

UN ESEMPIO DI COESISTENZA DIFFICILE TRA AMBIENTE FISICO ED ANTROPIZZAZIONE: L'AREA VESUVIANA*

F. Russo⁽¹⁾ - M. Valletta⁽²⁾

⁽¹⁾Dipartimento di Scienze della Terra, Università "Federico II", Napoli

⁽²⁾Servizio Sorveglianza Geologica della Regione Campania, Napoli

RIASSUNTO - *Un esempio di coesistenza difficile tra ambiente fisico ed antropizzazione: l'area vesuviana* - Il Quaternario 7(1), 1994, 431-436 - Il paesaggio vesuviano conseguente alle modificazioni radicali - sotto il profilo sia dell'assetto morfologico sia delle tracce di antropizzazione - indotte dall'eruzione pliniana del 79 d.C., può ben essere considerato quale "situazione zero" di un tentativo di ricostruzione della storia delle modificazioni territoriali in rapporto all'interazione di vari fattori, sia fisici che antropici. Sino al Medioevo, l'ambiente fisico era, sostanzialmente, controllato dai soli fattori riconducibili sia al vulcanismo dell'area (con effetti diretti e indiretti) che all'assetto idrogeologico. Con essi, motore di una evoluzione naturale, nel corso dell'Evo moderno hanno preso ad interagire in maniera via via più determinante (ed assumendo, talora, la prevalenza) i fattori antropici, connessi ad una domanda crescente di uso del territorio, effetto della quale è stata, tra gli altri, un rispetto sempre minore delle peculiarità di quell'ambiente.

Conseguenzialmente, non ha mai preso corpo una convivenza che fosse congrua al rapporto tra vulcano attivo ed uomo: e ciò si è tradotto, sovente, in una sorta di rassegnato fatalismo a fronte dell'evento naturale inevitabile, a discapito della messa a punto di strumenti di previsione e di prevenzione. Un tale disequilibrio ha visto spiccata accentuazione nei tempi recenti ed in quelli attuali, che hanno registrato e registrano, nonostante l'opera di sensibilizzazione e di educazione di massa di organismi scientifici, quali l'Osservatorio Vesuviano, e a dispetto dell'esistenza di metodiche e di tecnologie anche sofisticate di previsione e delle possibilità di prevenzione degli effetti, una crescita smisurata e scriteriata della superficie antropizzata. E' assai evidente come a ciò non possa che conseguire il progressivo aggravarsi dello status di rischio geologico s.l. in un'area già caratterizzata da significativo rischio vulcanico.

ABSTRACT - *A case of difficult coexistence between physical environment and urbanization: the Vesuvius neighbourhood* - Il Quaternario 7(1), 1994, 431-436 - Analysis of geological, geomorphological, volcanological and historical data is used for a qualitative reconstruction of the evolution of surface morphologic features of the Somma-Vesuvius area during the last 2,000 years, starting from the landscape as modified by the Vesuvius Plinian eruption of 79 A.D. Physical factors of morphogenesis (volcanic activity and surface run-off, in particular) seem to have played a prominent role in modifying this "Vesuvian" landscape at least up to 1,500 A.D. After this date, the anthropic factor started to interfere heavily with natural factors increasing the already high risk: periods of low geological risk are associated both with very low volcanic activity and marginal human presence. It can also be observed that in recent and present times, in spite of a conspicuous volcanic activity and consequent hydrogeologic damage, the human presence has intensely and widely modified the Vesuvian landscape thereby accelerating the degradation process of the territory.

Parole chiave: Somma-Vesuvio, ambiente fisico, antropizzazione, rischio geologico, rischio ambientale

Key words: Somma-Vesuvius, physical environment, anthropization, geological risk, environmental risk

1. INTRODUZIONE

L'area del Somma-Vesuvio ha, da sempre, richiamato l'attenzione degli studiosi per essere stata sia sede di peculiari fenomenologie vulcaniche che teatro di eventi storici: e degli uni e degli altri, peraltro, vi è traccia sostanziale nella storia e nella cultura delle genti vesuviane.

Nei tempi più recenti, invece, il progressivo aumentare della popolazione ed il connesso proliferare delle attività hanno determinato una richiesta via via crescente di uso del territorio: l'attenzione degli studiosi è andata, pertanto, sempre più rivolgendosi verso quegli aspetti di drammaticità legati al probabile scenario economico e sociale in caso di eruzione vulcanica o di altri tipi di fenomenologie geologiche. E ciò offre lo spunto anche per molte considerazioni di ordine teorico e pratico legate, essenzialmente, alla constatazione che con il ritmo di richiesta del territorio, proprio degli ultimi 40 anni, non è andata, certamente, di pari passo una seria politica di gestione dello stesso. Allo stato attuale, vi è ancora una evidente sproporzione tra i due fattori ed il ruolo delle discipline geologiche che, pur se quantomeno indispensabile per fornire utili elementi di valutazione delle situazioni a rischio, è ancora del tutto secondario, tanto per le carenze strutturali che per una sorta di sottovalutazione sia delle reali potenzialità di esse in termini di conoscenza, previsione e prevenzione delle fenomenologie geologiche che della conseguente utilità in termini gestionali ed applicativi.

Questa nota vuole essere ulteriore contributo alla conoscenza del problema del Rischio geologico *sensu lato* nell'area vesuviana e della probabile evoluzione di esso negli ultimi 2000 anni, analizzata attraverso la tendenza evolutiva nel tempo dei fattori predisponenti il rischio in quest'area, ad esclusione di quelli sismici in quanto strettamente legati alle fenomenologie vulcaniche.

* Lavoro condotto e stampato con il contributo C.N.R. n° 9200847 CT 05 Tit. Prof. L. Brancaccio.

2. PRINCIPALI CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA DEL SOMMA-VESUVIO

Il Somma-Vesuvio è un complesso vulcanico costituito da uno strato-vulcano più giovane, il Vesuvio, cresciuto essenzialmente negli ultimi 1900 anni, e dal relitto calderico di uno strato-vulcano relativamente più antico, il Somma. Il primo si è sviluppato, con la sua caratteristica morfologia tronco-conica nell'area calderizzata del Somma, la falda esterna del quale è conservata solo sul versante settentrionale, in corrispondenza del quale una depressione intercalderica, aperta su due lati, separa i due edifici vulcanici, mentre a sud le tracce del vecchio Somma si materializzano in una spianata deposizionale posta a mezza costa sul fianco esterno del Vesuvio.

Il complesso vulcanico è ubicato circa al centro del Golfo di Napoli, del quale costituisce la falesia costiera per un lungo tratto: rilievi vulcanici secondari e poco elevati (bocche eruttive) sono presenti in vari luoghi, per lo più nella fascia pedemontana, quasi a ridosso dei principali centri abitati dell'area.

La natura vulcanica dei terreni si traduce in una straordinaria fertilità dei suoli, che, da sempre, ha favorito lo sviluppo delle pratiche agricole e degli insediamenti abitativi. Attualmente, la vegetazione è molto degradata, nonostante rimboschimenti e sistemazioni effettuati nel recente passato; domina la macchia mediterranea nelle aree pedemontane (dove ancora è conservata), mentre le uniche tracce di bosco sono presenti nella parte montana e quasi inaccessibile del vecchio Somma. Il cratere vesuviano è quasi completamente spoglio.

La porzione montana si eleva dai 1100 ai 1200 m circa s.l.m. ed è caratterizzata da elevate pendenze ($> 40^\circ$); le aree pedemontane, che su tre lati si raccordano alla pianura adiacente sono, per contro, caratterizzate da classi di pendenza piuttosto basse. Si realizza, così, un profilo del versante tipicamente concavo di tipo deposizionale.

La superficie topografica risulta sensibilmente articolata soprattutto nelle fasce collinare e pedemontana, in quanto riflette l'affiorare e la geometria dei terreni lavici e piroclastici: questi ultimi prevalgono nel cratere vesuviano e nella zona sommana. Il disegno costiero, che rispecchia le diversità litologiche e la conseguente risposta differenziata agli agenti erosivi, è risultato significativamente condizionato da quei flussi lavici (eruzioni medioevali, del 1631 e del 1794) giunti sino al mare.

In tutta l'area del Somma-Vesuvio il reticolo idrografico è tipicamente radiale e centrifugo con profili longitudinali concavi relativamente brevi e ripidi che, nel complesso, determinano tempi di corrivazione delle acque generalmente minimi. Il regime idrologico è chiaramente di tipo torrentizio. Il reticolo è ben definito sul settore sommano, relativamente più antico, dove i valloni di erosione (cupe) sono tipicamente a V, abbastanza profondi, con pareti molto ripide. Sul settore vesuviano, relativamente più giovane, il reticolo idrografico è poco marcato, con valloni più radi e meno profondi e, nel complesso, più brevi e ripidi che sfociano, per la gran parte, direttamente in mare. Il basso ordine di gerarchizzazione e la scarsità di influenze strutturali permettono di definire come "conseguente" questo tipo di reticolo idrografico. Le caratteristiche geomorfologiche, idrologiche ed evolutive sono tali da condizionare una elevata pericolosità idrogeologica che si manifesta con ricorrenza stagionale in quasi tutta l'area con gravi danni alla comunità.

3. MODIFICAZIONI TERRITORIALI NELL'AREA DEL SOMMA-VESUVIO

Per modificazioni territoriali intendiamo le alterazioni fisiche che un fattore, sia esso di natura antropica che geologica, agente come modificatore, produce sulla superficie morfologica originaria. Trascurando la franosità, l'azione morfogenetica della quale può essere ritenuta irrilevante, i principali fattori, intesi anche come agenti morfogenetici, sono il vulcanico, l'idrogeologico e l'antropico.

3.1. Il Fattore Vulcanico

L'azione morfogenetica di questo fattore, che materializza il principale agente modificatore, è fondamentale, in quanto ad ogni eruzione che abbia emesso prodotti lavici e/o piroclastici è conseguita, naturalmente, una variazione topografica e morfologica totale o parziale della superficie primitiva, con azzeramento totale o parziale delle asperità morfologiche originarie e con la creazione, talvolta, di altre: si sarebbe, sostanzialmente verificata una sorta di rigenerazione della superficie topografica sulla quale i normali agenti morfogenetici avrebbero, di volta in volta, ricominciato il lavoro di modellamento.

I tipi di eruzioni vulcaniche e la frequenza con la quale esse si ripetono costituiscono indubbio elemento di pericolosità particolarmente se, come nell'area vesuviana, la superficie è più o meno intensamente antropizzata.

Nel corso degli ultimi duemila anni, le eruzioni vesuviane, che sono state più di cinquanta, si sono succedute secondo un'alternanza di ritmi molto serrati e periodi di stasi più o meno lunghi. Tra queste eruzioni, poco più di trenta (Fig. 1) sono state quelle particolarmente catastrofiche che hanno indotto modificazioni totali o parziali della superficie. Emblematica è l'eruzione pliniana del 79 d.C. che ha distrutto e sepolto Pompei, Ercolano, Stabia ed Oplonti sotto una coltre di piroclastiti spessa mediamente 7-8 m, cancellando, nel contempo, quasi tutte le tracce della originaria superficie topografica. Eventi eruttivi simili, ma non della stessa intensità, si sono verificati nel 472 d.C. e nel 1631; meno catastrofici sono stati tutti gli altri. Il tempo di ricorrenza delle eruzioni è, circa, di una per secolo nel primo millennio grosso modo. Un periodo di stasi, della durata di circa 500 anni, precede l'attività eruttiva del periodo 1631-1944, caratterizzato da un elevato numero di eruzioni vulcaniche, tutte più o meno catastrofiche, con ritmo di una ogni 20-30 anni. Le ricerche in corso su tale tematica aiuteranno a comprendere meglio il quadro tracciato. I dati raccolti sono appena sufficienti per evidenziare in un diagramma qualitativo (che fornisce un'idea approssimata dei tempi nei quali la superficie topografica è rimasta stabile, in contrapposizione a quelli durante i quali essa è stata modificata) il probabile andamento dell'entità delle modificazioni territoriali indotte

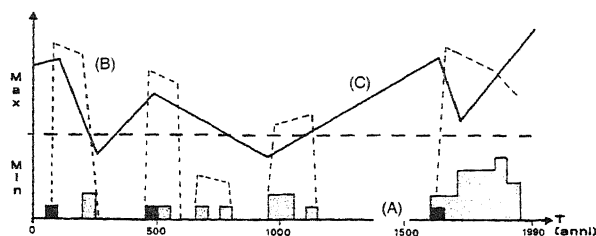


Fig. 1 - (A) Numero e distribuzione temporale dei principali eventi eruttivi del Vesuvio negli ultimi duemila anni. Un quadratino corrisponde ad una eruzione: quelli neri indicano le più catastrofiche (79 d.C., 472, 1631). (B) Probabile andamento della entità delle modificazioni del territorio del Somma-Vesuvio indotte dalle eruzioni vulcaniche (linea a tratti). (C) Probabile andamento della presenza e dello sviluppo (Valore del territorio) delle attività antropiche e della conurbazione nel territorio del Somma-Vesuvio negli ultimi duemila anni (linea continua).

(A) Number and chronological distribution of the main Vesuvian eruptive events during the last 2000 years: each square corresponds to one eruption; solid squares represent catastrophic eruptions (79 A.D., 472, 1631). (B) Probable amount of territorial modification in the Somma-Vesuvius area caused by volcanic eruptions (dashed line). (C) Probable trend of anthropic presence and development (monetary value of the territory) and urbanization of the Somma-Vesuvius area during the last 2000 years (solid line).

negli ultimi 2000 anni (Fig. 2). Il grafico, necessariamente qualitativo, mostra come il rischio vulcanico sia stato massimo o fortemente crescente durante alcuni periodi di stasi vulcanica significativamente lunghi ed in corrispondenza dei quali si è avuto anche il massimo dell'uso antropico del suolo relativamente a quel periodo storico: e ciò sembra testimoniare, piuttosto chiaramente, come, con il passare del tempo, le popolazioni abbiano perso la cognizione di vivere ai piedi di un vulcano attivo. Allo stesso modo, si può ritenere che il rischio vulcanico sia stato minimo allorché il territorio non era abbastanza antropizzato e/o durante periodi prolungati di attività eruttiva che avrebbero, così, esercitato una azione deterrente all'espansione ed all'uso indiscriminato del territorio.

Queste considerazioni risultano coerenti anche osservando i dati (desunti dall'analisi storiografica dei luoghi) connessi alla presenza ed allo sviluppo delle attività antropiche nello stesso intervallo di tempo e raffigurati nel diagramma qualitativo di Figura 1. I due grafici sono quasi perfettamente confrontabili.

3.2. Il Fattore Idrogeologico

Il fattore idrogeologico, che si identifica con l'azione morfogenetica esercitata dalle acque di ruscellamento superficiale, è il secondo (ma non meno importante) tra gli agenti modificatori. Esso è influenzato non solo dalla natura geologica e geomorfologica del territorio o dalle condizioni meteorologiche, ma anche, ed in misura notevole, dall'antropizzazione e dagli eventi vulcanici. La prima è riferibile all'azione umana ed in particolare alla manomissione, spesso scriteriata, della rete drenante, ovvero alla mancata sistemazione idraulico-forestale dei bacini imbriferi e/o alla errata realizzazione di opere idrauliche. I secondi sono responsabili della mancata stabilizzazione della rete drenante, che viene continuamente ringiovanita con il rinnovo parziale o totale della superficie topografica che accompagna ogni importante eruzione. Tali eventi sono quasi costantemente seguiti da particolari perturbazioni meteorologiche che comportano un notevole dilavamento dei versanti. All'azione vulcanica sono, poi, imputabili anche le deformazioni permanenti del suolo: quale esempio possono citarsi quelle conseguenti all'eruzione del 79 d.C., con sprofondamento della linea di costa lungo tutto il litorale del Golfo di Napoli di ben 4-5 metri, profondità in corrispondenza della quale sono presenti anche resti di edifici romani. Tale abbassamento ha ovviamente comportato un notevole squilibrio nella stabilità dei profili longitudinali degli alvei, che sono divenuti più brevi e ripidi e che, nelle parti interne, hanno dovuto necessariamente sovralluvionare. Un tale fenomeno

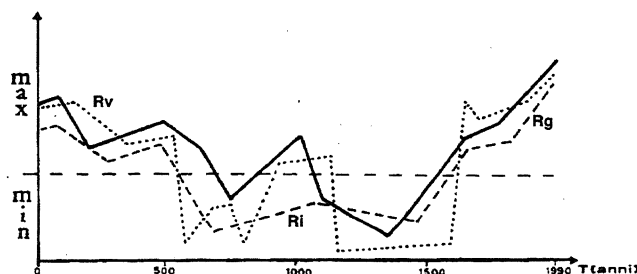


Fig. 2 - Probabile andamento dell'evoluzione del Rischio vulcanico (R_v) (linea a puntini), del Rischio idrogeologico (R_i) (linea a tratti) e del Rischio geologico ($R_g = R_v + R_i$) (linea continua) nell'area del Somma-Vesuvius negli ultimi duemila anni.

Probable evolution of volcanic (R_v) (dotted line), hydrogeological (R_i) (dashed line) and geological ($R_g = R_v + R_i$) risk in the Somma-Vesuvius territory during the last 2,000 years.

(1) Per "Rischio" (sensu UNESCO, 1972) intendiamo "la possibilità di una perdita (vite umane, proprietà, capacità produttiva, funzionalità del territorio, etc.) conseguente al manifestarsi di un certo evento distruttivo. Esso è definito dal prodotto di tre fattori: il Valore del territorio, la sua Vulnerabilità relativa all'evento distruttivo che lo interessa e la Pericolosità che questo comporta. Di recente Russo & Valletta, 1993 a hanno proposto di introdurre nella relazione anche il fattore Organizzazione sociale che ha ruolo che può essere anche assai importante-di deterrente.

avviene spesso durante e dopo le eruzioni vulcaniche per eccesso di carico solido. Nella zona vesuviana, il giovane reticolo idrografico è poco sviluppato e tende ad evolvere rapidamente, mentre la rete drenante sui fianchi del vecchio edificio del Somma è più stabile e matura.

Da quanto abbozzato emerge chiaramente come il fattore idrogeologico possa costituire elemento di pericolosità che si manifesta — o può manifestarsi — con una certa frequenza: nel caso del Somma-Vesuvio, area densamente abitata ed intensamente sfruttata dall'uomo, la traduzione in termini di rischio è immediata: ed il rischio idrogeologico che è stato — ed è — causa della perdita di vite umane e di ingenti danni al patrimonio, si palesa come l'elemento più importante e più condizionante in assenza di eventi eruttivi, se non, addirittura, in assoluto.

Fino a qualche tempo fa le problematiche connesse al dissesto idrogeologico erano avvertite dalle popolazioni e dalle autorità preposte alla tutela del territorio ed il continuo intervento consentiva anche una sorta di convivenza con il fenomeno geomorfologico. Negli ultimi anni, invece, la mancata attenzione nella gestione del territorio vesuviano ha aggravato, forse irrimediabilmente, questa situazione di dissesto. Il grafico di Figura. 2 mostra il probabile andamento dell'evoluzione del rischio idrogeologico nell'area vesuviana negli ultimi 2000 anni: si osservi come esso possa essere stato massimo nei due momenti che hanno seguito importanti eruzioni vulcaniche, come quella del 79 d.C. e del 472, responsabili della rigenerazione di gran parte della superficie topografica dell'area. Il periodo successivo è marcato da una lenta ma costante crescita del rischio connessa alla presenza antropica sul territorio e responsabile, proprio nell'ultimo secolo, dell'attuale situazione di dissesto (Russo & Valletta, 1993b). Anche questo grafico con le opportune cautele può essere confrontato con quello di Figura 1: si deve, però, considerare come con l'eruzione del 1631 e la "peste" del 1656 la presenza antropica sul territorio vesuviano fosse fortemente diminuita, per poi riprendere, e massicciamente, nel '700.

3.3. Il Fattore Antropico

Anche l'azione di questo fattore, che non è meno importante dei precedenti e che contribuisce attivamente alla degradazione dell'ambiente fisico nell'area del Somma-Vesuvio, può ritardare o accelerare i normali processi naturali, se non, addirittura, sostituirsi ad essi. Il "peso" di esso sul territorio vesuviano è divenuto assai sensibile soprattutto negli ultimi quattro secoli, come si può osservare dal grafico qualitativo di Figura 3 che evidenzia una lenta, ma costante, crescita della superficie antropizzata con un incremento assai netto negli ultimi 40 anni. Una tale tendenza è andata manifestandosi in palese contrasto con i valori della pericolosità vulcanica in un periodo, come quello tra il 1631 e il 1944, caratterizzato da una attività eruttiva di tipo catastrofico pressochè costante e che ha coinvolto molte vite umane ed arrecato danni incalcolabili al patrimonio. Lo sviluppo della superficie antropizzata deve aver influito notevolmente anche sulla condizione di rischio idrogeologico, accelerando lo stato di dissesto a mezzo, tra l'altro, del disboscamento, della trasformazione degli alvei torrentizi in strade pubbliche e dell'impermeabilizzazione di buona parte dei bacini idrografici. Altrettanto dannosa si è rivelata, ad esempio, la mancanza di manutenzione e cura del territorio dovuta alla "fuga" dalle campagne, all'abbandono delle opere idrauliche e sistematorie ed al mancato adeguamento delle reti fognarie alle nuove esigenze. Il patrimonio territoriale del Somma-Vesuvio è stato "ferito a morte", la sua naturale bellezza è stata deturpata dall'abusivismo edilizio, dall'apertura,

spesso abusiva e scriteriata, e dall'uso incontrollato delle cave (divenute ben presto discariche di rifiuti urbani e non solo), oltre che del mancato rispetto dei vincoli paesaggistici, naturalistici ed archeologici, pur sanciti dalla legge. Non si può, infine, non sottolineare lo stato di inquinamento dell'ambiente vesuviano, del suo patrimonio idrico, tanto sotterraneo che superficiale, dell'aria. Resta indubbiamente difficile valutare l'entità delle modificazioni territoriali indotte dal fattore antropico e lo stato di dissesto idrogeologico ed ambientale che esso ha comportato, pur se gli effetti sono vistosamente sotto gli occhi di tutti.

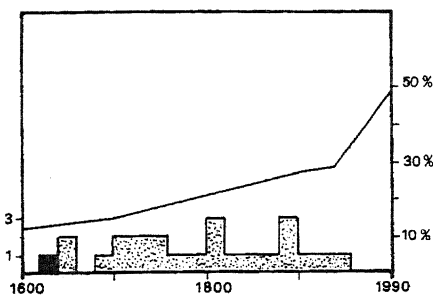


Fig. 3 - Incremento percentuale della superficie antropizzata nel territorio del Somma-Vesuvio dal 1600 ad oggi. Si osservi anche, per lo stesso periodo, il numero di eruzioni vulcaniche (eventi eruttivi principali) che hanno causato modificazioni più o meno importanti nell'assetto del territorio. In nero è indicata la catastrofica eruzione del Vesuvio del 1631, responsabile di una trasformazione pressochè radicale della superficie topografica.

Percent increase of anthropic surface since 1600 in the Somma-Vesuvius territory. During the same period, the main eruptions (a square corresponds to one eruption) causing important territorial modifications are also shown. The solid square indicates the 1631 eruption, which is classed as a main catastrophic event of the period.

4. RISCHIO GEOLOGICO E RISCHIO AMBIENTALE NELL'AREA VESUVIANA

Russo & Valletta (1993a) hanno evidenziato come per rischio geologico debba intendersi quell'insieme di fattori geologici, geomorfologici, geofisici e vulcanologici che concorrono a definire una reale situazione di rischio in una determinata area. Nel caso del Somma-Vesuvio, il rischio geologico (Russo & Valletta, 1993b) è definito dalla sommatoria degli elementi che concorrono a definire il rischio vulcanico e quello idrogeologico, ritenendo, quindi, trascurabili gli altri fattori di rischio. Il rischio geologico è parte integrante del rischio ambientale per il quale concorrono anche altri fattori, come quelli connessi alla tutela e salvaguardia del patrimonio artistico e culturale e così via.

Anche se il problema ambientale dell'area vesuviana è noto in tutta la sua drammaticità, poco o nulla è stato posto in essere, sebbene le discipline geologi-

che abbiano già fornito un significativo contributo nella definizione del rischio vulcanico, sismico e idrogeologico.

Il grafico di Figura 2, che è qualitativo, visualizza quello che potrebbe essere stato l'andamento dell'evoluzione del rischio geologico nell'area vesuviana negli ultimi duemila anni. Si osservi come esso sia sempre stato alto, poichè i due fattori che lo condizionano (il vulcanismo in primo luogo) sono stati, nel periodo considerato, particolarmente attivi. I periodi di minimo sono quelli di attività vulcanica scarsa o nulla e di basso sviluppo dell'antropizzazione. Un brusca variazione caratterizza l'ultimo tratto della curva, che è relativo ad un periodo nel corso del quale, accanto ad un'attività vulcanica catastrofica intensa è cresciuta anche l'utilizzazione del territorio e l'espansione dei centri abitati. In questo tratto è certamente il fattore antropico quello che gioca un ruolo decisivo come causa del dissesto idrogeologico e del degrado ambientale.

5. CONCLUSIONI

L'esame dei dati geologici, geomorfologici, vulcanologici e storici ha permesso di tracciare un quadro della probabile evoluzione dei vari fattori modificatori della superficie morfologica nell'area del Somma-Vesuvio negli ultimi duemila anni che, pure se qualitativo, è sufficientemente attendibile. È risultato importante considerare, per queste ricostruzioni, un momento iniziale che può essere ben rappresentato dal paesaggio vesuviano dopo la nota eruzione del 79 d.C. Tutti i dati portano a considerare questo paesaggio come modellato prevalentemente dagli agenti fisici della morfogenesi e, tra questi, un ruolo particolarmente importante è quello che è stato svolto dall'attività vulcanica e dal dilavamento superficiale. L'azione di questi fattori deve essere stata prevalente almeno fino al 1500, quando, con essi, ha iniziato ad interagire il fattore antropico, alterando la normale evoluzione dei fenomeni naturali. Il rischio indotto da questi fattori è stato sempre piuttosto alto: i periodi di rischio minimo coincidono con scarsa attività vulcanica e scarsa presenza antropica sul territorio. Si può osservare come nei tempi più recenti, e proprio in corrispondenza di una crescita considerevole della superficie antropizzata, si sia verificata una accelerazione nei fenomeni di degradazione del territorio. Tale crescita ha preso corpo nonostante fosse cospicua l'attività vulcanica e sensibile il dissesto idrogeologico che questa ha comportato.

BIBLIOGRAFIA

- Arno' Y., Principe C., Rosi M., Santacroce R., Sbrana A. & Sheridan M.F., 1987 - *Eruptive history*. In: Santacroce R. (Ed.) "Somma-Vesuvius", C.N.R., Quad. de "La ricerca scientifica", Prog. Fin. Geodinamica, Monografie finali, **114**, 53-103, Roma.
- CNR-GNV, 1990 - *Scenario eruttivo del Vesuvio. Evento massimo atteso nel caso di ripresa dell'attività eruttiva a medio-breve termine*. Rapporto redatto per conto del Dipartimento della Protezione Civile-Servizio Previsione e Prevenzione, 53 pp, Roma.
- Rolandi G. & Russo F., 1989 - *Contributo alla conoscenza dell'attività storica del Vesuvio: dati stratigrafici e vulcanologici nel settore meridionale tra Torre del Greco - Loc. Villa Inglese - e Torre Annunziata*. Boll. Soc. Geol. It., **108**, 521-536, Roma.
- Rolandi G. & Russo F., 1993 - *L'eruzione del Vesuvio del 1631*. Boll. Soc. Geol. It., **112**, 315-332, Roma.
- Russo F. & Valletta M., 1993a - *Rischio ed impatto ambientale: considerazioni e precisazioni*. Boll. Serv. Geol. Naz. (in stampa).
- Russo F. & Valletta M., 1993b - *Il rischio geologico sensu lato al Somma-Vesuvio*. Mem. Descritt. Carta Geologica d' Italia (in stampa).
- Santacroce R., 1989 - *Il contributo della ricerca per la realizzazione della carta del rischio del Vesuvio*. Atti del Convegno "Rischio vulcanico e programmazione territoriale" (1987), Amm.ne Prov.di Napoli, 85- 87, Napoli.
- Scandone R. & Cortini M., 1983 - *Il Vesuvio: un vulcano ad alto rischio*. Quaderni de "Le Scienze", **4**, 18-28, Milano.
- U.N.E.S.C.O., 1972 - *Report on consultative meeting of experts on the statistical study of natural hazards and their consequences*. Document SC/WS/500, U.N.E.S.C.O., 11 pp., Paris.