

La valle Susa, ideale corridoio nell'arco delle Alpi Cozie Settentrionali, è stata fin dall'antichità punto d'incontro tra culture diverse: in essa facilmente si ritrovano passi alpini, ponti e località, i cui nomi recano le tracce della radice celtica della popolazione, della conquista romana, del passaggio di Annibale, Giulio Cesare, Carlo Magno, Federico Barbarossa, Napoleone. La storia della valle è raccontata, nelle costruzioni e nei monumenti, anche dalle pietre impiegate, la cui coltivazione ha rappresentato in passato il ruolo di una risorsa economica assai importante.

Sua caratteristica peculiare la straordinaria varietà delle rocce utilizzate, dai materiali poveri per le opere murarie e per le coperture delle abitazioni fino a quelli più pregiati utilizzati ad ornamento di opere architettoniche e artistiche. La coltivazione delle pietre naturali nella zona considerata ha le sue radici in tempi molto lontani: alcuni siti, infatti, furono già utilizzati in periodo preistorico e durante l'età romana.

Vitaliano Donati parla delle "*diverse qualità dei marmi esistenti nelle montagne di quelle province*", che egli osservò in un viaggio mineralogico nel 1571 (SCALVA, 2002). Nella bassa valle, a Chiusa di San Michele, egli segnalò trovanti di marmo verde ed affioramenti dello stesso a Bussoleno ("*marmo ora avvenato ora brecciato notabilissimo*"); segnalò "*i migliori massi di una pietra biancastra che si lavorano in uso di colonne e altri pezzi di architettura*" a Vaie (gneiss), il marmo bianco a Foresto e a Chianocco e, all'Abbazia di Novalesa, il marmo indicato come "*alabastro candido*" (SCALVA, 2002). Una statistica del 1826 riporta tra i tipi di "marmo estratti in Piemonte il *Marmo di Foresto (varietà bianca e grigia)* e il *Verde Antico di Susa*, il cui sito estrattivo presso "Franzimagna" era stato scoperto nel 1724 (REGIONE PIEMONTE, 1979).

Per secoli l'attività estrattiva fu condotta con tecniche rudimentali e primitive, mentre nella seconda metà dell'Ottocento si ebbe il passaggio dalla fase artigianale ad una a livello industriale con l'introduzione dell'esplosivo, anche se spesso utilizzato in maniera rudimentale, e con l'avvento della ferrovia, che rese più facile il trasporto dei materiali lapidei verso Torino. A questo primo boom economico, seguirono diversi periodi di crisi, principalmente legati ai due conflitti bellici, che minarono profondamente l'economia della regione.

Delle numerose varietà di rocce estratte in passato, attualmente la coltivazione perdura in valle solo per gli gneiss fengitici (*Pietra di Bussoleno*) e i leucogneiss a tormalina del Dora Maira (*Pietra o Granito di San Basilio*).

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La valle Susa, impostata lungo il corso del fiume Dora Riparia, dal punto di vista geologico-strutturale appartiene al **Dominio Pennidico medio-superiore**; in particolare essa si trova a cavallo tra le **unità Dora-Maira**, affioranti nella parte bassa della valle, la **Zona Piemontese**, il **massiccio d'Ambin** e le altre **unità di copertura**, prive del basamento, che affiorano nella parte alta. Seguendo l'asse vallivo da est ad ovest è possibile attraversare gran parte della pila di falde costituenti la catena alpina incontrando diverse litologie: serpentiniti e peridotiti che rappresentano il prodotto metamorfico di originarie porzioni del mantello superiore (Massiccio Ultrabasico di Lanzo), ofioliti che derivano dalla trasformazione della crosta oceanica, calcescisti, cioè originari depositi di fossa oceanica, gneiss e micascisti che rappresentano le tipiche litologie della crosta continentale (Massiccio Dora-Maira e Massiccio d'Ambin). I termini più elevati sono rappresentati dalle coperture carbonatiche. In alta valle affiorano le unità prive di basamento, che rappresentano klippen e scaglie tettoniche delle coperture ceno-mesozoiche della **Zona Brianzonese**.

L'asse vallivo nel tratto compreso tra Oulx e Susa è impostato lungo il contatto tettonico tra **Massiccio d'Ambin** e **Zona Piemontese**. Il primo affiora sul versante sinistro e in esso sono distinte due unità litostratigrafiche premesozoiche, la Serie di Clarea e la Serie d'Ambin (CALLEGARI et al., 1980). Al di sopra si trova una copertura di probabile età permiana (serie di Etache (GAY, 1970 a - b). Sono inoltre presenti lembi di copertura carbonatica mesozoica, autoctoni e para-autoctoni (DELA PIERRE et al., 1997). L'unità più profonda del basamento, la Serie di Clarea, è costituita da scisti polimetamorfici, con relitti di metamorfismo prealpino, mentre il complesso superiore, serie d'Ambin, è monometamorfico e costituito da metavulcaniti acido-intermedie di età

permiana. I due complessi sono in contatto stratigrafico e sono separati da un orizzonte discontinuo di metaconglomerati. La copertura mesozoica, in discordanza sul basamento pretriassico, inizia con quarziti bianco-verdastre attribuite al Werfeniano, a cui segue una successione carbonatica caratterizzata dalla presenza di breccie e livelli detritici. Estesamente in tutta la valle affiorano i calcescisti (Lias - Cretaceo) e le unità ad affinità oceanica, appartenenti alla **Zona Piemontese**, un grande sistema multifalda che separa con continuità le unità Austroalpine dalle falde Pennidiche superiori e medie. In bassa valle affiora il **Massiccio Dora-Maira**, uno dei massicci cristallini interni delle Alpi Occidentali, che rappresenta una porzione di crosta continentale appartenente alle unità del Dominio Pennidico medio e superiore. Esso è caratterizzato da un basamento polimetamorfico di età pre-carbonifera (VIALON, 1966; BORGHI et al., 1984) e da unità di copertura monometamorfiche di presunta età Carbonifero-Permiana (CADOPPI, 1990). Metaintrusivi a composizione da intermedia ad acida di età tardo-ercinica (BUSSY e CADOPPI, 1996) sono presenti sia nel basamento polimetamorfico, sia nelle sequenze monometamorfiche. Sequenze di copertura carbonatiche autoctone o para-autoctone sono descritte per il settore settentrionale del massiccio Dora-Maira da FRANCHI (1898), CARON (1977), POGNANTE (1980) e TALLONE (1990). In media valle, sono presenti anche **unità tettoniche di incertae sedis**, che pur avendo una connotazione stratigrafica propria non risultano ascrivibili ad altre unità precedentemente descritte e con le quali non mostrano nessun rapporto primario conservato (CADOPPI et al., 1999). Esse sono l'unità del Monte Fassolino (masse di metadolomie e marmi dolomitici, breccie carbonatiche, scaglie di calcescisti marmorei, micascisti carbonatici, quarzomicascisti e micascisti filladici); l'unità di Cantalupo (marmi, marmi dolomitici, metadolomie grigie) e l'unità di Tuas-Venezia (metadolomie associate a breccie carbonatiche, livelli di quarziti tabulari, scisti milonitici e calcescisti). All'estremità orientale della Vallata affiora infine il **Massiccio ultrabasico di Lanzo**, che rappresenta una scaglia di mantello sotto-continentale, esumato durante la fase di assottigliamento crostale pre-giurassica e precocemente coinvolto nell'evoluzione tettono-metamorfica alpina (NICOLAS, 1966).

LE ROCCE DELLA VAL SUSA UTILIZZATE NELLE COSTRUZIONI

I MATERIALI LAPIDEI DEL DORA MAIRA

Il metagranito di Borgone e Vaie

Gli *gneiss di Borgone e Vaie* sono metagraniti con struttura porfirica e con tessitura massiccia, affioranti nella bassa valle, tra gli abitati di Bruzolo e Condove e sul versante orografico destro in una fascia ristretta che dall'abitato di Vaie raggiunge lo spartiacque con la Val Sangone. Dal punto di vista mineralogico in essi si riconoscono grossi feldspati potassici lunghi fino a 6 cm, immersi in una matrice a quarzo, plagioclasio, muscovite primaria e subordinata biotite. Tra gli accessori compaiono allanite, zircone, apatite, monazite (CADOPPI, 1990). Si sottolinea la presenza di inclusi melanocrati a grana fine ("macchie scure"), oltre che di apliti e pegmatiti ("catene").

Il bacino estrattivo di Borgone si articolava su tre aree estrattive, una inferiore (Vigne), una intermedia (Losa-Combe), caratterizzata in passato da undici cave impostate in uno gneiss porfiroide massiccio e una superiore (Chiampano-Achit) con due cave aperte in uno gneiss fengitico. Tra Borgone e Bruzolo si coltivava lo *Gneiss di Maometto*, dalle omonime cave, nome commerciale di un materiale simile a quello estratto negli altri siti. L'attività estrattiva in quest'area venne attivata nel 1890 (ALPE, 1987).

La cava di Vaie è la più antica dell'omonimo gneiss. Ubicata a Est dell'abitato di Vaie, nei pressi del cimitero, lungo l'antica strada di Francia fu coltivata soprattutto nell'accumulo di frana di vaste dimensioni, oltre che negli affioramenti. Nel 1889, durante l'estrazione di pietre da costruzione furono ritrovati numerosi oggetti appartenenti ad una comunità preistorica che occupava quel sito fra il neolitico e l'età dei primi metalli (circa 2.500 a.C.). Sembra che questo insediamento fosse legato ad un piccolo centro di lavorazione della pietra nella tarda età del Bronzo. In periodo romano il metagranito di Vaie fu estratto fra le località Baità e Pradera; CASALIS (1853) riporta che quando a Torino si costruì il canale sotterraneo di Dora Grossa nel 1830, si scoprì, a 200 metri di profondità, una strada probabilmente romana, lastricata con "*grossi e larghi cubi di un granito*

somigliantissimo a quello di Vayes". Mancano dati storici sullo sfruttamento del materiale in epoca medioevale.

Interessante è la descrizione del metagranito di Vaie di BLANGINO (1905): *"La pietra che si estrae a Vayes è una specie di granito molto resistente agli agenti atmosferici, durissima, tenace e non tanto facile da lavorarsi ... questa pietra granitica ha la densità di 2,06 Kg/m³ circa ... La viva roccia e i numerosi trovanti hanno pure l'inconveniente di contenere numerose falle o peli (fratture), e di avere il letto di posa molto ondulato e posto in senso irregolare, motivi per cui il più delle volte impediscono di poter avere blocchi di notevole dimensioni ..."*

La cava più significativa è quella in località Pradera (o Grangia Picchèria), dei Fratelli Pent (FERZINI, 1997), che, oltre allo sfruttamento dei siti di Picchèria e Comba, dal 1910 attivarono un fronte di cava a S. Valeriano, sul versante opposto: il piazzale della Cava di Pera Culera coincideva con l'attuale Strada Statale. Dopo alterne fasi di ripresa, la cava fu definitivamente abbandonata nel 1944. Nel 1975 fu aperta una cava in località "Rocca Grossa" nel comune di Vaie, al confine con il comune di Chiusa S.Michele. Da qui si ricavarono grossi blocchi utilizzati per la lavorazione a telaio. La comparsa del difetto detto "chiodo di ruggine" (macchiatura giallastra per ossidazione di solfuri), che rendeva poco commerciabile il materiale, determinò l'abbandono del sito estrattivo. Sul finire degli anni '50 si utilizzò anche l'accumulo di frana impostato nel metagranito presente fra le frazioni Grangetta e Molere di Condove. I blocchi lavorati sul posto vennero trasportati a Torino e furono utilizzati per realizzare la scogliera lungo il Po e il sito di Italia '61.

Con il metagranito di Vaie furono realizzate a Torino le colonne e la facciata della Chiesa delle Carmelitane (CASALIS, 1835-56); pile, armille e cornicione del ponte Regina Margherita, rivestimento delle pile del ponte Umberto I ed il basamento del monumento del Principe Amedeo nel parco del Valentino (SACCO, 1907).

Gneiss fengitico di Bussoleno, Mattie, San Giorio, Villarfocchiardo, S. Antonino, Vaie e Borgone

Gli *gneiss di Bussoleno e San Giorio* sono rocce a chimismo granitico e a struttura micro-occhiadina a cui si alternano leucogneiss a grana fine, leucogneiss a tormalina, gneiss micro-occhiadini e "micascisti argentei". Essi costituiscono la massa di ortoderivati strutturalmente più elevata: si tratta delle rocce che hanno subito le maggiori trasformazioni metamorfiche e in cui non è più riconoscibile il fabric magmatico (CADOPPI, 1990). Essi rappresentano un litotipo analogo alla "*Pietra di Luserna*" coltivata in Val Pellice.

Sono attive attualmente due concessioni per cave che operano a Bussoleno. Sono anche localizzabili diversi siti estrattivi di dimensioni ridotte e non più attivi, in località Fornelli, Meitre, Amblando e Giordani (Bussoleno).

Lo gneiss fengitico veniva anche localmente coltivato a S. Antonino, in località Courbasera, dove è ancora visibile una vecchia baita con i muri realizzati con i blocchi squadri provenienti da questa piccola cava; inoltre era coltivato in località Truc dle Lose, raggiungibile attraverso la strà Piana; infine sono ancora riconoscibili le tracce di coltivazione in località Rocca della Ganhoira. Nel comune di Vaie veniva estratto presso la località Folatone. Vecchie cave, ora inattive (l'ultima fu abbandonata negli anni '70), sono ancora evidenti sul versante alla spalle degli abitati compresi tra Villar Focchiardo e San Giorio: la borgata Banda, a ridosso delle prime cave di gneiss, nata attorno all'omonima Certosa, è raggiungibile da Villar Focchiardo attraverso l'antica mulattiera che parte dal ponte sul torrente Gravio e passa per la borgata Parore. Alle cave di gneiss si arriva anche da San Giorio di Susa, seguendo lo sterrato, denominato Strada Peschera, alle spalle della frazione Martinetti. Testimone dell'intensa attività degli scalpellini nella zona compresa tra Villarfocchiardo e S. Giorio, presso cui si estraevano gli gneiss fengitici e i leucogneiss del massiccio Dora Maira, è la *Pera Longa*, un monolite di gneiss di 11 metri di lunghezza e con una sezione di 100 x 60 cm, che era destinato, con altri, alla costruzione della Chiesa ottocentesca della Gran Madre di Torino. Trasportare a valle blocchi di queste dimensioni si rivelò un progetto piuttosto arduo: la mulattiera era troppo tortuosa; si tentò di calarli lungo il vallone del Torrente Gravio, raggiunto con rulli di legno dal luogo di estrazione; successivamente su carri trainati da cavalli avrebbero proseguito per Torino. L'impresa si concluse quando, calando nel vallone la prima "*pera longa*" imbragata con le corde, questa sfuggì al controllo degli operatori e rotolando lungo il pendio si spezzò: di essa non ne

rimane traccia. Gli altri blocchi furono poi adattati ad altri impieghi (VERSINO, 2001) mentre per la Chiesa della Gran Madre fu preferita la *Pietra di Malanaggio*. Da queste cave arrivo il materiale impiegato per la realizzazione del ponte a tra arcate sulla Dora, che collega Borgone e Villarfocchiardo (epoca napoleonica) (VERSINO, 2001), e il materiale per le Pile del Ponte Isabella di Torino (VOLTERRANI e GILBERT, 1977)

A Borgone, nella Borgata di Chiampano e in località Losa si cavava il materiale per lose da copertura e le lastre per balconi e scalini. Il materiale estratto nella cava presso la borgata Achit, sempre presso Borgone, era caratterizzato da una facies più massiccia.

Gneiss tormaliniferi

Dalla Cava San Basilio, presso Bussoleno, si estrae un leucogneiss a tormalina associato agli gneiss fengitici, commercialmente denominato *Gneiss di San Basilio (o Adrian White)*: si tratta di una roccia di colore grigio-chiaro, ololeucocrata, con grana da fine a media (raramente pegmatoide), in cui l'unico minerale colorato è la tormalina, di colore nero-bluastro, in cristalli che possono raggiungere anche i due-tre cm di lunghezza. Questo gneiss forma delle masse pluridecametriche in destra orografica, tra Villar Focchiardo e Bussoleno. I principali minerali costituenti sono quarzo, albite, K-feldspato, tormalina, mica bianca e rari accessori (apatite, opachi e zirconi).

CASALIS (1835-56) descrisse lo *Gneiss di San Basilio* come “*uno degli Gneiss più belli per tinta chiara e grana fine, in modo da ricordare quasi un granitello; la sua escavazione è fra le più attive della Valle; se ne traggono anche materiali per uso architettonico, come colonne assai alte e stipiti di piccolissime dimensioni. Vi compaiono zone tabulari che forniscono bellissime lastre da balconi e persino strati tanto duri che si usarono con abbastanza buon successo mezzo secolo fa, quindi in Torino vecchia, per lastricare vie carreggiate e per marciapiedi.*”

BLANGINO (1895) visitò le cave di questa pietra, descrivendole come segue: “*... nella regione di San Basilio sono poste varie cave di pietra da taglio ... La colorazione di questa pietra è bigio-cenerognola piuttosto biancastra ... Per l'opportuna posizione di questi strati, si possono estrarre blocchi addirittura colossali, adatti per molteplici lavori.*”

Tra le varie realizzazioni si ricordano la Cripta dei Cappuccini di Vienna, parte della pavimentazione interna del Louvre (Parigi), due sarcofagi dei Savoia alla Sacra di San Michele (CANALIS ET AL., 2004) e le cannoniere ottocentesche del Forte di Exi Iles (FIORA E GAMBELLI, 2004).

Micascisti argentei

Sempre in bassa valle venivano estratti i *micascisti* nei comuni di Borgone, Condove e Vaie. Con questi scisti dal colore bianco-argenteo, costituiti, oltre che da fengite da quarzo, da clorite, cloritoide, cianite, anfibolo calcico e rutilo, si realizzavano le mole da macina. Le macine (con diametri che potevano raggiungere anche i due metri), dopo la sbazzatura, venivano staccate dalla parete “madre” con l'ausilio di cunei di legno impregnati di acqua (www.provincia.torino.it/territorio/geositi/altri/borgone).

Venivano collocate in opera due macine, l'una sopra l'altra: le opposte superfici della macina superiore lievemente concava, e della macina inferiore lievemente convessa, erano impercettibilmente divaricate in modo tale che il cereale, che penetrava da un foro presso l'attacco della macina superiore, potesse trovare sufficiente spazio per scivolare verso l'esterno, dove lo spazio andava diminuendo, così da provocare la frantumazione (SANTUNIONE, 1998).

Un luogo particolarmente suggestivo, in cui dalle “impronte” sulla pareti e sulla volta è possibile riconoscere le varie fasi di lavorazione adottate per isolare le macine è il sito di Roca Furà. La cava penetra all'interno dell'ammasso roccioso per una lunghezza di circa 20 m ed una larghezza media di 10 m, sfruttando un banco produttivo di micascisti potente circa 3-4 m.

Si realizzavano questi manufatti anche in località Molere, presso Condove, utilizzando un materiale più compatto. Sono inoltre presenti macine scolpite anche su un masso erratico in località Arca di Maometto (Borgone), mentre sul versante opposto della valle, presso Vaie, vi sono testimonianze di tale attività presso la mulattiera che dalla Chiesa di San Pancrazio porta al Cresto e a Rocca Ussa.

Si segnala inoltre la coltivazione di un micascisto fengitico in località Tignai (Bussoleno). Questa roccia è intercalata ai leucogneiss ed agli gneiss fengitici in corrispondenza del contatto con la copertura del Dora Maira.

Calcemicascisti

Dal punto di vista petrografico i calcemicascisti appartenenti alla copertura mesozoica del Dora-Maira sono rocce metamorfiche a grana fine, costituite da mica bianca, quarzo, calcite, granato, cloritoide, ossidi di ferro e grafite (CADOPPI et al., 1997).

Sull'affioramento di calcemicascisti del Dora Maira è costruito il castello di S. Giorio, con muratura in calcemicascisti e più rare pietre verdi (prasiniti). Si tratta di due corpi distinti, racchiusi da una cinta muraria, oggi in gran parte scomparsa: il castello superiore, la cui torre cilindrica costituisce il nucleo più antico (XI sec.) ed uno inferiore (XIV sec.) formato da una torre quadrata e due edifici adibiti a magazzino e caserma per i soldati della guarnigione.

Marmo di Foresto e di Chianocco

Il marmo bianco di Foresto e di Chianocco è un marmo dolomitico micaceo di colore da bianco a grigio chiaro, talora listato. E' costituito principalmente da dolomite, a cui sono associati calcite, quarzo e mica bianca; come accessori sono presenti ossidi di ferro, apatite, rutilo e, occasionalmente, barite e talco (FIORA e AUDAGNOTTI, 2002). La roccia appartiene alle unità di copertura mesozoiche del massiccio Dora-Maira (CADOPPI e TALLONE, 1992).

Le antiche cave, già utilizzate dai Romani, si trovano ad una quota media di 550 m, tra gli abitati di Foresto e Chianocco, rispettivamente in regione Piccheria, Pietra Bianca (tra Scaforte e Combette), Fornace e in regione Sant'Ippolito. Cave storiche, attive dalla metà del Seicento, sono state localizzate al Truch San Martino e a Pian Colore.

L'ampia diffusione di questa roccia sul territorio torinese è da collegare alla vicinanza del luogo di estrazione alla Dora Riparia: il materiale, infatti, veniva trasportato da Bussoleno ad Alpignano su chiatte trainate da una fitta successione di traini dette "lezate" e successivamente raggiungeva Torino via terra (BERTI, 1995).

La denominazione storica di marmo di Foresto e marmo di Chianocco si riferisce allo stesso litotipo, con caratteristiche minero-petrografiche simili. Inizialmente furono estratti i livelli più compatti; poi la necessità di ulteriori approvvigionamenti fece sì che fossero coltivati anche gli orizzonti di un materiale più fratturato e con proprietà tecniche più scadenti, e fortemente degradabile.

Intensamente utilizzato fin dall'antichità tra le numerose realizzazioni si ricordano a Susa, l'Arco di Augusto (9-8 a.C.) (FIORA e AUDAGNOTTI, 2002) ed il Portale della Chiesa del Convento di S. Francesco (1214) (FIORA e GAMBELLI, 2003 A); a Torino: la Facciata Cattedrale di San Giovanni Battista (1491-1493), pilastri e zoccoli della Cappella della Santa Sindone (1668), la Facciata di Palazzo Madama (1718-1721).

I MATERIALI LAPIDEI DELL'UNITÀ D'AMBIN

Gneiss e micascisti d'Ambin

Gli gneiss d'Ambin sono gneiss occhiadini costituiti da quarzo, albite, mica bianca, clorite, cloritoide relitto, biotite tardiva e carbonati; molto abbondanti gli accessori: opachi, tormalina, zirconio, apatite e rutilo. Gli gneiss leucocrati a giadeite, omogenei, molto compatti e a grana fine, di colore biancastro con caratteristica patina d'alterazione rosso ruggine, affiorano sul versante sinistro della Dora Riparia, fino ad Exilles. Sono costituiti da quarzo, albite, mica chiara e opachi; la giadeite si rinviene relitta all'interno di rari porfiroclasti di k-feldspato, oppure pseudomorfa su albite magmatica associata al quarzo. I micascisti d'Ambin, affiorano estesamente a basse quote lungo il versante sinistro della Dora Riparia, tra Chiomonte e Salbertrand; sono paraderivati costituiti da quarzo, clorite, mica chiara, glaucofane e ankerite.

In un sito archeologico risalente all'età del bronzo rinvenuto nei pressi della Maddalena di Chiomonte sono state localizzate aree destinate a laboratori per levigare la pietra: in esse venivano

realizzate asce, zappe, grandi anelli, macine; sono stati ritrovati anche resti di pavimenti in acciottolato in alcune costruzioni. (TIBONE e CARDINO, 1997).

Tali materiali furono inoltre impiegati nella costruzione dell' Abbazia della Novalesa (773 d.c.), della Cappella di San Rocco e San Sebastiano di Exilles (1660), in cui sono presenti lastre con sculture paleocristiane nella muratura (FIORA E GAMBELLI 2003 B) e nella muratura del Forte di Exilles (1734 – 1762) (FIORA E GAMBELLI, 2004).

Quarziti della Baume

Di colore bianco o bianco-giallastro, queste rocce presentano un fabric massiccio ed una composizione prevalentemente quarzosa, con sporadica mica chiara. Costituiscono il prodotto metamorfico di sedimenti quarzoarenitici di ambiente litorale, attribuito al Trias inferiore (LORENZONI, 1965).

Queste rocce sono facilmente suddivisibili a spacco in lastre, che hanno trovato impiego per coperture di tetti e per pavimentazioni. Sono note come *quarziti di Beaume (o quarziti di Salbertrand)* e di esse sono note due varietà, quella verza e quella grigia. Il fronte di cava si trova tra gli abitati di Pont Ventoux e Baume, parzialmente obliterato da un recupero ambientale.

Tale materiale fu impiegato per la realizzazione di chiusini, sedili da latrina e gradini del Carcere mandamentale (1894) e per la gradinata davanti al presbiterio e la copertura della Chiesa Parrocchiale di Oulx (1761-1863) (MAGGIA e PROTTI, 1985); per la pavimentazione settecentesca della Chiesa dell'Abbazia della Novalesa e per le Coperture del Forte di Exilles (1734 – 1762) (FIORA E GAMBELLI, 2004).

Marmo di Venaus

Si tratta di un marmo dolomitico grigio chiaro, più o meno listato, passante a metadolomia biancastra. Questo materiale appartiene alla copertura mesozoica dell'Ambin e costituisce una fascia milonitica tra il basamento pretriassico e la soprastante Zona Piemontese. Una cava impostata in questo materiale è presente nei pressi di Venaus, lungo la strada a monte dell'abitato, che collega il paese con la S.S. 24 del Moncenisio.

I MATERIALI DELLA ZONA PIEMONTESE

Rocce oficarbonatiche (marmi verdi, talora verdi-rossastri)

Si tratta di breccie a clasti serpentinitici con cemento a carbonati e serpentino, estratte in diverse località della valle (Cesana Torinese, Rochemolles, Frejus, Bussoleno). La coltivazione in passato interessò sia gli affioramenti che i massi erratici. Il colore prevalente è il verde (da cui il nome di marmo verde per indicare la roccia), ma la presenza di concentrazioni di ematite nei clasti serpentinitici può conferire una tinta rossastra.

Le varietà storiche sono:

- *Marmo Verde Rochemolles*, estratto presso Rochemolles (Bardonecchia, Torino)
- *Marmo verde Frejus*, estratto nel vallone Frejus (Bardonecchia) a 1750 m s.l.m.
- *Marmo Verde Alpi Cesana* (con subordinata varietà rossa, definita *Rosso Cesana*): le cave erano localizzate in località Liverna (a 1880 m s.l.m.). Si tratta di una lente di oficalce, che appartiene al complesso del Monte Gimont, intercalata ai calcescisti e affiorante tra i depositi morenici che ricoprono il versante. Nella medesima lente sono stati praticati quattro tagli, da uno dei quali è stato cavato il Rosso Cesana, simile al più famoso Rosso Levante.

Un altro sito estrattivo è in località Roche Noire, presso Bousson, frazione di Cesana (a 1710 m s.l.m.).

I primi giacimenti di questo litotipo furono commercialmente scoperti alla fine dell'ottocento e nel secondo dopoguerra si compirono in tutto il mondo grandiose realizzazioni, come il Palazzo di Giustizia di Bruxelles ed il portale della Chiesa di Annecy. Numerose le applicazioni nella città di Torino, tra cui la Galleria Subalpina (DI PIERRO E FIORA 1998).

- Sono segnalate anche cave di marmo verde a Claviere, a 1700 m di quota, sulle pendici del monte Planc, in località Rochas e in località Rubaterio sul verso del vallone Gimont (GONELLA L., 1997).

- *Marmo Verde Susa o Verde Faussignana o Verde Fugera*. Questa varietà fu talora impropriamente detta *Verde Antico*, per similitudine con la roccia greca estratta storicamente in Tessaglia. Tale materiale fu coltivato in passato in massi erratici nella media-bassa Val di Susa. A Faussignana (Franzimagina o Falcimagina), presso Bussoleno, le cave furono già probabilmente sfruttate nei primi decenni del '700 (PERETTI, 1938). Inoltre fu anticamente coltivata la roccia in posto in località Fugera, a quota 1650 m, sulle pendici del Monte Ciarmetta, sopra l'abitato di Bussoleno. La serpentinite, più o meno brecciata, della cava Fugera, presso Bussoleno, sulle pendici del Monte Ciarmetta, fu usata probabilmente fin dal 1500, ma certamente nel Settecento e Ottocento il suo sfruttamento si ampliò (GILBERT, 1992). In Valle Susa il *Marmo Verde* viene utilizzato soprattutto per acquasantiere e battisteri, ricavati da blocchi compatti. Ad eccezione del Battistero della Cattedrale di Susa (1558), in genere il materiale impiegato veniva bocciardato piuttosto che lucidato (ad esempio Acquasantiera della parrocchiale di Chiomonte e Chiesa di San Giovanni Battista di Oulx). A Torino il Verde Susa fu utilizzato nella prima metà dell'Ottocento, per decorare le sale di numerosi palazzi nobiliari come la sala "degli Svizzeri" a Palazzo Reale e la vicina "Galleria Beaumont", ora sede dell'Armeria Reale e viene impiegato anche nella pavimentazione della Mole Antonelliana (SACCO, 1915).

Prasiniti e serpentiniti

Le serpentiniti sono il litotipo più diffuso, a cui si associano prasiniti massicce con diffusi occhi di albite, prasiniti listate (ricche in epidoto); più rare sono le anfiboliti e i cloritoscisti. Le serpentiniti, caratterizzate da tessitura massiccia e da grana fine, rappresentano originarie peridotiti serpentinite. Con il termine di prasinite si intende una roccia a grana fine derivata da originarie rocce basaltiche o gabbriiche.

In diverse località vallive esistono tracce di antiche coltivazioni di pietra verde; tra queste ricordiamo le località estrattive presenti sul Monte Pirchiriano, da cui fu estratto il materiale per la costruzione della Sacra di S.Michele (999 d.C.) (FIORA e PASTERO, 1999).

Numerose cave di pietra verde serpentinosi sono localizzate ad Avigliana; in particolare in località Rocce Rosse, Pietra Piana, a Pèra Purchèra e Roch Giacumèl, dove sono visibili tracce di lavorazione su alcuni blocchi (AA.VV., 2001).

I serpentinoscisti furono utilizzati anche a Chianocco per la realizzazione di lose da copertura. La cava si trova vicino alla località denominata "lou Pra 'd l'Ours", vicino a Balmotto.

Tale materiale inoltre fu ampiamente utilizzato nel Complesso fortificato quattrocentesco del "Castrum Capriarum" (Condove) e nel centro storico medievale di Avigliana.

Calcemicascisti, calcescisti filladici e marmorei

In molte località della valle sono stati utilizzati calcemicascisti, filladici o marmorei, provenienti dalla Formazione dei Calcescisti con Pietre Verdi; questo materiale infatti è presente sia in alta che in media valle in maniera molto diffusa; essendo relativamente poco pregiato, esso è stato in prevalenza utilizzato per realizzare murature, pavimentazioni, paracarri e coperture di tetti, anche se non mancano mirabili esempi di portali di chiese, colonne e acquasantiere.

I calcescisti, utilizzati a Chianocco per la realizzazione di lose, sono rocce grigio-brune a grana fine con tessitura foliata evidenziata da domini micaceo-cloritici intercalati a livelli costituiti da calcite, quarzo e albite. Come accessori sono presenti ossidi di ferro, che determinano la caratteristica patina d'alterazione giallastra e cloritoide. La cava si trova in località Louzèra, sulla sinistra orografica del Prebèc.

I calcescisti della zona Piemontese furono coltivati a Giaglione, mentre quelli della copertura mesozoica del Dora Maira furono cavati presso S. Giuliano (Susa): entrambi i materiali furono utilizzati nel 1839, per la coperture e per losoni, gradini, zoccoli e soglie del Palazzo della Provincia di Susa (MAGGIA e PROTTI, 1985).

Anche nel comune di Gravera esisteva una cava di lose a Madonna della Losa, impostata nei calcescisti: si tratta di micascisti carbonatici di colore grigio plumbeo, talora di aspetto lucente per l'abbondanza di fengite.

Per la realizzazione delle tradizionali "*Lauze neire*", per cui gli abitanti di Salbertrand erano famosi in tutta l'alta valle, anche note come "*Peire Plate*", fu utilizzato un calcescisto grafitico locale. Si segnala anche una cava di calcescisto alle Grange Cravasse (Exilles), aperta in occasione dei lavori di ricostruzione del Forte di Exilles : si tratta di un calcescisto marmoreo, utilizzato alla fine dell'Ottocento anche per i marciapiedi e le coperture di Via Roma a Exilles (TURINI, 1982).

In regione Mirdarello, una frazione del comune di Gravere, esisteva una cava di lastre da copertura, impostata nei calcescisti, la cui concessione di estrazione da parte del Comune risale al 1883 (MAGGIA e PROTTI, 1985; TURINI, 1982).

Numerosi sono gli esempi di utilizzazione in alta valle: sono stati impiegati per la costruzione di fontane, e per le coperture delle case, così come numerose scalinate, acquasantiere e portali. Nonostante l'ampia utilizzazione del materiale non è stato possibile localizzare tutti gli antichi siti estrattivi; la cava per sua natura è infatti un elemento del paesaggio in continua evoluzione: le nuove coltivazioni cancellano le tracce delle precedenti, inoltre l'attività estrattiva nell'antichità era condotta a livello artigianale, con tecniche di estrazione rudimentali ed eseguita senza l'uso di esplosivo; l'impatto ambientale di tali fronti di cava era dunque limitato e facilmente obliterato dalla vegetazione pochi anni dopo la cessazione dell'attività estrattiva.

Si ricordano in particolare l'affioramento in cui sono presenti coppelle, gradini e la cisterna circolare che doveva raccogliere l'acqua piovana (età del Bronzo) ed il *Castrum* romano di Susa, l'impiego dei calcescisti nelle murature della Sacra di S. Michele (999 d.C.), le epigrafi della Casa delle Lapidi (1330-1770) a Bousson-Cesana e la Ghiacciaia ottocentesca di Salbertrand.

BRECCE E CARNIOLE

In alta Valle Susa si hanno numerosi esempi d'impiego di un materiale lapideo calcareo vacuolare (con cavità da millimetriche a centimetriche), poroso, di colore giallo chiaro o ocre. E' una roccia tenera, facilmente lavorabile e leggera, localmente nota come "*tufo*" o "*travertino*".

Nella cartografia ufficiale queste rocce sono interpretate come evaporiti triassiche: recenti studi (ALBERTO et al., 2002) ne hanno permesso una suddivisione in litofacies diverse ed una nuova ipotesi sulla loro età e sulla loro formazione, con la distinzione tra diverse varietà e cioè:

- Breccie monogeniche a clasti dolomitici, che rappresentano il prodotto di dissoluzione di originarie dolomie per azione di fluidi idrotermali e successivo assesto gravitativo;
- Breccie, conglomerati, microbreccie, sabbie e silt, interpretate come il prodotto della rielaborazione del materiale residuale e autoclastico sedimentato in ambiente carsico;
- Crostoni carbonatici ben cementati, interpretati come l'evoluzione superficiale delle pseudocarniole.
- Breccie e sedimenti affioranti lungo piani di movimento legati a processi di cataclasi e milonisi, definiti pseudocarniole connesse alla tettonica.

In alta Valle questo materiale, derivante dalla cataclasi di originali rocce carbonatiche, affiora diffusamente, poiché è associato ai principali contatti tettonici; non è raro rinvenire blocchi, anche di notevoli dimensioni, in corrispondenza dei depositi alluvionali presenti sul fondovalle. Queste rocce sono state ampiamente utilizzate per murature, per rivestimento, per portali ed elementi decorativi vari.

A Salbertrand le *carniole* venivano estratte, in sinistra orografica, in località Tuasiera, presso il rio Secco: si tratta di una breccia a cemento carbonatico, con clasti spigolosi di dimensioni variabili, costituiti in prevalenza da calcescisti. Le *carniole* di qualità migliore venivano estratte in destra orografica in località Sëu (a 1779 m s.l.m.).

Tra i numerosi impieghi si ricorda il rivestimento ed elementi decorativi vari Chiesa di S. Ippolito (Melezet-Bardonecchia); gli elementi architettonici vari nella Chiesa Parrocchiale cinquecentesca di Salbertrand, le bifore nel campanile romanico della parrocchiale di Salbertrand, Muratura della Torre Delfinale di Oulx (FIORA E GAMBELLI, 2003 B)

Marmo di Guillestre

Nell'alta valle, in particolare a Melezet e a Beaulard, si osserva l'impiego di un calcare nodulare a cemento rosa-rossastro per la presenza di ematite, utilizzato per la realizzazione di fonti battesimali

(Chiesa di San Michele Arcangelo a Beaulard e Chiesa di S. Ippolito a Melezet - Bardonecchia), mentre appaiono solo rari blocchi informi in murature e sotto forma di elementi decorativi di fontane a Melezet: si tratta di un “marmo”, noto come “*marmo rosa di Guillestre*” (A.A.V.V., 1998). Poiché il marmo di Guillestre affiora in Val Susa solo alla testata di Comba della Gorgia (Unità dei Re Magi), dove appare intensamente laminato e ripiegato, si ipotizza la provenienza dalla Zona Brianzonese Francese; in particolare in territorio francese è segnalata una cava, ancora in attività, a Guillestre, ai piedi del colle del Var, Hautes-Alpes, circa 35 km a sud di Briançon (DUBARRY DE LASSALE, 2001).

Marmi e Breccie

Presso il “*plastrè du Moncenis*” veniva cavato un marmo bianco grigio, talvolta macchiato in bianco puro, assai compatto. La cava si trova presso la strada abbandonata, sopra la casa di ricovero n° 19. Il ponte della Piana di S. Nicolao fu costruito con questo marmo. Questo materiale risulta essere stato commercializzato anche a Torino (TURINI, 1982).

Attualmente è attiva una cava impostata in una breccia carbonatica intesamente deformata, dalla colorazione bianco grigia.

Bibliografia

- ALBERTO W., CARRARO F., GIARDINO M., TIRANTI D. (2002) – *Ricostruzione dell'evoluzione genetica delle “Pseudocarniole” dell'Alta Valle di Susa: dati preliminari*. Soc. Geol. It. – 81^a riunione estiva. In stampa.
- ALPE W. (1987) – *Le vecchie cave di pietra*; settimanale locale “La Valsusa” n°24, 11 Giugno 1987.
- A.A. V.V. (1998) - *Roches de France*. Ed. PRO ROC, 144
- AA.VV. (2001) - *Atlante toponomastico del Piemonte Montano – Avigliana*. Levrotto e Bella ed. Torino.
- BERTI G. (1995) – *Introduzione allo studio dei marmi piemontesi usati nell'edilizia storica*. GEAM, 1: 47-52.
- BLANGINO (1895) - *Delle principali cave di pietra da lavoro dell'alta Italia*. Tipografia S. Giuseppe degli Artigianelli, Torino, 256 pp.
- BLANGINO S. (1905) – *“Alcune cave di marmi arenarie e pietre da lavoro del Piemonte”*. Tipografia Artigianelli, Torino, 295 pp.
- BORCHI A., CADOPPI P., PORRO A., SACCHI R., SANDRONE R. (1984) - *Osservazioni geologiche nella Val Germanasca e nella media Val Chisone (Alpi Cozie)*. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 2 (2), 503-530.
- BUSSY F., CADOPPI P. (1996) – *U-Pb zircon dating of granitoids from the Dora-Maira massif (western Italian Alps)* Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 76, 217-233.
- CADOPPI P. (1990) - *Geologia del basamento cristallino nel settore settentrionale del Massiccio Dora-Maira (Alpi Occidentali)*, Tesi di Dottorato, Consorzio TO-GE-CA, 208.
- CADOPPI P. e TALLONE S. (1992) – *Structural and lithostratigraphic heterogeneity of the northern part of Dora-Maira Massif (Western Alps)*. Atti. Tic. Sci. Terra, 35: 9-18
- CADOPPI P., RICCIO I., TALLONE S. (1997) – *Revised tectonostratigraphic setting of the outer envelope of Dora Maira Nappe (in the middle Susa Valley)*. 3rd Workshop Alpine Geol. Studies abstr., Oropa (Bilella), 166.
- CALLEGARI E., SACCHI R., BOVO S E TORASSA G. (1980) – *Osservazioni strutturali sul versante sul versante italiano del Massiccio d'Ambin (Alpi Graie)*. Boll. Soc. Geol. It., 57, 17-32.
- CANALIS T. R., FIORA L., GAMBELLI E. (2004) – *Il Granito di San Basilio*. L'Informatore del Marmista, Zusi Verona, in stampa
- CARON J.M. (1977) – *Litostratigraphie et tectonique des Schistes Lustrés dans les Alpes Cotiennes Septentrionales et en Corse Orientale*. Sc. Géol. Strasbourg, mém., 48, 326.
- CASALIS (1835-56) – *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli stati di S.M. il Re di Sardegna* (rist. anast. Bologna 1977) Guarda sotto: l'avevo già segnato
- CASALIS G. (1835 -56) – *Dizionario geografico-storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*. rist. anast. Bolona 1977
- DELA PIERRE F., LOZAR F E POLINO R. (1997) – *L'utilizzo della tettonostratigrafia per la rappresentazione cartografica delle successioni metasedimentarie nelle aree di catena*. Mem. Soc. Geol., 49, 195-206.
- DI PIERRO S. e FIORA L. (1998) – *Caratterizzazione petrografica della oficalcite “Verde Cesana” e di potenziali rocce oficarbonatiche sostitutive*. Atti 5° Giornata “Le scienze della terra e l'archeometria”, Bari 19-20/02/98, 99-108.
- DUBARRY DE LASSALE (2001) - *Identification des marbres*. Ed. H. VIAL, 303 pp.
- FRANCHI S. (1898) – *Sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi nelle Alpi occidentali*. Boll. R. Com. Geol. It., 29, 173-247.
- FERZINI F. (1997) - *La Pietra di Vayes in Val di Susa*. L'Informatore del Marmista, Zusi ed., 432, 30-33.
- FIORA L. e AUDAGNOTTI S. (2002) – *Il marmo bianco della Val di Susa*. L'Informatore del Marmista, Zusi Verona, 484,6-2.
- FIORA L. e GAMBELLI E. (2003) A - *“Pietre naturali in Val di Susa, materiali ornamentali e da costruzione: rocce provenienti dall'Unità Dora Maira”*. Marmor, Zusi Verona, 81, 37-50.

- FIORA L. E GAMBELLI E. (2003) B - “*Pietre naturali in Val di Susa, materiali ornamentali e da costruzione: “Pseudocarniole” e rocce provenienti dall’Unità dell’Ambin e dalla Zona Piemontese*”. Marmor, Zusi Verona., 82.mancano le pagine
- FIORA L. E GAMBELLI E. (2004) - “*Osservazioni preliminari sui materiali lapidei del Forte di Exilles (Val di Susa – Piemonte)*”. Marmor, Zusi Verona, 83 - in stampa.
- FIORA L. E PASTERO L. (1999) – *Le rocce ornamentali utilizzate nella costruzione della Sacra di S.Michele*. L’informatore del Marmista, Zusi Verona, 451, 6-10.
- GAY M. (1970 a) – *Le Massif D’Ambin et son cadre de Schistes Lustrès (Alpes franco-Italiennes). Evolution métamorphique antè-alpine*. Bull. B.R.G.M. Sec. I, 2° Sèrie, 5-81.
- GAY M. (1970 b) – *Le Massif D’Ambin et son cadre de Schistes Lustrès (Alpes franco-Italiennes). Evolution métamorphique antè-alpine*. Bull. B.R.G.M. 3, 1-77.
- GILBERT A. (1992) – *Marmora Subalpina in Piemonte Minerario*, Politecnico Torino, 39-58
- GONELLA L. (1997) - *Le pietre e il loro utilizzo in Alta Val Susa: elementi funzionali di decoro negli spazi comuni. Tesi di Laurea in Architettura, Politecnico di Torino, inedita. UNIFORMARE VEDI SOTTO*
- LORENZONI S. (1965) – *Studio geo-petrografico del versante italiano del Massiccio d’Ambin*. Mem. Ist. Geol.Mineral. Univ. Padova, 25: 88 pp.
- MAGGIA G. e PROTTI R. (1985) – “*I colori del Piemonte: I materiali lapidei e laterizi impiegati nelle facciate degli edifici, nelle pavimentazioni e nelle Coperture*”. **Politecnico di Torino, Facoltà di architettura, Tesi di Laurea inedita.**
- PERETTI L. (1938) - *Rocce del Piemonte usate come pietre da taglio e da decorazione*, Marmi Pietre Graniti, Carrara, 2, 1-43.
- POGNANTE U. (1980) - *Preliminary data on the Piemonte Ophiolite Nappe in the lower Val Susa-Val Chisone area, Western Alps*. Ofioliti, 5, 221-240.
- REGIONE PIEMONTE (1979) - *Le cave del Piemonte*. Assessorato Cave e Torbiere, Inedito.
- SACCO F. (1907) – *Geologia Applicata della città di Torino*. Giornale di geologia pratica, 5: 121-162
- SACCO F.(1915) – *Geologia Applicata alla città di Torino*. Estratto dalla rivista Tecnica “Il Valentino” Anno V,1
- SANTUNIONE G. (1998) - *Mulini e macine ad energia naturale nella storia della macinazione e del lavoro*. Gruppo del Presepio di Piumazzo Ed. Il Fiorino
- SCALVA G. (2002) - *Vitaliano Donati: viaggio mineralogico nelle Alpi occidentali (valle di Susa, Maurienne, Tarentaise, Valle d’Aosta, Faucigny)*. INRRM, Editrice Compositori, 147 pp.
- TALLONE S. (1988) – *Osservazioni litostratigrafiche e strutturali nella copertura del Massiccio Dora-Maira lungo il fianco sinistro della Valle di Susa*. Rend. Soc. Geol. It., 11, 171-174.
- TIBONE M.L., CARDINO L.M. (1997) – “*Susa e le sue valli, storia e arte*”. Percorsi d’arte nel Piemonte, vol. 4, Omega Edizioni Torino.
- TURINI P. (1982) - *I colori della Valle di Susa* . Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura, Tesi di Laurea inedita.
- VERSINO F. (2001) – *La montagna di gneiss*. Casa editrice il Graffio di Bussoleno.
- VIALON P. (1966) - *Etude geologique du massif cristallin Dora-Maira, Alpes Cotiennes Internes* - Italie, Travaux Lab. Geologie, Fac. Sciences de Grenoble, Memoires, n.° 4., 293 pp.
- VOLTERRANI A. e GILBERT A. (1977) – *Val Susa com’era, Tèra ‘d nòstri vej*. Vol. 2°, Editrice Delphinus.
- www.provincia.torino.it/territorio/geositi/altri/borgone