
TRACCIA 1

Analizzate sinteticamente le particolarità del vulcanesimo campano e del complesso Somma-Vesuvio in particolare

Il vulcanismo nel Mediterraneo.

Il vulcanismo della Campania è un risultato dei antichi processi geologici che hanno interessato il Mediterraneo a partire dal Cretaceo (circa 100 milioni di anni fa). Dal Miocene (circa 25 milioni di anni fa) inizia la collisione tra la placca continentale africana e quella euroasiatica: nello scontro, la litosfera continentale africana è sprofondata (**subduzione**) al di sotto di quella mediterranea, processo tuttora in atto nel Tirreno meridionale. In Italia, la zona di contatto tra le due placche è ad est della catena appenninica. La litosfera africana, sprofondata sotto la penisola italiana ed il Tirreno sud orientale ha dato luogo alla formazione di magma che nel tempo è risalito in superficie generando il **vulcanismo** del bacino tirrenico che si manifesta con un'ampia tipologia di vulcani da quelli sottomarini, come il Magnaghi, il Vavilov, il Marsili e il Palinuro, alle Isole Eolie fino al vulcanismo del bordo tirrenico, che comprende i numerosi vulcani formati in Lazio e Campania (Monti Vulsini, Sabatini, Roccamonfina, Isole Pontine, Campi Flegrei e Somma-Vesuvio), caratterizzato da frequenti e spesso violente eruzioni esplosive, seguite talvolta da estesi sprofondamenti crostali detti *caldere*. (Fig. 1)

Un altro importante fenomeno provocato dalla subduzione è quello **sismico**: l'attrito tra le placche genera terremoti talvolta anche rilevanti. Trovandosi ai margini della placca europea e la placca africana, la nostra Penisola presenta un'elevata sismicità, concentrata in particolar modo nell'area meridionale, ma anche in luoghi più distanti come il nord Italia e l'Appennino. (Fig. 2)

I Campi Flegrei

Catalogato tra la decina di **supervulcani** esistenti al mondo, grandi caldere con un diametro di varie decine di chilometri implicanti peraltro un elevato rischio geografico e sociale, i Campi Flegrei costituiscono una speciale tipologia vulcanica all'interno della quale, negli ultimi 39.000 anni, sono stati attivi numerosi centri eruttivi. L'età di inizio del vulcanismo nell'area flegrea non è nota con precisione: nel casertano sono state rilevate sequenze di *lave* (magma fuoriuscente da un cratere) e *piroclastiti* (prodotti dell'attività vulcanica esplosiva) risalenti a circa 2 milioni di anni di età. In superficie i prodotti vulcanici più antichi hanno un'età di circa 60.000 anni e sono costituiti principalmente da depositi *piroclastici* e resti di *duomi lavici* (collinette di forma in genere circolare, dalle pareti scoscese, formatesi quando un magma molto viscoso viene eruttato da un cratere). L'interpretazione di nuovi dati stratigrafici sia di superficie, sia provenienti da perforazioni, ha permesso di ricostruire in modo più dettagliato la storia vulcanica della caldera flegrea. La storia geologica dei Campi Flegrei è dominata da

due grandi eruzioni: quella dell'*Ignimbrite Campana* (39.000 anni fa) e quella del *Tufo Giallo Napoletano* (15.000 anni fa) connesse ad altrettanti episodi di sprofondamento che, sovrapponendosi, hanno generato una complessa caldera vulcanica denominata *Distretto Vulcanico Flegreo* comprendente, oltre ai Campi Flegrei, parte della città di Napoli, le isole vulcaniche di Procida ed Ischia, nonché la parte nord-occidentale del Golfo di Napoli. (Fig. 3)

Vulcanismo più antico di 39.000 anni

Le rocce precedenti all'eruzione detta dell'*Ignimbrite Campana* sono evidenziate solo lungo le scarpate che bordano i Campi Flegrei ed hanno composizione essenzialmente *alcalitrachitica* (ad alto contenuto di silicio, alluminio e potassio). Esse comprendono i duomi lavici di Punta Marmolite (47.000 anni fa) e di Cuma (39.000 anni fa), i depositi piroclastici dei Tufi di Torre Franco (più di 42.000 anni fa) ed il relitto del cono di tufi di Monte Grillo. Solo alcuni dei centri eruttivi che hanno originato i depositi citati sono attualmente visibili, tuttavia gran parte delle piroclastiti affioranti sembrano aver avuto origine da centri ubicati in aree non distanti. Depositi piroclastici alla stessa altezza stratigrafica sono stati incontrati in perforazione a Poggioreale, Capodimonte, Ponti Rossi, Chiaiano e Secondigliano. (Fig. 4)

L'*Ignimbrite Campana* (39.000 anni fa)

L'*Ignimbrite Campana* è il prodotto della maggiore eruzione esplosiva avvenuta nell'area mediterranea negli ultimi 200.000 anni. Tale eruzione, avvenuta in un centro ubicato nei Campi Flegrei, ha seppellito gran parte della Campania sotto una spessa coltre di tufi. Durante l'eruzione si formò una caldera che determinò lo sprofondamento di una vasta area che comprende i Campi Flegrei, parte della città di Napoli ed una parte delle baie di Napoli e Pozzuoli. (Fig. 5)

Vulcanismo tra 39.000 e 15.000 anni fa

Le rocce eruttate nel periodo di tempo compreso tra l'eruzione dell'*Ignimbrite Campana* e quella del *Tufo Giallo Napoletano*, sono esposte lungo il bordo della caldera dell'*Ignimbrite Campana*, all'interno della città di Napoli e lungo i versanti nord-occidentale e sud-occidentale della collina di Posillipo. I centri eruttivi, che hanno generato principalmente attività esplosiva, erano ubicati all'interno della caldera dell'*Ignimbrite Campana*, sia nella parte attualmente emersa, sia nella parte che attualmente si trova sotto il livello del mare nel golfo di Napoli. In particolare a Torregaveta, Monticelli, Monte Echia, lungo il versante meridionale delle colline di San Martino e Capodimonte, e lungo i versanti nord-occidentale e sud-occidentale della collina di Posillipo. La collina di San Martino è una cupola lavica ricoperta da prodotti piroclastici. Anche i vulcani sommersi del Banco di Penta Palummo e del Banco di Miseno, nella Baia di Pozzuoli, appartengono a questo periodo di attività. (Fig. 6)

Il Tufo Giallo Napoletano (15.000 anni fa)

L'eruzione del *Tufo Giallo Napoletano* è la seconda per importanza nell'area campana. Nel corso dell'eruzione furono emesse, da un centro ubicato nei Campi Flegrei, alcune decine di chilometri cubici di magma che ricoprirono un'area di circa 1.000 chilometri quadrati. I depositi connessi con l'eruzione del *Tufo Giallo Napoletano* si rinvennero nell'area napoletano-flegrea e nella Piana Campana fino ai rilievi dell'Appennino. L'eruzione del *Tufo Giallo Napoletano* fu accompagnata dalla formazione di una caldera che determinò lo sprofondamento di un'area che comprende parte dei Campi Flegrei e della baia di Pozzuoli. (Fig. 7)

Vulcanismo più recente di 15.000 anni

Il vulcanismo più recente del *Tufo Giallo Napoletano* è concentrato in tre epoche di intensa attività, alternate a periodi di quiescenza. Secondo gli studi più recenti nella prima epoca (periodo tra 15.000 e 9.500 anni fa) hanno avuto luogo 34 eruzioni esplosive, con una media di una eruzione ogni 70 anni. Nella seconda epoca (periodo tra 8.600 e 8.200 anni fa) si sono verificate 6 eruzioni esplosive, con una media di una eruzione ogni 65 anni. La terza epoca (periodo tra 4.800 e 3.800 anni fa) è stata caratterizzata da 16 eruzioni esplosive e 4 eruzioni effusive, che si sono succedute con una frequenza media di una eruzione ogni 50 anni. Il vulcanismo attivo in questo periodo ha generato numerosi edifici vulcanici, molti dei quali ancora ben conservati ed esposti nei Campi Flegrei.

L'ultima eruzione è stata quella del Monte Nuovo nel 1538 dopo un periodo di quiescenza durato circa 3.000 anni ed è tra le eruzioni di minore intensità avvenute ai Campi Flegrei. (Fig. 8)

Il complesso Somma-Vesuvio

Il complesso vulcanico detto Somma-Vesuvio è sicuramente uno dei più conosciuti e studiati vulcani al mondo, sia per la violenza delle sue eruzioni, sia per gli interessanti prodotti vulcanici ad esse associati, sia per l'abbondante e prestigiosa letteratura che ne tratta. Strutturalmente è uno *strato-vulcano a recinto* costituito dalla sovrapposizione di materiali e colate laviche. La parte più antica è rappresentata dallo strato-vulcano del Monte Somma mentre la più recente è il Gran Cono del Vesuvio. Il **Monte Somma** rappresenta ciò che resta di un antico cono vulcanico alto oltre 2000 metri formatosi attraverso un'attività a bassa energia di tipo effusivo e debolmente esplosivo. La violenta eruzione del 79 d.C. che distrusse Pompei ed Ercolano, causò lo smantellamento di un fianco del vulcano. Un ulteriore smantellamento del settore nord orientale dell'edificio vulcanico si ebbe a seguito dell'eruzione del 472 d.C. In epoca medievale è andato formandosi, all'interno della caldera del Somma, il **Gran Cono vesuviano**. Il Monte Somma raggiunge attualmente la quota di 1.130 metri mentre il cono del Vesuvio è leggermente più alto (1282 metri s.l.m.). Un avvallamento semicircolare, chiamato Valle del Gigante, che rappresenta parte dell'antica caldera, divide il Vesuvio dal Somma.

La più antica attività vulcanica dell'area vesuviana sembra risalga a 400.000 anni fa ed è attualmente sepolta sotto una potente coltre di prodotti, derivanti dall'eruzione dell'*Igimbrite Campana* di 39.000 anni fa. I prodotti più antichi attribuibili all'attività vulcanica del Somma-Vesuvio sono le cosiddette "Pomici di Codola", risalenti a circa 25.000 anni fa. Dopo questa prima consistente eruzione esplosiva e prima dell'eruzione pliniana del 79 d.C., ci fu un periodo caratterizzato da almeno 5 grandi eruzioni pliniane (cioè da eruzioni molto esplosive contraddistinte dalla formazione di una enorme colonna eruttiva), precedute da periodi di riposo che duravano anche migliaia di anni. L'attività vulcanica, nei secoli a venire, continuò all'interno dell'area calderizzata con modeste eruzioni effusive ed esplosive di bassa energia. Nel 472 d.C. ebbe luogo la settima eruzione pliniana che sconvolse nuovamente l'area vesuviana. In età medievale, fino al 1139, si susseguirono eruzioni effusive e esplosive di bassa energia che portarono alla formazione del Gran cono vesuviano. Seguì un lungo periodo di riposo fino al 15 dicembre del 1631 quando si verificò l'ultima grande eruzione esplosiva della storia del Somma-Vesuvio e il Gran Cono fu parzialmente distrutto. Successivamente a questa eruzione e, fino al 1944, l'attività vulcanica è continuata in maniera alterna con periodi di inattività seguiti regolarmente da eruzioni sia di tipo effusivo che esplosivo a bassa energia, i cui prodotti con il loro accumulo hanno ricostruito il Gran cono vesuviano.

TRACCIA 2

Quali sono i principali meccanismi di distruzione dei vulcani e in particolare del Vesuvio? Cause di distruzione dei più famosi siti archeologici vesuviani.

Dinamica dell'eruzione pliniana del 79 d.C.

L'eruzione del 79 d.C., meglio conosciuta come quella "di Pompei", dal nome della famosa città romana da essa distrutta, è la prima eruzione della quale abbiamo una descrizione scritta. Plinio il Giovane vide l'eruzione da Miseno, distante quasi trenta chilometri dal vulcano, e la raccontò in due lettere scritte a Tacito per narrare le circostanze della morte dello zio, Plinio il Vecchio, colpito dall'eruzione sulla spiaggia di Stabia e la propria drammatica esperienza. Benché la natura vulcanica del Vesuvio fosse nota ai naturalisti romani, non avvenivano eruzioni da così lungo tempo che molti se ne erano dimenticati. Il vulcano si era ricoperto di fitta vegetazione e Strabone lo descriveva come un cono regolare, circondato da bellissime campagne.

Il 24 agosto, alle ore 13, Plinio vide per prima volta da Miseno una nube, alta fra 13 e 17 km, che gli ricorda la forma di un pino marittimo (in suo onore, la vulcanologia moderna chiamerà queste **colonne eruttive pliniane**). Gli scossoni della terra provocati dal magma in movimento erano iniziati già da un paio di giorni ed è probabile che anche l'eruzione vera e propria fosse in corso da alcune ore. La nube vista da Plinio era formata da pomici e ceneri (materiali detti **piroclasti**), scagliate dal cratere insieme

al gas che si liberava dal magma, paragonabile all'apertura della valvola di una pentola a pressione. La "chioma" del pino era inclinata dai venti verso Sud e gran parte delle pomice ricadevano al suolo in direzione di **Pompei**, risparmiando il lato di Ercolano. Le ceneri, fini e leggere, erano trascinate più in alto e venivano disperse lontano dai venti stratosferici.

Mentre Plinio osservava la nube, giungeva a Miseno un messaggero inviato da amici che imploravano aiuto dai dintorni del Vesuvio. Plinio il Vecchio raccoglie sollecito la richiesta di aiuto e mette in acqua le sue quadriremi. Navigando in favore di vento e di mare, le navi giunsero rapidamente alla costa vesuviana nei dintorni di Ercolano ma, per approdare, dovettero ripiegare verso Stabia dove arrivarono a sera inoltrata. A Stabia, l'amico di Plinio, Pomponiano, aveva già le sue navi pronte a salpare appena il mare si fosse calmato. Nella notte, le pomice continuarono a cadere dalla poderosa nube. Per alcune ore caddero pomice bianche, poi divennero grigie perchè il magma che risaliva in superficie aveva una diversa composizione chimica. Nel momento di transizione da pomice bianche a pomice grigie, l'altezza della colonna era di circa 24 km.

La fase più drammatica dell'eruzione iniziò quando la colonna eruttiva divenne così densa di materiale da non riuscire più a sollevarsi nell'aria. Pomice e ceneri rigurgitate dal cratere scivolarono veloci e caldissime (possono raggiungere i 700 km/h e temperature di 500°C e anche più) lungo i fianchi del vulcano, spinte dal gas: questi fenomeni, oggi ben conosciuti, sono denominati **flussi piroclastici** (o *nubi piroclastiche* o *colate piroclastiche* o talvolta, se di più piccole dimensioni, *nubi ardenti*). In presenza di falde freatiche come nel caso del Vesuvio, le eruzioni si definiscono anche *freato-magmatiche*, e in questi casi, così come in caso di concomitanti piogge, i flussi piroclastici possono essere composti da acqua bollente e materiali piroclastici, scivolando ancor più velocemente sulle pendici del vulcano sotto forma di una valanga di fango bollente detta **lahar** (che in indonesiano vuol dire *lava*).

Al contrario delle pomice che erano cadute dall'alta colonna verso Sud-Est per effetto dei venti, i flussi piroclastici scorsero in ogni direzione, seminando morte e distruzione in un raggio di 10 chilometri dal cratere. Il primo flusso non arrivò a Pompei, ma scivolò rovinoso ad est verso la più vicina **Ercolano** che raggiunse in meno di 5 minuti, soffocando e seppellendo gli ercolanesi che avevano cercato rifugio sulla spiaggia. La città fu sepolta da uno strato di fango spesso circa 13 metri che col tempo s'è indurito come la pietra, conservando la città assai meglio di Pompei: molte suppellettili (per esempio legno e mobili) si sono infatti conservati in condizioni assai migliori.

Prima di collassare e formare i flussi, la colonna eruttiva carica di pomice grigie raggiunse la sua massima altezza di 32 km. Dopo il primo collasso, la colonna eruttiva tornò alta sopra il vulcano e le pomice continuarono a cadere almeno per un'altra ora, quando si formò una nuova ondata di cenere e

pomici. Anche questa scese verso **Ercolano**, mentre sull'altro lato superò di poco **Boscoreale**, danneggiò le ville rustiche di **Terzigno** ed **Oplonti**, ma non raggiunse Pompei.

Per lunghe ore la colonna eruttiva alternò momenti in cui si manteneva alta nel cielo a momenti in cui collassava vorticosamente lungo le pendici del vulcano. Dopo il secondo collasso, la colonna riprese vigore, pur senza raggiungere l'altezza di prima, e caddero altre pomici. **Pompei** ne era ormai coperta per quasi tre metri. I tetti cominciavano a crollare (è stato stimato che alcuni solai non hanno retto oltre i 40 cm di prodotti), ma la pioggia di pomici non può aver impedito a molti pompeiani di porsi in salvo. Le pomici caddero sopra Pompei per almeno 12 ore e lo strato a terra superò alla fine i 4 metri.

Il terzo collasso provocò il flusso di materiale che, scorrendo lungo le pendici, raggiunse **Pompei** all'alba del 25 agosto. Il grosso del flusso scendeva in direzione di **Ercolano**, che ne fu tutta sommersa, e solo una minima parte si espanse fino alla Villa dei Misteri e alle mura di Pompei.

I flussi scendevano dal Vesuvio formando una nube di particelle di magma solidificato (ceneri, pomici, cristalli, oltre a pezzetti di rocce), tutte vorticosamente spinte dal gas. Durante lo scorrimento, la parte più avanzata del flusso inglobava aria esterna, mentre la base, a contatto con il terreno, assorbiva il vapore derivante dal riscaldamento del suolo. La densa massa rigurgitata dal cratere, dopo un tratto di percorso, aveva alla base uno strato che scorreva più veloce - perchè si era miscelato con l'aria e il vapore - mentre la parte soprastante era più lenta perchè conteneva gran parte delle particelle solide, addensate una vicina all'altra. Progressivamente, il gas si liberava nell'aria, trascinando con sé verso l'alto i frammenti più leggeri, mentre quelli più pesanti cadevano a terra. Così, sopra la parte densa, si formava una leggera nube di cenere che, superando gli ostacoli senza deviare, poteva spingersi anche dove non arrivava il resto del flusso. Il primo flusso che giunse a **Pompei** - il terzo sceso dal Vesuvio - dovette essere una nube di questo tipo, molto ricca in gas, più rapida e più mobile dell'ondata densa da cui si era staccata.

Nella notte, **Stabia** fu scossa da forti terremoti. Plinio il Vecchio, con Pomponiano e gli altri abitanti delle altre ville affacciate sul mare dal Poggio di Varano, decise a questo punto di abbandonare la casa, scegliendo la via di fuga peggiore. Con la testa coperta da guanciali per ripararsi dalla caduta di pomici, scesero verso la spiaggia, pensando di poter fuggire via mare, ma le avverse condizioni impedirono loro di salpare. Plinio restò bloccato sulla spiaggia di Stabia tra le 7,30 e le 8 del 25 agosto dove venne avvolto dai flussi di cenere. Prostrato dalla fatica per aver camminato sopra la cedevole coltre di pomici, con la gola ormai occlusa dalla cenere, si gettò a terra sopra un telo e chiese dell'acqua.

Stabia sorgeva cinque chilometri oltre Pompei, in direzione della penisola sorrentina, e la distanza dal vulcano sembrava più che sicura per quanti non conoscevano la potenza distruttiva di questi

fenomeni vulcanici. La parte del flusso densa scorreva come un torrente seguendo la conformazione del terreno, mentre la parte soprastante, ricca di gas che spingeva vorticosamente la cenere, scavalcava i rilievi e devastava zone che la parte densa non raggiungeva. I flussi densi causano la morte di quanti hanno la sventura di esserne investiti soprattutto per traumi (fratture, ecc.), urti meccanici e ustioni, mentre i flussi di cenere e gas provocano asfissia per inalazione di cenere calda che aderisce alle vie respiratorie occludendole. Questo deve essere successo a Plinio il Vecchio sulla spiaggia di Stabia.

Intanto, dopo il primo flusso giunto a Pompei, la città è nel panico. Mentre cadevano le pomici, qualcuno era fuggito, altri si nascosero nelle cantine e nei locali più riparati e la debole luce del nuovo giorno li spingeva all'esterno. Forse, mentre i primi flussi invadevano Ercolano, Boscoreale e Oplonti senza arrivare a Pompei, ci fu anche chi ritenne di fare in tempo a tornare sui propri passi per recuperare l'indispensabile. Qualunque cosa sia successa nelle frenetiche ore in cui cadevano pomici dal cielo, ormai ogni tentativo di fuga o di resistenza fu vanificato dall'aria irrespirabile. Il primo grosso flusso a raggiungere **Pompei** (lascerà uno strato di circa due metri di cenere), chiuse definitivamente l'interminabile pulsare della colonna eruttiva e seppellì i pompeiani già mortalmente colpiti. Il passaggio sopra la città di questo flusso fu disastroso. Spessi muri e intere pareti perpendicolari al suo percorso vennero rovesciati di netto, così come furono travolti i tetti e gli ultimi solai che ancora reggevano. Il materiale vulcanico correva con una velocità prossima agli 100 chilometri orari, trascinando una gran quantità di pietrisco, intonaco, travi e tegole degli edifici che distruggeva. La sua furia irruppe dall'alto su quanti forse ancora resistevano al chiuso dei rifugi più isolati. Dopo questo flusso, tutta l'area intorno a Vesuvio doveva essere simile a un deserto grigio.

I flussi finirono intorno alle 10,30 del 25 agosto. Le immani ondate che causarono la maggior parte delle vittime e delle distruzioni a Pompei, Ercolano, Oplonti, Stabia oltre che di innumerevoli ville disseminate nella fertile campagna ai piedi del Vesuvio e lungo la costa, durarono meno di quanto si fosse pensato un tempo a giudicare lo spessore dei depositi (nella zona di maggiore accumulo a Ercolano superano i 20 metri). Dopo i flussi, l'acqua delle falde sotterranee si riversò sulle rocce riscaldate dal magma, provocando una successione di violente esplosioni che scuoteranno il vulcano ancora per qualche tempo. L'intera eruzione dovette durare non più di due giorni e mezzo. Per lungo tempo gli effetti dell'accumulo di enormi masse di materiale incoerente si ripercossero intorno al Vesuvio. Mentre le piogge portavano a valle torrenti densi di fango misto a ciottoli, in pianura i fiumi Sarno e Sebeto, sbarrati dai prodotti vulcanici, cercavano un nuovo sbocco verso il mare. Lungo il litorale che va da Torre Annunziata a Torre del Greco, sopra i prodotti dell'eruzione del 79 d.C., si vedono ancora oggi i depositi di materiale caotico trascinato a valle dalle piogge dopo l'eruzione.

Quali sono i materiali di origine vulcanica utilizzati nell'attività edilizia campana fin dall'epoca romana?

Il Tufo

Il tufo, dal latino: *tuphi*, è una roccia sedimentaria piroclastica di origine vulcanica (proietti vulcanici sparsi su aree anche molto distanti dal vulcano, sedimentati al suolo e cementatisi nel tempo), molto diffusa in Italia ed in particolare nell'Italia centro-meridionale, risultando essere il materiale più usato per ogni genere di costruzione, dal muro di sostegno al muretto di recinzione, dal tompagno alla volta, etc. La composizione dei tufi può essere distinta in tre categorie:

- 1) frammenti vetrosi presenti nel magma allo stato fuso;
- 2) tutti i minerali tipici nelle rocce effusive tra cui augite e leucite;
- 3) minerali preesistenti all'eruzione vulcanica anche di natura diversa da quella magmatica.

Si hanno dunque tufi vetrosi, tufi a cristalli, tufi litici. Di aspetto granuloso, il tufo risulta un materiale molto poroso. La sua struttura granulare, offre un'ottima aderenza con la malta e ciò, unitamente ad altre sue caratteristiche, fa di questo materiale uno dei prodotti maggiormente usati in edilizia. Generalmente il tufo è definito una pietra tenera e la sua resistenza allo schiacciamento varia con la varietà della roccia stessa. Le caratteristiche fisiche e meccaniche cambiano a causa delle notevoli varietà esistenti, non solo da cava a cava ma anche nella stessa cava e da livello a livello. In Campania sono comuni i tufi trachitici, cementati o incoerenti, di colore giallastro. Tra i più diffusi troviamo il Tufo Giallo Napoletano ampiamente utilizzato in edilizia per la realizzazione di strutture murarie (muratura di tufo) e la pozzolana (incoerente) usata per la produzione di malta idraulica. Noto è anche il tufo di natura ignimbratica dalla colorazione verde dell'isola di Ischia chiamato, per la sua localizzazione, "Verde Epomeo".

Col tufo giallo napoletano sono costruite pressoché tutte le strutture dell'edilizia antica napoletana a partire da quella greca (ad esempio le mura di Napoli del V sec. a.C.), fino all'avvento del calcestruzzo armato.

La Trachite

La Trachite, termine che proviene dal greco *trachys* cioè ruvido, è una roccia effusiva di natura vulcanica derivata da masse di magma che subiscono un lentissimo processo di raffreddamento ad opera della loro stessa pressione. Le tensioni interne dovute a tale processo crearono inoltre fessurazioni nella massa rocciosa ancora ben evidenti che procedono per piani paralleli o generano enormi massi dall'apparenza poliedrica. In certi casi può capitare che lo strato superficiale della roccia

sia soggetto ad alterazione per l'azione degli agenti atmosferici, divenendo in tal modo estremamente friabile e disgregato, tuttavia a profondità lievemente maggiori il deposito geologico è caratterizzato da compattezza e tenacità elevate. Ricca di silice la trachite è composta da una massa di fondo vetrosa di color grigio chiaro, che può assumere sfumature cromatiche tendenti al giallo arancio per la presenza di ossidi di ferro, ed ingloba numerosi inclusi costituiti per la maggior parte da fenocristalli irregolari di quarzo, sanidino, plagioclasio bianco, mica bruna e biotite. La natura cristallina e la granularità di questa tipologia di rocce fanno in modo che queste uniscano una buona resistenza meccanica ad una notevole durezza e ad una buona lavorabilità. Elementi che, uniti ad una facile reperibilità del materiale nel territorio indagato, ne hanno favorito un impiego che si è spinto fino all'età contemporanea, quando è stata sostituita da moderni e più economici materiali edili. Di trachite sono costituite molte parti di monumenti antichi napoletani, come colonne, pilastri, facciate di palazzi, ecc.

La trachite, oltre che come materiale da costruzione, è stata adattata nel tempo ad usi particolari: per la realizzazione di camini o piani da forno grazie ad esempio alle sue proprietà refrattarie; per la costruzione di macine da mulino o di lastre per la pavimentazione stradale in virtù della natura cristallina che ne rende la superficie ruvida anche se soggetta a usura continua.

Il Basalto

La lava basaltica, protagonista di imponenti fenomeni vulcanici sia sulla terra emersa sia in ambiente subacqueo, costituisce, una volta che si è solidificata, l'elemento caratteristico della crosta oceanica, cioè la regione superficiale più estesa della parte solida della Terra. Il basalto è la roccia magmatica (dal latino *magma* "impasto") o ignea (dal latino *igneus*, derivato di *ignis* "fuoco") effusiva in assoluto più diffusa. Con l'andesite, altro tipo di roccia vulcanica, costituisce circa il 98% delle rocce formate da lave eruttate sulla superficie terrestre e poi soggette a un processo di cristallizzazione, cioè alla riduzione a uno stato in cui le molecole sono ordinate nello spazio con regolare periodicità. Generalmente, quando non è molto alterato dagli agenti atmosferici, il basalto ha colorazioni che dal grigio scuro possono tendere al nero. I minerali fondamentali che definiscono la sua composizione media sono il *plagioclasio*, ricco di calcio, il *pirosseno*, che oltre al calcio presenta ferro e magnesio, e l'*olivina*, più ricca di ferro e magnesio. Le rocce basaltiche hanno origine da lave molto fluide caratterizzate da temperature elevate (intorno ai 1200 °C) e associate a manifestazioni vulcaniche non esplosive. I fenomeni effusivi, che conducono alla fuoriuscita e al consolidamento delle lave che producono queste rocce, si realizzano sia in zone emerse sia in ambiente subacqueo; essi determinano coperture laviche estese su vaste superfici, che sono spesso interessate da notevoli fessurazioni, ossia spaccature, prismatiche o colonnari. Il basalto possiede un peso specifico variabile tra 2700 e 3100 kg/m³, dunque relativamente alto rispetto ad altre rocce. Inoltre, possiede elevata resistenza all'usura

e alla compressione, per cui è spesso utilizzato nelle pavimentazioni stradali e negli arredi urbani, ma è anche frequente come pietra di rivestimento delle parti esterne di edifici. A Napoli e dintorni sono lastricate di basalto pressoché tutte le strade e in molti monumenti è visibile il suo particolare colore grigio scuro, assai compatto, spesso contrapposto ai colori chiari del marmo e del tufo.

Il Piperno

Dopo il Tufo Giallo Napoletano, il Piperno rappresenta la pietra maggiormente utilizzata nell'architettura storica napoletana in quanto le sue caratteristiche fisiche ed estetiche ne hanno stimolato l'impiego non solo con funzioni strutturali ma anche con funzioni puramente architettonico-ornamentali.

Il Piperno è un tufo vulcanico complesso che si presenta con una matrice prevalente di colore grigio più chiaro costruita da ceneri vulcaniche saldate, in sostanza una trachite alcalina, contenente brandelli lavici visibili come masse lenticolari schiacciate color grigio scure o quasi nere dette "fiamme" (da cui il termine "*piperno fiammato*" o "*lanceolato*"), orientate tutte in una stessa direzione (quella orizzontale del letto di cava). Le cave, sotterranee, sono situate a Pianura e a Soccavo, ma attualmente sono esaurite. Il livello di piperno, con la sovrastante Breccia Museo (un caratteristico livello di materiale piroclastico eterogeneo), è ben visibile alla base della collina dei Camaldoli, nella zona di Soccavo, in località Verdolino. Una variante, spesso utilizzata in sostituzione del più raro piperno, è il Tufo pipernoide, con una matrice più chiara, presente anche in alcune zone del casertano.

Il caratteristico contrasto tra il materiale di base grigio chiaro e le "fiamme" lenticolari più scure, facilmente riconoscibile rispetto alle trachiti e al basalto, è stato utilizzato a scopi ornamentali, oltre che costruttivi, in tantissimi edifici e monumenti napoletani a partire dall'età medievale: mura cittadine, facciate di chiese e palazzi, portali, pilastri, capitelli, basamenti. Quando adoperato come pavimentazione, col passar del tempo il materiale di base più tenero tende a consumarsi maggiormente lasciando affiorare le masse basaltiche più scure, più compatte e lisce.

La Pomice

La pomice è una roccia silicea vulcanica vescicolare, leggera, che è adatta anche per l'uso in orticoltura e nelle colture idroponiche. La pomice può assorbire acqua e nutrienti e dopo, non appena si asciuga il medium circostante (torba/ argilla...) rilasciarli lentamente al suolo. Allo stesso tempo è virtualmente impossibile supersaturare la pomice cosicché mantiene l'aria nella zona delle radici e promuove lo scambio di gas. La natura grossolana della pomice e la sua permeabilità, ne fanno il medium ideale per quelle piante che sono specialmente sensibili all'eccesso di irrigazione. La pomice è stata usata con successo come ammendante per il radicamento, la propagazione, l'invasatura, la pacciamatura, le

colture idroponiche, la germinazione, la crescita delle orchidee, il miglioramento del terreno in loco (oltre che in vaso) e per la gestione tappeto erboso.

Come i lapilli anche la pomice è stata da sempre utilizzata in edilizia per realizzare conglomerati molto leggeri, ma aventi comunque grande resistenza strutturale. Famosi esempi di impiego della pomice, sono le grandi cupole romane come quella del Pantheon, realizzata tutta in calcestruzzo dove, mescolata insieme alla calce e alla sabbia, essa viene impiegata soprattutto nelle parti alte, dove i carichi e gli spessori sono via via minori.

La Pozzolana

È un materiale piroclastico incoerente emesso dal vulcano nella fase esplosiva e come tale costituito principalmente da piccolissimi granuli vetrosi, più o meno porosi, a cui si accompagnano piccoli cristalli di minerali diversi. Si presenta sotto forma di terreno incoerente ed ha un carattere fondamentalmente acido, in grado di fissare la calce formando composti di tipo idraulico, ossia capaci di consolidarsi anche in presenza di umidità e persino acqua, acquisendo proprietà meccaniche assai elevate. Per questa proprietà, impastato con calce forma malte adatte come leganti idraulici e resistenti persino all'azione di acque aggressive e pertanto usato dai Romani e ancor prima dagli Etruschi per costruzioni quali acquedotti, ponti e strutture varie in zone umide. Cave di pozzolana si trovano nel Lazio, in Puglia e in Abruzzo, ma quella ritenuta più pregiata dai romani è ricavata dalle cave di Pozzuoli, da cui il nome.

I Lapilli

Il **Lapillo Vulcanico** è un materiale naturale inerte, **piroclastite leucitica**, non sottoposto ad alcun tipo di trattamento o trasformazione chimico fisico risalente all'attività vulcanica esplosiva dei Monti Sabatini avvenuta circa 550.000 anni fa. Si presenta in **forma granulare** di un **colore marrone rossastro** con alveoli a cellule aperte ed una porosità del 40-60%. Per le sue **caratteristiche** quali, durezza, porosità, leggerezza, estetica, elevata resistenza alle temperature c.a. 950°C, ed una ritenzione idrica che allo stesso tempo offre un ottimo drenaggio viene ampiamente **utilizzato** nella florovivaistica (terricci, substrati, pacciamante), nell'**acquariologia** (sottofondo e arredamento acquari e laghetti, filtraggio), nell'edilizia (manufatti, ceramiche), nella cantieristica (strade, campi sportivi). Altra sua caratteristica è l'assenza completa di qualsiasi inquinante (semi, microrganismi, parassiti, scorie).

Fin dall'epoca romana i lapilli sono utilizzati in edilizia per realizzare conglomerati molto leggeri, ma aventi comunque grande resistenza strutturale.

Fonti consultate:

- Giuliano M., *I materiali da costruzione di Pompei*, Università Suor Orsola Benincasa, Vesuvioweb, 2010
- www.centrometeoitaliano.it/.../tettonica-placche-definizione-spiegazioni
- [www.ov.ingv.it \(> Home > Campi Flegrei\)](http://www.ov.ingv.it (> Home > Campi Flegrei))
- www.catalogomultimediale.unina.it/?p=892
- www.parodos.it/storia/argomenti/eruz.htm
- www.vesuvioweb.com