

## BOTANICA E TERRITORIO

## Le trasformazioni del paesaggio agricolo e forestale dei Campi Flegrei nel XX secolo

R. MOTTI, A. MAISTO, A. MIGLIOZZI A. e S. MAZZOLENI

**ABSTRACT** - *Agricultural and forestal landscape changes of the Phlegrean Fields during the XX century* - The Phlegrean Fields have been characterized by an ancient history of human settlements. For many centuries agricultural and silvo-pastoral activities have been dominant, but recently the area faced an extensive and chaotic urbanization. The work reports on agricultural and forestal landscape changes during the XX century on the base of analysis by GIS, historical and modern cartography and historical pictures.

*Key words:* GIS, landscape changes, Phlegrean Fields

*Ricevuto il 23 Dicembre 2002  
Accettato il 21 Maggio 2003*

### INTRODUZIONE

L'area Flegrea è caratterizzata da un'antica storia di insediamenti umani che hanno definito la tipologia di uso del territorio, per secoli di tipo agricolo e silvo-pastorale ed in tempi recenti oggetto di estesa e caotica urbanizzazione. I più antichi insediamenti rinvenuti nei pressi di Monte di Procida sono ascritti al Neolitico e databili al 3.000 a.C. (LIVADIÉ, 1986). Nell'VIII secolo a.C. si insediò a Cuma una delle più antiche colonie greche dell'Italia meridionale, che estese rapidamente il suo dominio a tutta la regione flegrea. Dopo la dominazione greca nel 338 a.C., giunsero nel territorio flegreo i Romani, la cui opera di trasformazione risultò molto incisiva. Il porto di Pozzuoli divenne il primo porto dell'Italia e tra i più importanti del Mediterraneo (GIACOMELLI, SCANDONE, 1992). Con la caduta dell'Impero Romano e le conseguenti invasioni barbariche le terre flegree furono devastate e spopolate. Cuma, antico centro politico e culturale, venne occupata e saccheggiata; Baia, abbandonate le ville e trascurate le grandi opere imperiali: fu devastata dai Longobardi e distrutta in gran parte dai Saraceni. Durante il periodo vicereale furono presi dei provvedimenti per consentire la ripresa del territorio flegreo, ma non ebbero un effetto molto incisivo e gli insediamenti urbani hanno lungamente conservato il carattere nucleare delle prime colonie greche flegree

di Cuma e degli insediamenti romani di Baia, Bacoli, Miseno e Pozzuoli. Tale caratteristica ha cominciato a modificarsi solo alla fine del XIX secolo e si è completamente perduta nella seconda metà del '900.

Con l'unificazione d'Italia l'area subì infatti un notevole incremento demografico dovuto alle opere di bonifica e ai primi effetti dell'industrializzazione della città di Napoli. Il successivo insediamento di imponenti industrie, tra cui l'Italsider, dopo la seconda metà del '900, ha consentito un ulteriore aumento demografico della popolazione sull'area flegrea e una più incisiva antropizzazione di questa zona (RUOCCO, 1954).

Situazioni analoghe, dai primi del '900 ad oggi, sono state descritte in altre aree italiane (DI PASQUALE *et al.*, in stampa), nel sud della Francia (BARBERO, QUÉZEL, 1990; TATONI, ROCHE, 1994), in Portogallo (REGO *et al.*, 1993) e a Creta (PAPANASTASIS, KAZAKLIS, 1998).

I Geographical Information Systems (GIS) costituiscono un potente strumento di analisi ampiamente utilizzato negli studi ecologici (MAST *et al.*, 1997; MILANOVA *et al.*, 1999; MIGLIOZZI *et al.*, 2000; MAZZOLENI *et al.*, 2001), grazie alla possibilità di compiere operazioni di sovrapposizione cartografica con relativa produzione, dalle tabelle di output di matrici di transizione analizzabili statisticamente.

In questo lavoro vengono analizzate le trasformazioni del paesaggio agrario e forestale dei Campi Flegrei dagli inizi del XX secolo ad oggi, attraverso uno studio comparativo della cartografia storica ed attuale, mediante l'uso dei GIS (Tab. 1).

#### L'AREA DI STUDIO

##### Inquadramento geografico

I Campi Flegrei si estendono dalla parte occidentale del golfo di Napoli a Cuma, e abbracciano tutta la costiera della collina di Posillipo, comprendendo anche Bagnoli, La Pietra, il golfo di Pozzuoli, Arco Felice, Lucrino, Baia, Bacoli, Miseno, Miliscola, Monte di Procida, Torregaveta, Fusaro e Cuma. La fascia interna, invece, è costituita prevalentemente da una serie di crateri e comprende Fuorigrotta, Agnano, Astroni, Soccavo, Pianura e Quarto. L'intera area ricopre un'estensione di circa 7.800 ha.

##### Geologia e pedologia

I Campi Flegrei sono costituiti da un insieme complesso di strutture geologiche, generate da eruzioni relative a più cicli vulcanici. Le rocce più antiche,

affioranti ad esempio alla base del Monte di Cuma, sono rappresentate da duomi lavici databili tra i 47.000 e i 37.000 anni fa, stratigraficamente sottoposti alle formazioni dei tufi di Torrefranco e del Piperno-Breccia Museo (DI GIROLAMO *et al.*, 1984). Altro deposito antico e connesso probabilmente con un ciclo di maggiore attività dei Campi Flegrei e Procida (ROSI, SBRANA, 1987) o della Piana Campana (SCANDONE *et al.*, 1991), è quello della catastrofica eruzione (80 Km<sup>3</sup> di materiale emesso) dell'Ignimbrite Campana (42.000-24.000 anni fa), i cui depositi si rinvengono fino all'Appennino a quote di 1000 m s.l.m.

Circa 11000 anni fa, dopo un lungo periodo di stasi, l'attività vulcanica riprese con il ciclo dei cosiddetti "tufi gialli". Le formazioni di tufo giallo costituiscono l'ossatura dei rilievi collinari napoletani e flegrei. Su questi prodotti giacciono le piroclastiti, in genere incoerenti, pomicee o cineritiche, originate dalle numerose eruzioni del ciclo recente (il ciclo dei tufi grigi e lave), che proseguirono da circa 8000 anni fa fino alla nascita del vulcano del Monte Nuovo, nel 1538. Del ciclo recente fanno parte anche i vulcani di Agnano, Astroni, Solfatara, Baia e Averno

TABELLA 1

*Corrispondenze tra classi storiche di uso del suolo e categorie attuali con relative classificazioni CORINE.  
Correspondence between historical and actual (CORINE classification) land uses.*

Classi di uso del suolo	Uso del suolo attuale	Codici CORINE
2. Agromosaico	Tessuto residenziale sparso immerso in agromosaico, completamente isolato dal nucleo urbano	1123
	Agromosaico	2
	Seminativi non irrigui talvolta in stato di semiabbandono e colonizzati da vegetazione erbacea	211
	Boschi a dominanza di leccio ( <i>Quercus ilex</i> ) con o senza presenza di latifoglie decidue	3111
3.1/3.2.3 Bosco	Boschi misti termofili a dominanza di roverella ( <i>Quercus pubescens</i> ) e leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	3112
	Boschi misti a dominanza di latifoglie mesofile ( <i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> )	3114
	Boschi a dominanza di castagno ( <i>Castanea sativa</i> ) prevalentemente governati a ceduo	3116
	Boschi a dominanza di castagno ( <i>Castanea sativa</i> ) prevalentemente governati a ceduo misti a latifoglie mesofile	3116b
	Rimboschimenti a prevalenza di conifere	3122
	Rimboschimenti di conifere misti a sclerofille sempreverdi e ad altri elementi della macchia	3122b
	Cespuglieti e vegetazione arbustiva a dominanza di sclerofille sempreverdi	323
3.2/3.3 Incolto improduttivo	Vegetazione erbacea (prossime al mare=alofite; zone interne=praterie)	3211
	Vegetazione erbacea a xerofite con nuclei sparsi di sempreverdi mediterranei	3212
	Vegetazione arbustiva degradata delle pareti e pendici tufacee prospicienti il mare	3231
	Vegetazione psammofila	331
	Rupi tufacee e rocce nude	332
5.2 Laghi	Aree all'interno di crateri, caratterizzate da fenomeni vulcanici secondari, con nuclei di vegetazione erbacea ed arbustiva (Solfatara)	333
	Laghi	512
1. Urbano	Zone urbanizzate di tipo residenziale	11
	Ex acciaierie Italsider	1211
	Aree verdi in ambiente urbano	141

(AMALFITANO *et al.*, 1990)

I suoli dell'area formati a partire da depositi da caduta di ceneri, di flusso piroclastico, oppure da depositi vulcanoclastici risedimentati localmente ad opera di acque di scorrimento superficiale e del reticolo idrografico minore (DI GENNARO *et al.*, 1995), sono in genere caratterizzati da una evidente differenziazione del profilo, con proprietà andiche dovute a moderata o debole alterazione del vetro primario.

In particolare, suoli delle aree collinari flegree sono sottoposti ad una forte erosione idrica, favorita dal processo di urbanizzazione. Le superfici edificate, sono quasi sempre prive di sistemi razionali di convogliamento e smaltimento delle acque di ruscellamento, che vengono riversate senza alcuna precauzione sui suoli circostanti. Ne risulta l'innescarsi di processi di erosione idrica accelerata (erosione per fossi), in grado di condurre in tempi brevissimi a fenomeni vistosi di degradazione del suolo (DI GENNARO *et al.*, 1995).

### Il clima

I dati climatici si riferiscono alla stazione meteorologica di Pozzuoli.

Le precipitazioni sono relativamente abbondanti (863 mm) con il massimo nei mesi autunnali ed il minimo in Luglio. Per quanto concerne le temperature medie mensili, queste presentano il loro massimo nei mesi di Luglio ed Agosto, mentre il minimo cade in Gennaio. Il diagramma di Walter e Lieth (Fig. 1) mostra, come è logico attendersi alle nostre latitudini, un andamento climatico con tipici carat-

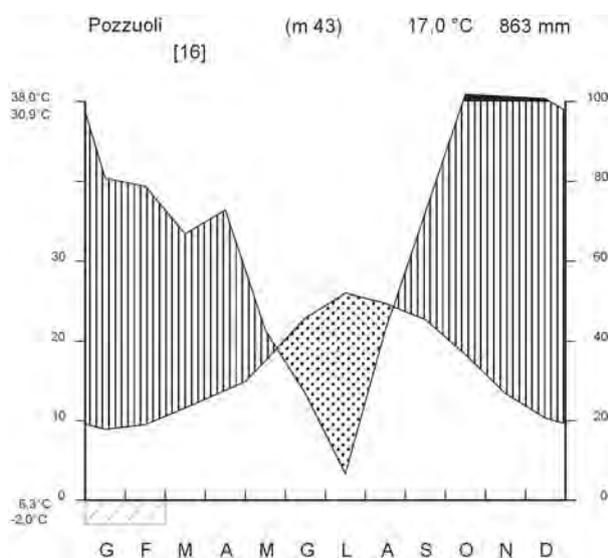


Fig. 1

Diagramma pluviotermico secondo Bagnouls e Gaussen, modificato in base a Walter e Lieth, relativo alla stazione di Pozzuoli.

Bagnouls and Gaussen pluviotermic diagram, modified according to Walter and Lieth, of the meteorological site of Pozzuoli.

teri di mediterraneità evidenziandosi un periodo di aridità estivo abbastanza pronunciato.

### La flora

L'area dei Campi Flegrei, visto il suo elevato valore paesaggistico e naturalistico, è stata oggetto di studi botanici fin dalla seconda metà del XVIII secolo. A M. Tenore prima e N. Terracciano poi si devono infatti le prime notizie esauritive sulla flora di quest'area; queste verranno in seguito integrate da ricerche locali quali quelle di Cavara per gli Astroni. Dal confronto dei dati ottenuti da questi lavori floristici con quelli ricavati da ricerche in corso, si evince che il depauperamento floristico è stato considerevole, con una perdita di specie che ammonta circa al 40% (MOTTI, RICCIARDI, non pubbl.), causato chiaramente dal grande impatto antropico verificatosi nell'area nel corso del XX secolo.

### RISULTATI

In Fig. 2, sono riportate le carte di uso del suolo relative agli anni 1900, 1954 e 1998.

L'analisi cartografica relativa alle classi di uso del suolo negli anni osservati mostra una stabilità delle aree coltivate nella prima metà del secolo con un loro crollo successivo associato alla forte urbanizzazione.

Al contrario le aree boscate declinano in modo costante nel periodo considerato (Tab. 2).

L'analisi più dettagliata delle trasformazioni avvenute nel corso del secolo scorso è stata effettuata mediante matrici dei cambi di destinazione d'uso del suolo.

Dal 1900 al 1954 (Tab. 3), l'uso del suolo non presenta variazioni delle aree coltivate, mentre cambiamenti sono riscontrabili per le aree urbane, boschi e pascoli. L'aumento delle aree ad insediamento urbano avviene per buona parte a discapito dei boschi. La scomparsa delle aree destinate a pascolo si spiega con il totale abbandono degli allevamenti e della pastorizia all'interno dell'area flegrea, associato al consolidamento di tali attività lungo il litorale domitio. Il motivo va molto probabilmente ricercato nella maggiore convenienza all'utilizzo delle aree prossime al fiume Volturno, più ricche d'acqua di quelle della zona vulcanica. È interessante osservare come le aree agricole cedano all'urbano solo il 7.5% della loro estensione e vengano abbandonate per il 4.3% che torna a bosco mentre le aree forestali cedano circa il 30% all'uso agricolo a conferma di un fenomeno diffuso nella prima metà del XX secolo, consistente nel disboscamento irrazionale, volto a favorire l'aumento delle superfici da destinare a coltura (POSTIGLIONE, 1996). La necessità di terreni pianeggianti da porre a coltura fa sì che addirittura venga sottratto il 10% agli specchi d'acqua. L'urbano, come già precedentemente evidenziato, subisce in questo periodo un incremento modesto a discapito delle aree agricole e degli incolti.

Dal 1954 ad oggi (Tab. 4) si assiste invece ad una trasformazione radicale del territorio: le aree agricole subiscono una riduzione di circa il 40% mentre le

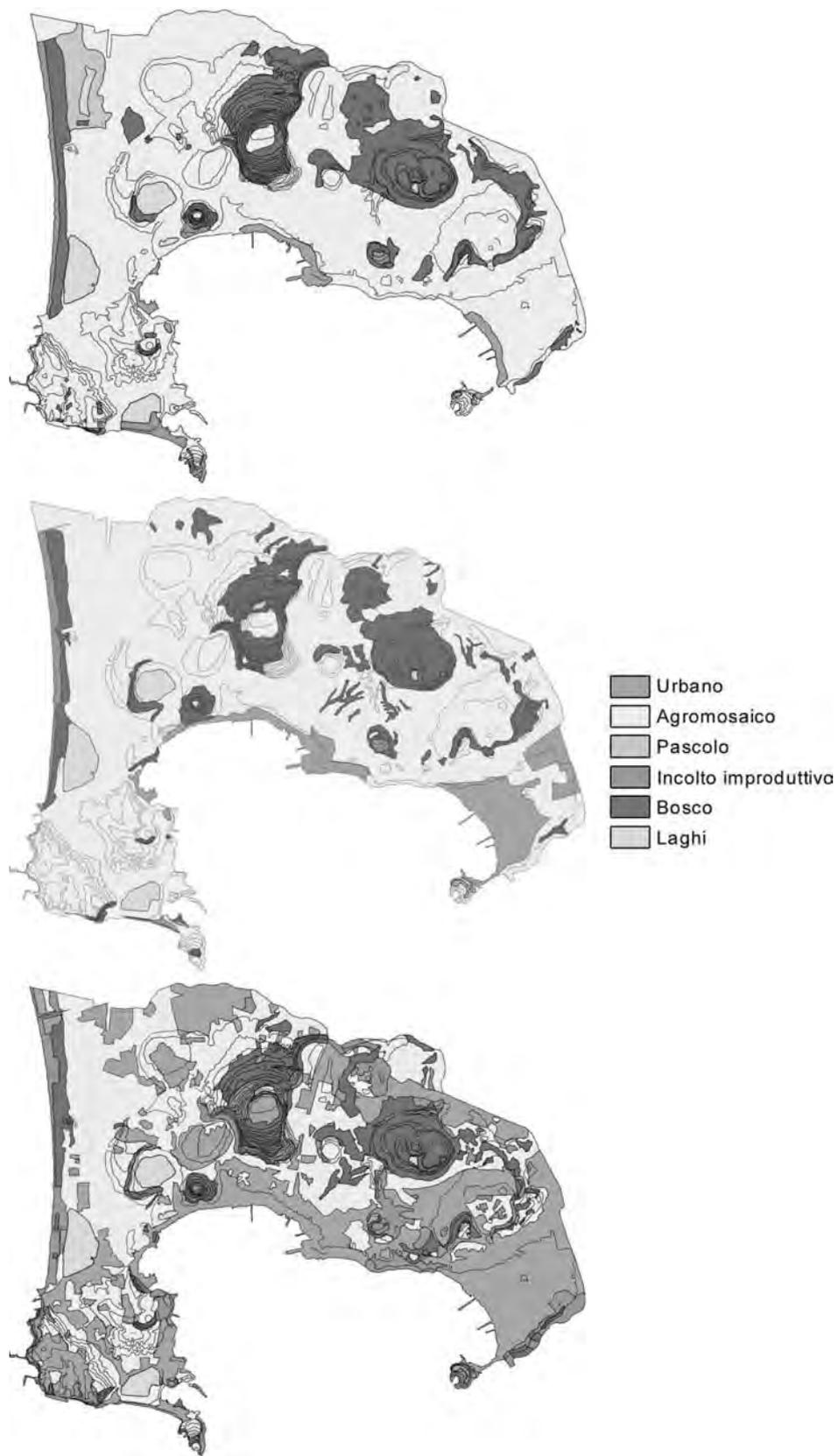


Fig. 2  
Carte di uso del suolo relative agli anni 1900, 1954 e 1998.  
Land use maps for years 1900, 1954, 1998.

TABELLA 2

Distribuzione percentuale degli usi del suolo nell'area flegrea  
Percentage distribution of land uses in the Phlegrea area

Classi Corine	Uso del suolo	1900	1954	1998
2.	Agromosaico	72,1	72,3	38,5
3.1 / 3.2.3	Bosco	19,1	16,6	13,2
3.2 / 3.3	Incolto impr.	2,1	1,3	10,2
2.4.3	Pascolo	2,2	0,0	0,0
5.2	Laghi	2,9	2,6	2,6
1.	Urbano	1,8	7,2	35,5

TABELLA 3

Transizione tra classi di uso del suolo del 1900 e del 1954  
(valori in percentuale).  
Changes of land use classes between 1900 and 1954 (% values).

		1954					
		Agromos.	Bosco	Incolto Imp.	Laghi	Urbano	Pascolo
1900	Agromosaico	88,2	4,3	-	-	7,5	-
	Bosco	29,5	68,2	2,3	-	-	-
	Incolto Improduttivo	30,5	18,9	45,4	-	5,2	-
	Laghi	10,0	-	-	90,0	-	-
	Urbano	1,9	2,1	-	-	96,0	-
	Pascolo	94,1	5,9	-	-	-	-

TABELLA 4

Transizione tra classi di uso del suolo del 1954 e del 1998  
(valori in percentuale).  
Changes of land use classes between 1954 and 1998 (% values).

		anno 1998				
		Agromos.	Bosco	Incolto Imp.	Laghi	Urbano
1954	Agromosaico	50,1	4,9	8,2	-	36,8
	Bosco	13,3	55,7	20,1	0,4	10,8
	Incolto Improduttivo	0,6	31,8	65,0	-	2,7
	Laghi	-	0,4	-	99,6	-
	Urbano	0,2	0,1	1,0	-	98,7

aree urbane vedono quintuplicare la loro estensione. Le aree destinate a bosco passano dai 1495 ha nel 1900, ai 1035 ha del 1998, per una perdita complessiva di 460 ha.

Nel periodo fra il 1954 ed il 1998 le trasformazioni territoriali appaiono più nette e con un cambio di direzione decisamente marcato. Il forte sviluppo antropico che abbiamo precedentemente osservato con un incremento di circa 5 volte per le aree urbane, sottrae suolo all'agricoltura in maniera imponente (circa il 37%) ed in parte anche al bosco (circa

l'11%) e va a definire l'attuale aspetto prevalentemente urbanizzato della zona. E' molto interessante notare il passaggio di configurazione delle aree a vegetazione naturale. Il bosco, seguendo il trend già evidenziato nella prima metà del secolo, cede all'agricolo il 13%, mentre il 20% si trasforma in aree definite 'incolto improduttivo'. Si tratta in realtà di fenomeni di degradazione delle cenosi forestali a seguito del disturbo ripetuto, fra i cui fattori vanno annoverati i tagli ripetuti ed in parte il fuoco. D'altro canto le aree agricole delle zone collinari prossime ai boschi e soprattutto le fasce di mantello che vengono lasciate indisturbate, restituiscono alle cenosi forestali circa il 18% di suoli.

#### DISCUSSIONE

Lo studio della cartografia storica ed il confronto con indagini territoriali recenti, hanno permesso di analizzare i cambiamenti dell'uso del suolo avvenuti nell'area flegrea nel corso del XX secolo. L'uso del GIS ha consentito inoltre di quantificare in maniera puntuale tali cambiamenti. Si è evidenziato dunque, quanto il paesaggio flegreo abbia subito nel corso del secolo scorso un profondo mutamento che ha alterato in maniera definitiva il profilo rurale e naturale che questa zona aveva conservato fino alla fine dell'ottocento (Fig. 3).

I cambiamenti più imponenti si sono avuti nella seconda metà del secolo favoriti anche dalla mancanza di piani di tutela ambientale e dalle spinte continue dovute alla speculazione edilizia. La popolazione residente supera ormai le 350.000 unità, mentre si contano oltre 120.000 abitazioni, il cui numero è cresciuto ad un ritmo quasi doppio di quello della popolazione. Le densità sono elevatissime e vanno dalle 1000 abitazioni/kmq di Monte di Procida alle 600/kmq di Pozzuoli. La pressione antropica raggiunge livelli altissimi proprio in prossimità di ecosistemi più fragili quali ad esempio i laghi; gli abitanti

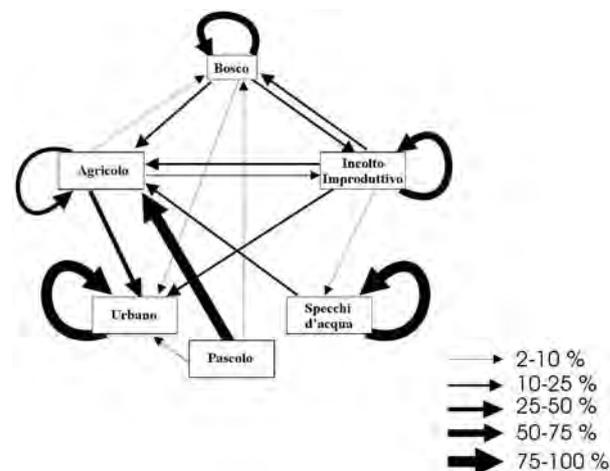


Fig. 3

Dinamiche di uso del suolo nel periodo 1900-1998.  
Land use dynamics between 1900 and 1998.

che risiedono attorno al Lago di Miseno sono passati dai 12.000 del 1951 ai 25.000 attuali con una densità di oltre 4000 ab/kmq. (FRALLICCIARDI, 2001). Bacoli, Monte di Procida, Quarto e Pozzuoli hanno superato i loro confini naturali rappresentati dai crinali dei crateri vulcanici che ne disegnavano i quartieri e, con la macchia mediterranea e le tipiche coltivazioni a terrazza, formavano lo sfondo rispetto al quale gli insediamenti umani acquistavano carattere di "leggibilità".

Emblematica di questa cultura di intervento puntuale, non relazionata alle altre variabili territoriali nelle loro reciproche implicazioni, è la costruzione a Pozzuoli delle case popolari di via Napoli che rappresentarono il primo intervento di edificazione massiccia della fascia costiera (POSTIGLIONE, 1994) ad ovest della città, una volta sede di rinomate stazioni termali e di giardini di agrumi, come del resto la vicina piana di Bagnoli, oggi sede dell'ex stabilimento Italsider (Fig. 4).

Il quartiere Solfatara, costruito all'inizio degli anni sessanta, si estende ai bordi dell'omonimo cratere, reso ormai illeggibile dagli ulteriori interventi di edilizia abusiva. Più di recente i quartieri INA di Arco Felice e lo stesso quartiere Toiano (Fig. 5), costruito dopo il bradisismo del 1970 per gli sfollati dell'anti-

co rione Terra, hanno costituito i poli di attrazione per l'assalto edilizio delle pendici del Monte Nuovo, ultima riserva verde del demanio, del cratere del Monte Barbaro, della costa tra il lago Lucrino e la zona industriale.

Infine, il nuovo megaquartiere di Monteruscello ha cancellato l'ultima grande zona agricola del territorio flegreo e ha avviato il saccheggio delle risorse paesagistiche ad opera dell'edilizia abusiva.

Anche la scelta delle localizzazioni degli impianti industriali non è stata dettata da criteri di conservazione e sviluppo delle risorse naturali e del paesaggio, dal momento che questi interventi hanno cancellato i crinali vulcanici, alterato le caratteristiche morfologiche della costa, occupato le pianure agricole interne e costiere, distrutto le tipiche coltivazioni e aggredito gli ultimi resti del popolamento vegetale originario.

Ciononostante, nell'area flegrea si conservano ancora ambiti di notevole interesse naturalistico, laddove le condizioni orografiche hanno impedito lo sviluppo edilizio e nelle aree demaniali o sottoposte a vincoli di tutela (Astroni, Litorale di Cuma, ecc.). La presenza del Parco regionale dei Campi Flegrei, istituito nel 1993, e il Patto Territoriale fra i comuni costieri sono strumenti di programmazione e di gestione



Fig. 4

Il paesaggio di Bagnoli nel 1910 e nel 2000.  
Bagnoli landscape in 1910 and 2000.



Fig. 5

Il paesaggio del rione Toiano nel 1910 e nel 2000.  
Rione Toiano landscape in 1910 and 2000.

estremamente importanti per tentare di bloccare lo scempio definitivo dell'area, anche se le azioni fin'ora promosse poco hanno inciso (FRALLICCIARDI, 2001) sulla gestione di un territorio così importante dal punto di vista storico e naturalistico.

## LETTERATURA CITATA

- AMALFITANO P., CAMODECA G., MEDRI M., 1990 - *I Campi Flegrei*. Marsilio, Venezia.
- BARBERO M., QUÉZEL P., 1990. - *La déprise rurale et ses effets sur les superficies forestières dans la région Provence-Alpes-Cote d'Azur*. Bull. Soc. Linn. Provence, 41: 77-88.
- DI GENNARO A., D'ANTONIO A., INGENITO M., LULLI L., MARSEGLIA G., TERRIBILE F., TORDERICO L., 1995 - *I suoli della provincia di Napoli*. Collana studi economico-sociali sul Mezzogiorno. Camera di Commercio, Industria, Agricoltura, Napoli.
- DI GIROLAMO P., GHIARA M. R., LIRER L., MUNNO R., ROLANDI G., STANZIONE D., 1984 - *Vulcanologia e petrologia dei Campi Flegrei*. Boll. Soc. Geol. It., 103: 349-413.
- DI PASQUALE G., GARFÌ G., MIGLIOZZI A. - *Landscape dynamics in south-eastern Sicily in the last 150 years: the case of the Iblei Mountains*. In: MAZZOLENI S. et al. (eds), *Recent Dynamics of Mediterranean Vegetation Landscape*. Taylor & Francis, U.K. (in corso di stampa)
- FRALLICCIARDI A. M., 2001 - *Un insolito itinerario nei Campi Flegrei* In: MAUTONE M. (a cura di), *Un quaderno per l'ambiente*. Associazione Italiana Insegnanti di Geografia.
- GIACOMELLI L., SCANDONE R., 1992 - *Campi Flegrei Campania Felix: il Golfo di Napoli tra storia ed eruzioni*. Liguori Editore, Napoli.
- LIVADIÉ C., 1986 - *Considérations sur l'homme préhistorique et son environnement dans le territoire phlégréen*. - In: *Tremblements de terre, éruptions volcaniques et vie des Hommes dans la Campanie antique*. 189-205. Centre J. Berard Napoli.
- MAST N. J., VEBLEN T. T., HODGSON M. E., 1997 - *Tree invasion within a pine (grassland) ecotone: an approach with historic aerial photography and GIS modeling* - Forest Ecol. Manag., 93: 181-194
- MAZZOLENI S., DI MARTINO P., DI PASQUALE G., MIGLIOZZI A., STRUMIA S., 2001 - *Urban forest management and slope stability: a study case in Napoli area*. Atti IUFRO Conf. "Collecting and analyzing information for sustainable forest management and biodiversity monitoring with special reference to mediterranean ecosystems". Palermo, 4-7 Dicembre 2001: 63-69.
- MIGLIOZZI A., VITELLI L., DE RISO R., MAZZOLENI S., 2000 - *Analisi delle dinamiche del sistema suolo-vegetazione in relazione all'instabilità dei versanti, nelle aree collinari del Comune di Napoli*. Atti 4<sup>a</sup> Conferenza ASITA. Genova, 3-6 ottobre 2000.
- MILANOVA E.V., LIUBIMTSEVA E.YU., TCHERKASHIN P.A., YANVAREVA L.F., 1999 - *Land use/cover change in Russia: mapping and GIS*. Land Use Policy, 16: 153-159.
- POSTIGLIONE L., 1994 - *I rischi naturali e l'impatto antropico visti da un agronomo*. In: *Rischi naturali ed impatto antropico nell'area metropolitana napoletana*: 60-77. Guida, Napoli.
- , 1996 - *Agricoltura e ambiente in Campania: problemi e contributo della ricerca*. Atti VII Congresso Naz. S.It.E.: 859-866. Napoli.
- PAPANASTASIS, V. P., KAZAKLIS, A. 1998. *Land use changes and conflicts in the Mediterranean-type ecosystems of western Crete*. In: RUNDEL et al. (eds.), *Landscape degradation and biodiversity in Mediterranean-Type Ecosystems*. Ecol. Stud., 136: 141-154.
- REGO F., FERREIRA P. G., TRABAUD L., 1993 - *Modelling community dynamics of a Quercus coccifera L. garrique in relation to fire using Markov Chains*. Ecol. Modell., 66: 251-60.
- ROSI M., SBRANA A., 1987 - *Phlegrean fields*. In: CNR, *Quaderni Ricerca Scientifica*, Roma.
- RUOCO D., 1954 - *I Campi Flegrei, Memorie di Geografia Economica*. Vol. XI. Largo S. Marcellino, Napoli.
- SCANDONE R., BELLUCCI F., LIRER L., ROLANDI G., 1991 - *The structure of the Campanian Plain and the activity of the Neapolitan Volcanoes*. Journ. Volcanol. Geoth. Res., 48: 1-31.
- TATONI T., ROCHE P., 1994 - *Comparison of old-field and forest revegetation dynamics in Provence*. J. Veg. Sci., 5: 295-302.
- RIASSUNTO - Sono stati esaminati i cambiamenti del paesaggio agrario e forestale avvenuti nell'area dei Campi Flegrei nel corso del XX secolo. Lo studio ha messo in evidenza una perdita di suolo agrario e forestale pari a più 35% dell'intero territorio, con un pari incremento delle aree urbane.

## AUTORI

Riccardo Motti, Antimo Maisto, Antonello Migliozi, Stefano Mazzoleni, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Università di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici (Napoli)