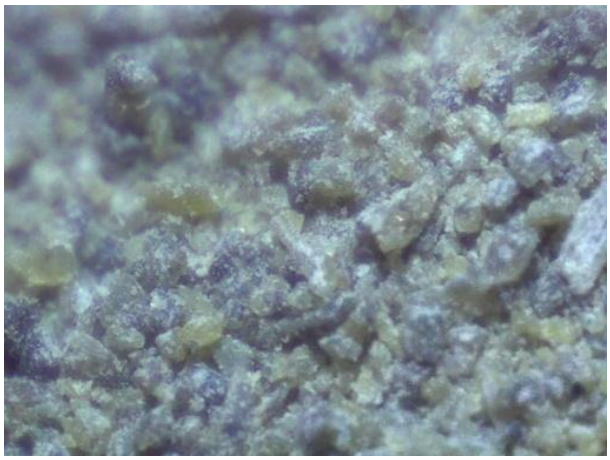
Frazione > 500 e 1000 micron, 10x – struttura a granuli poliedrici, colore verde scuro, tracce di calcite e ferro.

Frammento di roccia, 10x e 60x – colore verde oliva, presenti ossidi di ferro,serpentino fibroso, crisotilo e qualche filetto di asbesto.

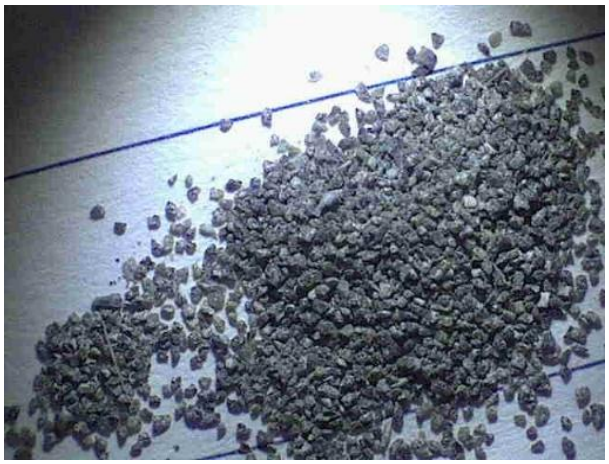
Foto Micrografia – Sabbie

Campione 1

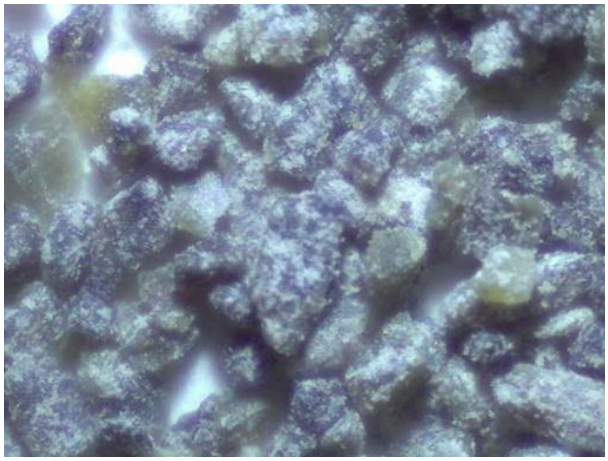
1 75 10X



1 75 60X

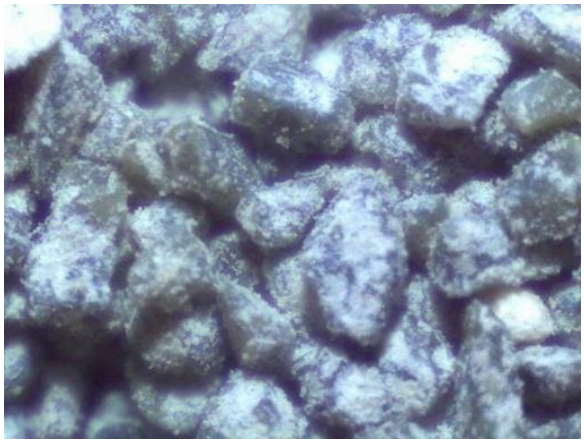


1 250 10X



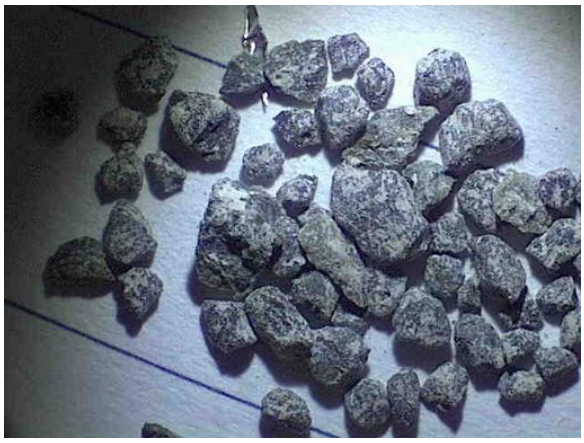
1 250 60X

Campione 2

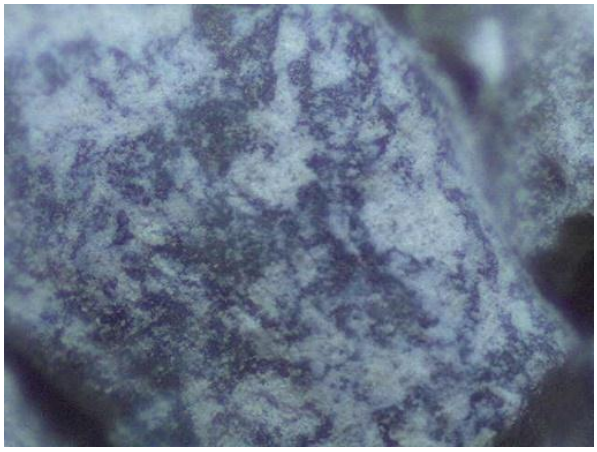


2 250 60X

2 500 10X

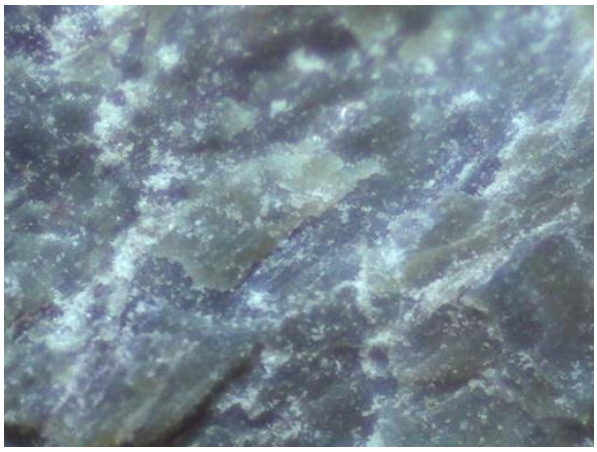


2 1000 10X



2 1000 60X

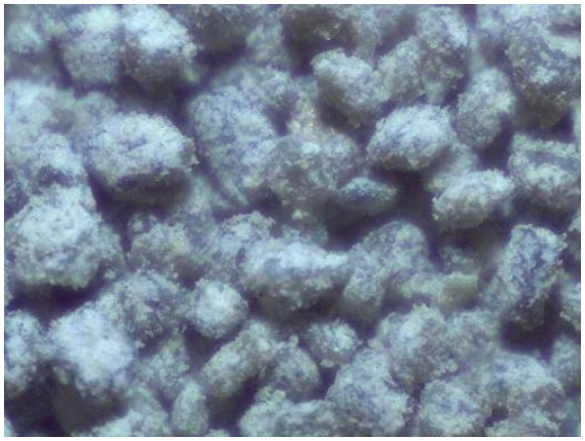
ROCCIA 2 10X



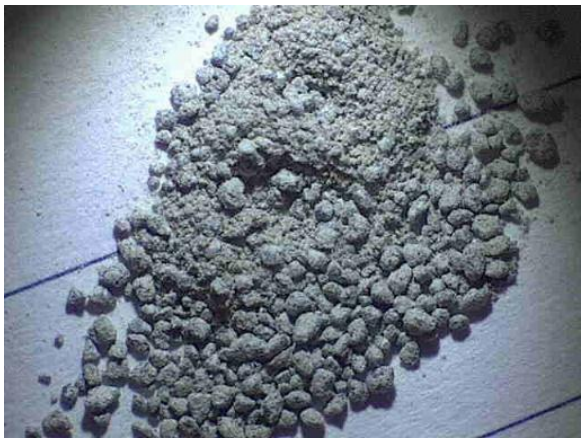
ROCCIA 2 60X

Campione 3

3 250 10X



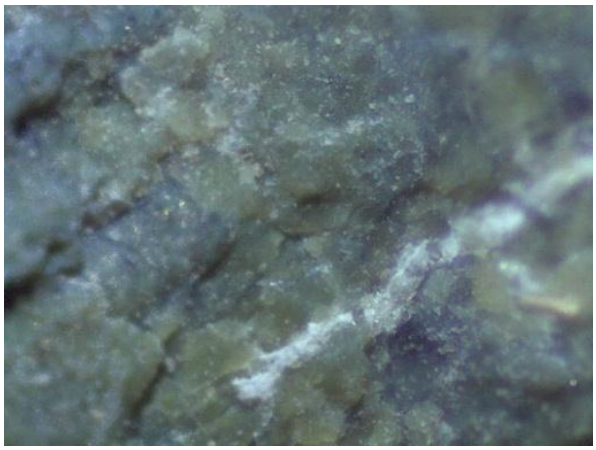
3 250 60 X



3 500 10X

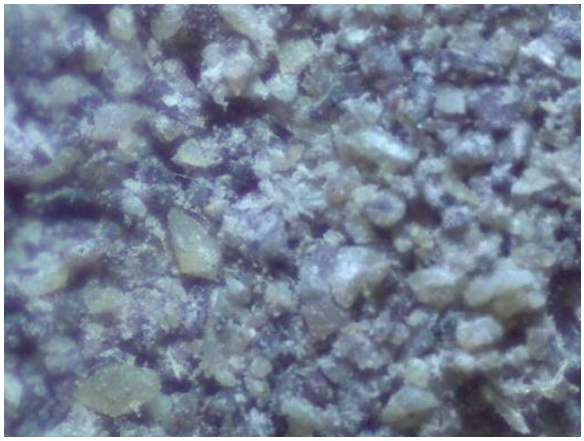
3 1000 10X

ROCCIA 3 10X



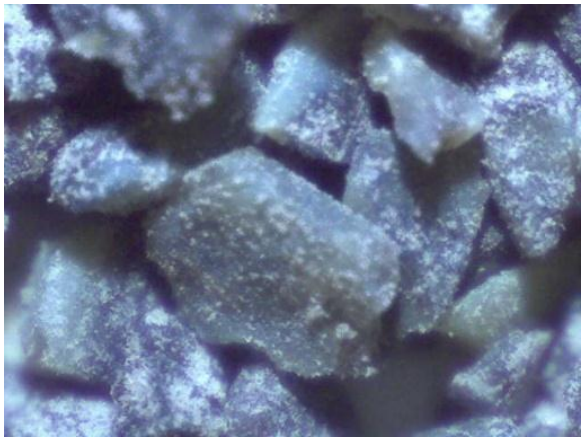
ROCCIA 3 60X

Campione 4



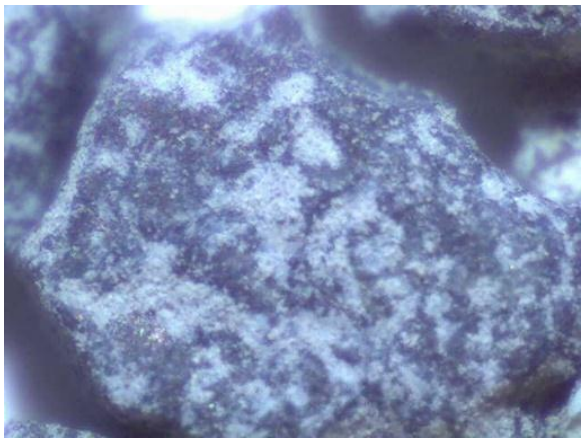
4 75 60X

4 500 10X



4 500 60X

4 1000 10X



4 1000 60X

ROCCIA 4 10X

27.a Microscopia Sezione Sottile

Osservazioni microscopiche al microscopio ottico ed analisi mineralogiche

Figura 1. Gruppi di granuli di olivina in un unico colore di polarizzazione e esitinzione sincrona appartenenti dunque a un unico cristallo originario, possono essere circoscritti in sezione uin aree tondeggianti a contatto fra loro o con pirosseno; ciò deve mettersi in relazione con una struttura a grana medio-grossa, forse autoallotriomorfa, dell'originaria peridotite.

Fugura 2. Lo spinello cromifero è una picotite con cupo colore rosso-bruno, in grani irregolari frazionati da fratture subconcoidi distensive suturate da serpentino. I margini dei frammenti mostrano bordatura opaca, nera e con lucentezza metallica in luce riflessa, di natura magnetica.

Figura 3. La picotite sembra il minerale primario più resistente; è infatti presente ancora nelle serpentiniti "ranocchiaia" dove manca ogni altro minerale dell'originaria peridotite. In queste serpentiniti anzi lo spinello può apparire particolarmente abbondante in bande pressoché normali al motivo tessuturale.

Figura 4. La magnetite si distingue chiaramente in primaria e derivata dalla trasformazione serpentinosa. Il serpentino, minerale assolutamente predominante, è costituito principalmente da antigorite.

Foto Microscopia Sezione Sottile

Fig 1. Serpentinite. Olivina irreticolata da antigorite-crisotilo. La parte centrale delle vene serpentinose è occupata da finissima granulazione magnetica. La magnetite cementa anche brevi litoclasi. (ingrandimento 10x)

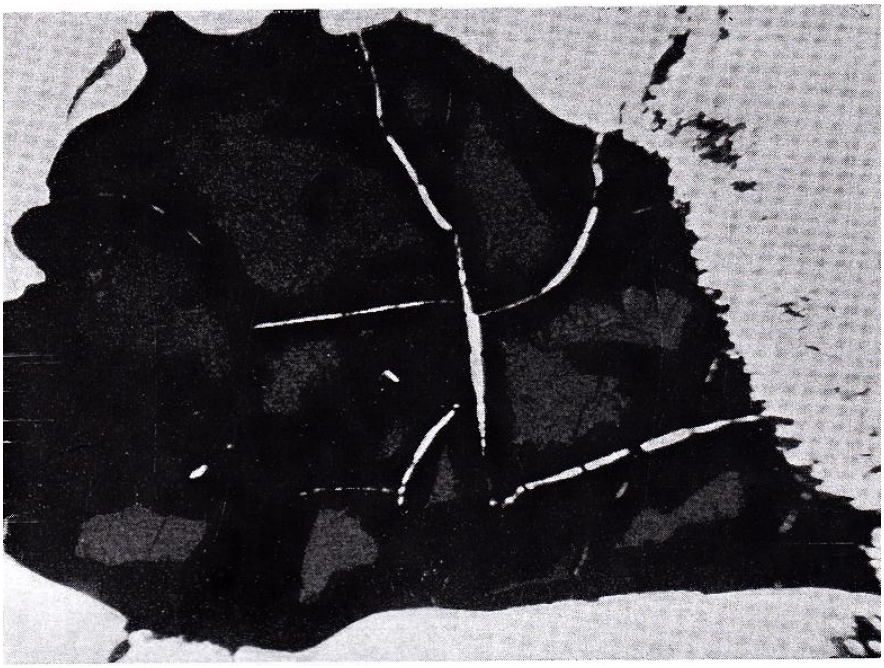


Fig. 2. Serpentinite. Picotite con fratture distensive ospitanti serpentino e bordate Da ossidati ferriferi. Una trasformazione più avanzata del minerale determina plaghe torbide prima isotrope poi con polarizzazione di aggregato e colori molto bassi, passanti infine, confusamente, a serpentino. (Ingrandomento 60x).

Fig. 3. Sezione artificiale piana di serpentinite “ranocchiaia”. Al centro e verso destra si distingue spinello granulare in allineamenti circa normali al motivo tessiturale.

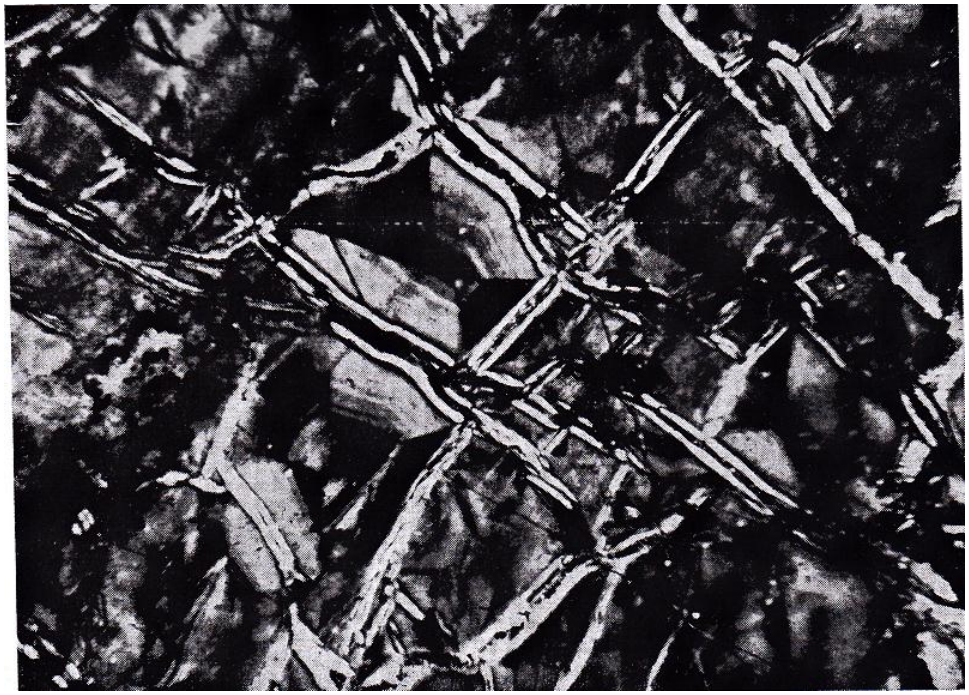
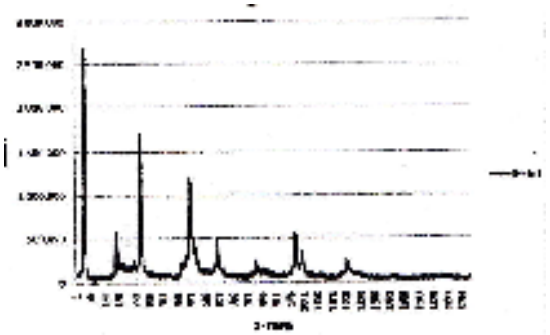


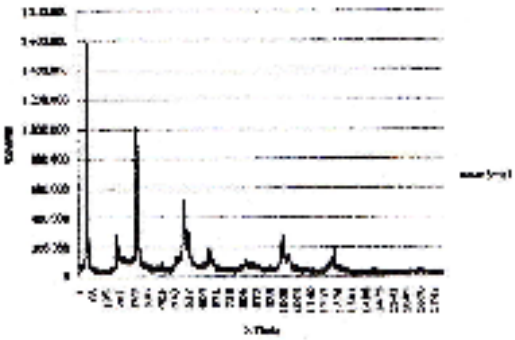
Fig. 4. Serpentinite. Antigorite con struttura a clessidra in assetto cellulare dato dall’intreccio di vene antigoritiche bordate da crisotilo. È presente magnetite finemente granulare sia sparsa sia al centro delle vene antigoritiche. (Ingrandimento 60x).

28.a Mineralogia Qualitativa – Diffrazione RX (XRD)

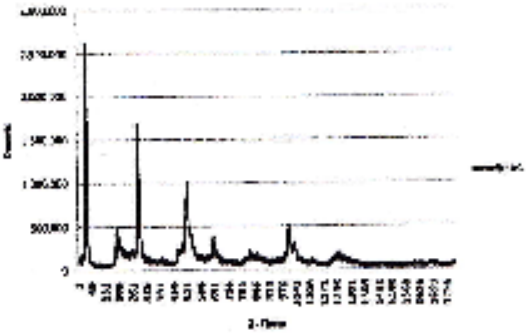
Serpentinite



Difrattrogramma Campione 1



Difrattrogramma Campione 2

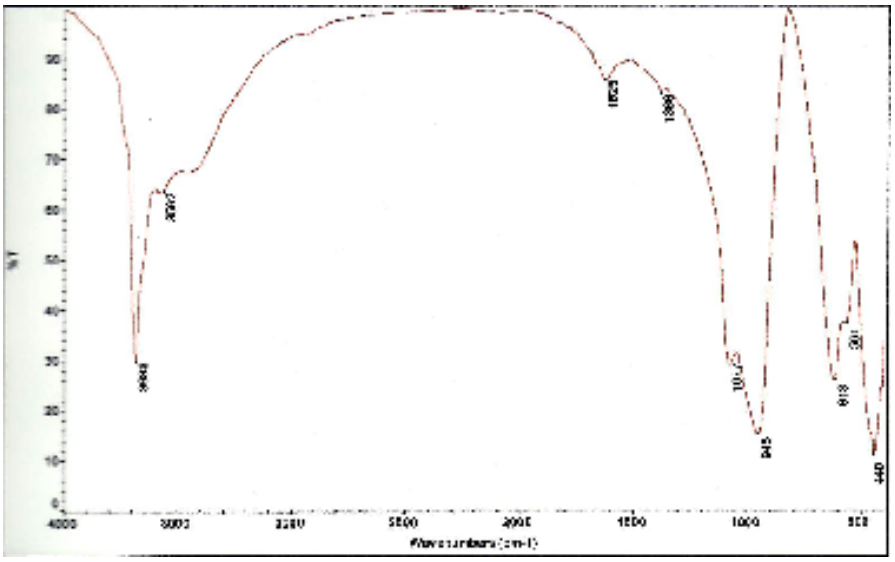


Difrattrogramma Campione 3

L'analisi XRD ha permesso di individuare la sola presenza di Lizardite.

Poiché la presenza di Lizardite è predominante, si può dedurre che la serpentinite non ha subito notevoli alterazioni di tipo chimico-fisico.

Analisi Ir in trasformata di Fourier



Spettro FT-IR campione serpentino.

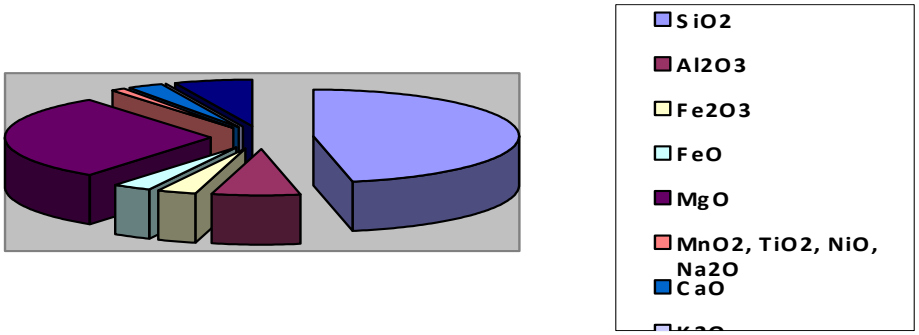
Composto	Composizione chimica	Picchi di assorbimenti IR
Ossido di ferro	Fe_2O_3	(200-600) 613 variable
Silicati	SiO_4^{4-}	(860-1175) 945strong (470-540) 440 strong
Serpentino (fillosilicato)	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	(3674) 3683 strong
carbonati	CO_3^{2-}	(1040-1100) 1077 doublet
Whewellite (ossalato di calcio monoidrato)	$CaC_2O_4 \cdot H_2O$	(1610-1640)1625 very strong (1377) 1386 very weak
Materiale plasmico (fillosilicati)	Argilla	(3700-3350)3562 very strong

29 Composizione Chimica Quantitativa

Fluorescenza X (XRF)

I risultati chimici, riportati qui di seguito, differiscono sensibilmente da quelli reperibili in letteratura, specialmente per la esigua quantità di calce e il tenore basso di silice.

SiO_2	47,36
TiO_2	0,10
Al_2O_3	6,97
Fe_2O_3	2,98
FeO	3,09
MnO_2	0,15
MgO	30,38
NiO	0,07
CaO	2,91
Na_2O	0,06
K_2O	Tr.
H_2O	6,66
	100,73



Si conclude che per quanta cura si sia messa nella scelta di una roccia povera di fasi epigenetiche e nella selezione ottica e meccanica del campione per l'analisi, quest'ultima può essere utile soltanto per indicare le variazioni chimiche che intervengono nel diallagio nel corso dell'alterazione in clorite. Il fenomeno più evidente è un allontanamento di calcio.

30 Considerazioni e Conclusioni

L'argomento affrontato in questo studio sul restauro riguarda la degradazione dei materiali lapidei utilizzati nel passato per la costruzione di monumenti e opere d'arte, ora soggetti a forte degrado. Sono stati presi in esame tre edifici religiosi tra i più antichi di Firenze, dove è stata utilizzata più frequentemente la pietra verde di Prato (serpentino) per ornamenti, rivestimenti e decorazioni, sia all'interno che all'esterno degli edifici. Precisamente:

- Basilica di Santa Maria Novella, consacrata nel 1049.
- Chiesa di Santo Stefano al Ponte, documentata già nel 1116.
- Chiesa di Pieve di Sant'Agata, documentata dal 984, ma potrebbe essere sorta su una chiesa precedente del quinto secolo.

La problematica della conservazione delle pietre, facenti parte di complessi architettonici del passato, esposti alle intemperie e all'inclemenza del tempo, esiste da sempre.

Un tempo la degradazione della pietra andava sotto nomi generici o di fantasia quali "lebbra della pietra" o "cancro del marmo" e veniva attribuita genericamente a fattori atmosferici. L'unica soluzione era una sommaria ripulitura effettuata con spatole e raschietti.

Gli innumerevoli interventi di questa natura hanno prodotto e producono esiti deleteri.

Oggi all'inasprirsi del problema, molti monumenti e opere d'arte, rimasti quasi inalterati per secoli, hanno subito, in pochi anni, danni gravissimi a causa di inquinanti atmosferici.

Indagando sulle cause del degrado si sono individuati tre fattori quali cause principali di questo degrado:

- **Fisici**. Sono essenzialmente quattro: fattori eolici, fattori connessi al gelo-disgelo, fattori connessi all'umidificazione-essiccamento e fattori correlati alla cristallizzazione dei sali presenti nelle rocce.

  L'erosione eolica è considerata una causa secondaria di degrado alle nostre latitudini, visto che l'azione dei venti di forte intensità o carichi di polveri o sabbie abrasive si riscontra in zone determinate e in modo non continuativo. Ciò significa che il vento normalmente asporta particelle di pietra che per altri motivi non erano più aderenti al manufatto.

  Il fattore connesso alla gelività della pietra è invece più frequente e sempre estremamente dannoso. La gelività non è la proprietà di gelare, ma è il difetto di perdere resistenza sotto la ripetuta azione del

gelo e disgelo. Il ripetersi, anche per decine di volte l'anno, di questo fenomeno, porta, con l'andar del tempo, a lesioni anche di notevole entità, soprattutto sulla superficie.

Infine la cristallizzazione dei sali solubili, dispersi nella pietra, è un fattore non trascurabile nel processo di degrado.

I sali marini, come NaCl, $MgCl_2$, sono un esempio importante ma non certo l'unico. Oggi molto spesso le piogge e le acque di scorrimento trasportano sali prima ignoti, come solfati, fosfati, nitrati, dovuti all'inquinamento ambientale, all'uso di detergenti, concimi, diserbanti. Queste acque cariche di sali, se vengono assorbite dalla pietra, ne portano ad una rapida disgregazione.

Infatti in seguito alla loro cristallizzazione, dovuta soprattutto all'evaporazione dell'acqua in superficie, si generano pressioni elevatissime a livello dei micropori delle pietre.

Da ciò si capisce che per migliorare le caratteristiche originarie di queste pietre e per difenderle dal degrado fisico, l'intervento più ovvio è quello di cercare di diminuire la porosità e dunque l'assorbimento dell'acqua e di eventuali sali.

- **Chimici**. La corrosione dovuta a fattori chimici è un quesito assai complesso. Mentre un tempo gli inquinanti gassosi dell'atmosfera erano pochissimi, oggi, soprattutto nelle grandi città, il loro numero e la loro varietà è cosi ampia che è praticamente impossibile comprenderli tutti.

  Oggi si parla sempre più spesso di piogge acide, anche se questo non è il solo aspetto del problema in quanto non possono essere dimenticati fumi, fuliggini, vere e proprie dispersioni colloidali che ogni anno ricoprono le nostre città con tonnellate di particelle di carbone, catrame, composti organici, oleosi, resinosi.

  Nonostante ciò, il problema più grave resta sempre quello delle piogge acide. Fino al secolo scorso si riteneva che queste fossero dovute essenzialmente alla presenza in atmosfera di anidride carbonica. Invece oggi, accanto all'enorme aumento di anidride carbonica generata dalla combustione di idrocarburi, si riscontrano altri gas capaci di trasformarsi in acidi forti.

  L'anidride solforosa, un tempo, era emessa solo dalle esalazioni vulcaniche, oggi, invece, è un inquinante molto diffuso in quanto di origine sia motoristica (camion, autobus, macchine diesel), sia domestica (caldaie per il riscaldamento a gasolio), sia industriale.

  Questa è in grado, in presenza di pulviscolo e di irradiazione solare, funzionanti da catalizzatori, di ossidarsi in anidride solforica. Quest'ultima in associazione con acqua piovana determina la formazione di acido solforico, acido forte ad altissima azione corrosiva ed ossidante.

- **Biologici**. Sono di varia origine anche se l'attacco è portato principalmente da organismi autrofi come alghe e licheni e da organismi eterotrofi come batteri e muffe.

  Infatti i manufatti lapidei esposti all'aperto e non protetti con prodotti specifici si ricoprono di microrganismi vegetali (batteri, licheni, alghe azzurre, muffe, ecc.).

  Quasi tutte queste specie lasciano, specialmente dopo la loro morte, olii (monogliceridi, trigliceridi) fosfolipidi, lipoproteine, steroidi e altri sedimenti mucillaccinosi che facilmente inglobano spore, semi, polvere e fuliggine.

  Questi, insieme alle polveri inorganiche, formano residui e croste tenacissime che assumono colorazioni diverse, nere, verdastre o violacee.

È essenziale tenere sempre presente che l'alterazione delle pietre non è un fenomeno che si instaura e inizia nel momento in cui la pietra viene tolta dall'ambiente naturale e posta in opera: l'alterazione delle rocce è il fenomeno naturale che si verifica non appena si trova in un ambiente esogeno.

Date le condizioni chimico-fisiche nelle quali le rocce si sono formate, è evidente che nessuna roccia si trova mai, per tutti i suoi componenti mineralogici, in equilibrio rispetto all'ambiente superficiale.

Il restauro varia a seconda del monumento o dell'opera d'arte in cui si trova e delle aggressione che ha subito.

Se l'aggressione è principalmente dovuta ad agenti fisici, e in particolare all'azione dell'acqua, si ricorre normalmente al trattamento con sostanze idrorepellenti che riducono la porosità e quindi tutti i fenomeni collegati all'imbibizione.

Oggi vengono usati idrorepellenti siliconici, mentre sono ormai in abbandono i fluosilicati, molto usati in passato. Questi prodotti alteravano la composizione mineralogica della pietra provocando altre degradazioni dannose.

Quando invece la degradazione fisica o la corrosione chimica sono molto avanzate, se non è possibile sostituire il materiale, si cerca di consolidarlo con perni di acciaio inox affogati nelle pietra e non visibili esternamente, si stuccano le crepe con resine sintetiche impastate con polvere di pietra simile.

Poiché la serpentinite è una pietra laminata e non molto porosa, non assorbe molta acqua, ma si sfalda facilmente ed è soggetta a disgregazione. A tale inconveniente si è rivelato molto utile il nylon solubile o metossi-metilnylon. Questo prodotto si ottiene trattando il comune nylon 6.6 con formaldeide. Si ottiene così un composto facilmente solubile in metanolo o in etanolo.

Veicolato in uno di questi solventi il nylon solubile è in grado, data la bassa tensione superficiale della soluzione ottenuta, di penetrare nella roccia incollando i frammenti disgregati. Con l'evaporazione del solvente, si forma un film flessibile completamente trasparente e permeabile all'aria.

Per quel che riguarda le patine biologiche il procedimento di restauro varia da materiale a materiale. Se il manufatto liteo è in cattive condizioni e si prevede un successivo consolidamento con resine e sostanze idrorepellenti, si possono usare sostanze biocide forti come l'acqua ossigenata, l'acido salicilico o l'aldeide formica; se invece il manufatto è in buono stato di conservazione e non si prevede nessun altro intervento, normalmente si usano biocidi più blandi.

Per rimuovere alcune alghe molto consistenti, dopo l'asportazione meccanica, si lava con una miscela di acqua, alcool etilico e acetone e si disinfetta con un alghicida.

In conclusione si può affermare che solo il restauro e una manutenzione continua e programmata, che consideri tutti i fattori che possono portare alla degradazione della pietra, sono l'unica possibilità per preservare e consegnare queste opere d'arte dal valore inestimabile alle generazioni future.

31 BIBLIOGRAFIA

Piero Adorno. *Nuova Ediz..Genn.'93 – Ristampa 2007 – L'arte italiana- Volume 2°, Tomo 1° e 2 – Casa editrice°G. d'Anna – Messina Firenze*

Angelone M. – Bini C. – Leoni L. – Orlandi C. – Sartori F.:*1988 – I suoli del bacini del Brasinone (BO):Pedogenesi, Mineralogia, Geochimica – Mineralogia Petrografia ACTA, pp, 217-241*

Roberto Bagnoli & Piergiorgio Malesani: *1966 – Ricerche sulle arenarie: XVI Sfericità ed arrotondamento dei granuli di quarzo nelle Arenarie di alcune formazioni clastiche. R.S. (1966), pp: 429-445*

C. Bini – D. Faraone e S. Giaquinto: *Anno XLIII, n. 3 1974 – Indagini Petrografiche e Chimiche su Ofioliti della Toscana – Ediz. 1976 Aziende Tipografiche Eredi Dott. Bardi – Roma*

Luigi Campanella – Maria Pia Sammartino: *2007 Ristampa 2011 – Chimica per L'Arte – Ed. Zanichelli Bologna*

Pompeo Casati: *1966 – Scienze della terra, Elementi di Geologia Generale: 1 – L'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli,: 2 – 3° edizione, Edit. Città Studi Edizioni – Milano*

Laura Dallan Nardi e Raffaello Nardi: *1972 – Schema stratigrafico e strutturale dell' Appennino Settentrionale – Vol.17° (42) MEM. Acc. Lugianese di Scienze . Ed. G. Cappellini*

L. Federica Goldberg – P. Zaccheo: *Reazione pH (Laboratorio di Geopedologia) Min. Risorse Agric. Forestali – Osservatorio Nazionale Podologico e per la qualità del suolo, Roma 1994, pp. 59 - 63*

Willard H. Grant: *1969 - Abrasion pH an index of chemical weathering Department of Geology, Emory University, Atlanta, Georgia - Clay and Clays Minerals, 1969 vol. 17 pp. 151 – 155. Pergamon Press.*

Piergiorgio Malsani e Sergio Vannucci: *Ricerche sulla degradazione delle "pietre" Accademia Toscana di Scienze e Lettere " La Combaria"Leo Olschki – Editore*

Giovanni B. Piccardo: *Volume XXV 1983 – MEMORIE della SOCIETA' GEOLOGICA ITALIANA – Ediz. Società Geologica Italiana – Roma*

Renzo Pieraccini: *!950 – Ricerche sulle croste di alterazione di alcuni frammenti di calcari (o di arenarie con cemento calcareo) dell'Appennino Settentrionale Toscano – Estratto dal boll. Della Soc. Geologica Italiana, Vol. LXIX 1950 – Ediz. La Poligrafica di Vallecchi – Roma.*

Frank Press – Raymond Siever. *I985 – Introduzione alle scienze della terra – Ed.Zanichelli - Bologna*

Ricci Lucchi Franco : *La scienza di Gaia:. Ambiente e Sistemi naturali visti da un geologo. Zanichelli Bologna*

Carlo Quaglierini – Luca Ambrosi : *1996 Ristampa 2006 – Chimica e Tecnologia dei Materiali per l'Arte – Ed. Zanichelli - Bologna*

SITOGRAFIA

http://www.wikipedia.it

http://it.wikipedia.org/wiki/Marmo_verde_di_Prato

http://it.wikipedia.org/wiki/Marmo_di_Carrara

http://it.wikipedia.org/wiki/ File: Carrara – cave di marmo.JPG

http://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_Santa_Maria_Novella

http://it.wikipedia.org/wiki/File:facciata_di_santa_maria_novella_vela_riccellai_e_chiave_di_volta.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/Cattedrale_di_Santa_Maria_del_Fiore

http://it.wikipedia.org/wikiFile:facciata_duomo_di_firenze.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/File:cupola_santa_maria_del_fiore.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/File:brunelleschi_and_duomo_of_florence.gif

http://it.wikipedia.org/wiki/Chiesa_di_Santo_Stefano_al_Ponte

http://it.wikipedia.org/wiki/File:chiesa_di_santo_stefano_al_ponte_vecchia_facciata05.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/File:santo_Stefano_al_ponte,_lato_destro.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/File:santo_Stefano_al_ponte,_lato_sinistro.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/File:inside_of_the_church_of_santi_apostoli,_florence.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/File:campanile_di_santi_apostoli.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_Santa_Croce

http://it.wikipedia.org/wiki/File:calcio_fiorentino_1688.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/file:alluvione_di_firenze.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/Badia_Fiesolana

http://it.wikipedia.org/wiki/File:badia_fiesolana,_convento.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_San_Miniato_al_Monte

http://it.wikipedia.org/wiki/Pieve_di_Sant'Agata_(Scarperia)

32 Estratto per riassunto della tesi di Laurea e dichiarazione di consultabilità e riproducibilità.