

LA CARTA DEL PAESAGGIO GEOLOGICO, DEI BENI NATURALI E CULTURALI DELLA MEDIA VALLE DEL TEMO

MAP OF THE GEOLOGICAL LANDSCAPE, CULTURAL AND NATURAL HERITAGE OF THE MIDDLE TEMO VALLEY

Felice Di Gregorio, Alberto Masala

(Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari,
Laboratorio di Geologia Ambientale e Termografia)

Vengono presentati i risultati di una ricerca finalizzata allo studio e alla valorizzazione dei beni naturali e culturali della Media Valle del Temo (Sardegna NO). Il lavoro, che ha la sua massima espressione grafica nella *Carta del paesaggio geologico e dei beni naturali e culturali*, è stato condotto a partire dalla Carta tecnica regionale tramite la realizzazione di una serie di carte tematiche di base (Carta geologica, Carta geomorfologia, Carta dell'uso del suolo e della copertura vegetale) e di integrazione (Carta dei Beni culturali, Modello 3D), attraverso le quali sono stati evidenziati 4 sistemi di paesaggio e 11 distinte unità di paesaggio. L'integrazione dei beni naturali (geositi e geomorfositi, opportunamente rilevati e classificati, siti di interesse comunitario) e dei beni culturali distinti per tipologia e cronologia all'interno delle diverse unità di paesaggio, ha consentito di predisporre uno strumento di alto contenuto informativo e di facile lettura per lo sviluppo del turismo sostenibile in un'area con grandi potenzialità ancora poco conosciute ed apprezzate.

The present study aimed to improve the understanding of and enhance the natural and cultural heritage of the Middle Temo Valley (NE Sardinia). The findings of the study were used to construct the Map of the Geological Landscape, Cultural and Natural Heritage of the Middle Temo Valley. Starting from the Regional Technical Map, a series of thematic (geological, geomorphological, land use and plant cover) and integrated (cultural heritage, 3D model) maps was compiled. On the basis of these, 4 landscape systems and 11 landscape units have been identified. Integrating with the natural heritage (identified and classified geosites and geomorphosites. sites of community interest) and cultural heritage divided, within each landscape unit, by type and in chronological order, we were able to produce an easy to read map with high information content for the development of sustainable tourism in what is today a little known and under appreciated area with huge potential.

1. Obiettivi

Lo scopo di questo lavoro è l'analisi, la classificazione, la valutazione e la valorizzazione dei beni ambientali e culturali di un'area della Sardegna nord-occidentale (Figura 1) al fine di attivare nuove opportunità di sviluppo sostenibile. Il lavoro è stato condotto attraverso l'elaborazione di un modello concettuale (Figura 2), che a partire dalle varie componenti e tematiche di base, consente di identificare i sistemi e le unità di paesaggio all'interno dei quali sono stati individuati i beni paesaggistici e i siti di vario interesse (geologico, archeologico, naturalistico, storico e architettonico, ecc...). Lo strumento cartografico di sintesi qui presentato offre l'opportunità ai visitatori, di percepire integralmente il paesaggio cogliendone in maniera significativa tutti gli aspetti che contribuiscono a determinare l'identità del territorio preso in considerazione.

2. Metodo di indagine

Il lavoro, che trova la sua massima espressione nella *Carta delle unità di paesaggio, dei beni ambientali e culturali*, è stato condotto seguendo lo schema concettuale illustrato in Fig. 2. Dal punto di vista operativo è stato sviluppato attraverso una ricerca bibliografica e d'archivio,

rilevamenti in campo e foto-interpretazione di riprese aeree ed ortofoto relativamente ai vari temi di interesse.

Da punto di vista cartografico, si è operato a partire dalla *Carta tecnica regionale* tramite la realizzazione di una serie di carte tematiche di base (*Carta geologica, Carta geomorfologia, Carta dell'uso del suolo e della copertura vegetale*) e di integrazione (*Carta dei beni culturali, Carta della viabilità e Modelli 3D*), attraverso le quali sono stati evidenziati 4 sistemi di paesaggio e 11 unità di paesaggio. Nella Carta di sintesi finale, poi, all'interno di ciascuna unità di paesaggio, sono stati inseriti tutti i beni ambientali e culturali presenti nell'area e proposti dei centri visita e degli itinerari attrezzati per attivare nuove forme di turismo sostenibile nel paesaggio naturale ed umano. Il risultato ottenuto, costituisce uno strumento indispensabile per la valorizzazione e la tutela del patrimonio ambientale e culturale dell'area studiata, per l'individuazione e la valutazione del paesaggio nel senso vero indicato nella Convenzione europea del paesaggio. Inoltre la chiarezza e l'immediatezza di lettura della rappresentazione cartografica, con la distinzione geografica dei beni naturali e culturali presenti nelle varie unità di paesaggio, consente di attivare iniziati-



Fig. 1 - Inquadramento geografico dell'area nella CTR numerica alla scala 1:10000.

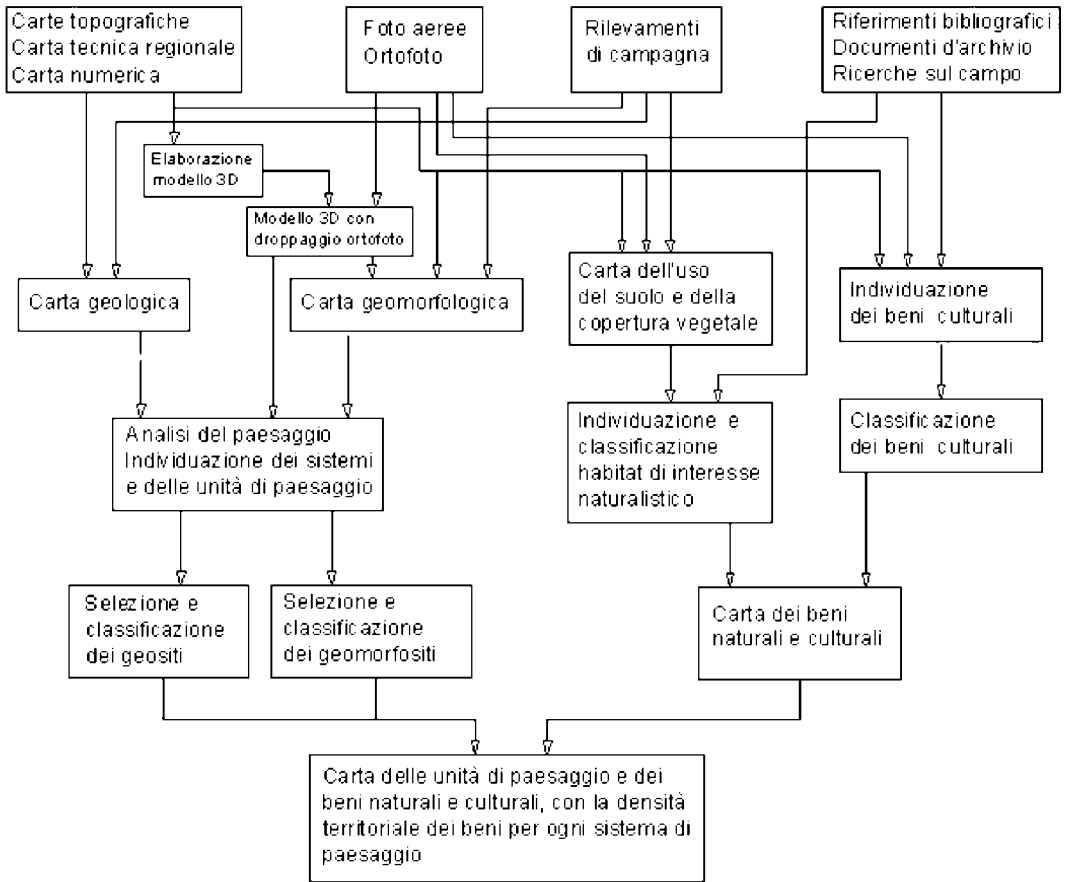


Fig.2 - Modello concettuale impiegato nella realizzazione dello studio.

ve di fruizione del patrimonio geoturistico, naturalistico e culturale e di coglierne a pieno il significato d'insieme in un approccio solistico alle valenze ambientali e paesaggistiche.

3. Concetto di geosito, monumento geologico, geodiversità

In letteratura si rinvencono numerose definizioni sui geositi, geomorfositi e i monumenti geologici. Nei vari Paesi, sono state assunte nel tempo diverse definizioni tra le quali: geosito (Germania), geotopo (Scandinavia, Inghilter-

ra), sito di interesse geologico e monumento geologico (Stati Uniti), bene geografico fisico e singolarità geologica (Italia), emergenza geologica (usato nel linguaggio comune), *landmark* (paesaggisti anglo-tedeschi), ecc.. Barca S. e Di Gregorio F. (1999), in accordo con la definizione di altri autori, vengono definiti geositi o monumenti geologici e geomorfologici "quegli elementi del paesaggio che posseggono qualità particolari, corrispondenti a tratti significativi di tipo genetico (litologico, morfologico, strutturale), o comunque caratteristiche singolari che gli conferiscano un evidente valenza scientifica,

culturale, estetica. Pertanto un geosito rappresenta una componente del paesaggio (areale, lineare o puntuale) che per la sua dimensione, la forma, per la sua costituzione, per i processi di formazione ed i fenomeni ad essi collegati e ancora, per il suo interesse scenografico, storico, scientifico riassume un processo di formazione genetica o esemplifica un tipo di forma naturale in maniera didascalica (Barrocu G., Gentileschi M.L., 1996; Panizza, Piacente 2003).

In essi possiamo individuare oltre ai caratteri geologici che li contraddistinguono, anche delle forme particolari date da processi legati alla diversa attitudine che hanno i minerali e le rocce, ad essere alterate e modellate dagli agenti atmosferici. Pertanto possiamo attribuire alla diversa struttura e composizione litologica della superficie terrestre la causa della variabilità delle forme che costituiscono il paesaggio ovvero la geodiversità, (Sharples, 1993, Dixon, 1996, S. Piacente, 2003).

Infatti molto spesso, i paesaggi ed i siti più interessanti e caratteristici, sono costituiti da rocce diverse, che dal momento della loro messa in posto o formazione (sedimentarie, tettoniche, vulcaniche), si sono comportate nei confronti degli agenti esogeni ed endogeni in maniera differente, dando vita a forme particolarmente suggestive alle quali già da tempi antichi, l'uomo attribuiva leggende e significati particolari. Il concetto di geodiversità è presente nella letteratura scientifica solo da pochi anni e che fa discutere i vari autori sui concetti che definiscono il significato stesso del termine.

A differenza di quanto accade per la biodiversità, per la quale si contano oggi pubblicazioni e trattati internazionali, leggi e disposizioni di tutela e infine numerosi enti e associazioni che si occupano del rispetto e della conservazione dei biotipi, la geodiversità non sembra sinora destare il necessario interesse a tal punto da innescare un processo di salvaguardia da parte delle Istituzioni.

Per questa ragione è importante attivare iniziative di conoscenza e conservazione del patrimonio geologico, quale quella di cui al presente lavoro, in quanto se opportunamente tutelato e gestito può attivare interessanti prospettive di sviluppo soprattutto nelle aree interne e disagiate come nel caso del territorio studiato nel presente lavoro.

4. Fasi di lavoro

A partire dalla Carta tecnica regionale numerica alla scala 1:10000, nella quale sono stati eliminati alcuni tematismi della legenda non fondamentali, è stata predisposta la Carta Geologica alla scala 1:25000, la quale è stata poi trasformata in ambiente GIS in file shp. Si è proceduto quindi alla georeferenziazione delle foto aree in b/n e della cartografia geologica. Dall'analisi alternata delle ortofoto, della cartografia esistente e dal rilevamento di campagna, si sono ridefiniti i limiti tra le diverse formazioni. Contemporaneamente si è proceduto allo studio dei modelli digitali del terreno per individuare meglio, dall'analisi delle forme in 3D, le faglie, le fratture e l'assetto strutturale complessivo dell'area. Una volta completata la Carta geologica è stata predisposta la legenda per la Carta geomorfologica alla scala 1:25000, strutturata per litologie, forme e processi e si è proceduto all'analisi dei modelli digitali del terreno e alla fotointerpretazione, per individuare l'assetto morfologico di insieme e le grandi forme e le aree nelle quali effettuare il percorso di rilevamento e controllo sul campo. Durante la predisposizione della Carta geomorfologica, i cui tematismi di base sono imperniati sulla Carta geologica e la C.T.R.N. alla scala 1:10.000, si è proceduto anche all'identificazione dei Beni di interesse geologico e geomorfologico (geositi e geomorfositi), per ciascuno dei quali è stata compilata una scheda per il censimento, la classificazione e la valutazione degli stessi seguendo criteri adottati in letteratura e dal Servizio Geologico Nazionale.

È stata poi predisposta la carta dell'uso del suolo e della copertura vegetale anch'essa alla scala 1:25.000; è stata realizzata dall'analisi delle ortofoto recenti e dalla conferma delle classi di legenda incerte attraverso il rilevamento di campagna. Per l'elaborazione cartografica è stata impiegata la legenda *Corine Land Cover* strutturata sino al terzo livello.

5. Cenni sulla geologia, geomorfologia del territorio preso in esame

Il territorio preso in esame è caratterizzato dalla presenza di rocce appartenenti al Terziario e al Quaternario, sia di geni vulcanici (lave, prodotti di flusso piroclastico come pomice, cenere e lapilli) che marina (calcarei e calcareniti organogene), entrambe legate agli sconvolgimenti tettonici che hanno interessato la Sardegna a partire dall'Oligocene Superiore (circa 37 Ma). Infatti, a partire da quel Periodo, la Sardegna e la Corsica furono interessate da una tettonica distensiva che ha portato ad una rotazione dell'intero massiccio sardo-corso di circa 30-35° e all'allontanamento dello stesso dal continente europeo al quale era unito.

Durante questi movimenti tettonici si sviluppa una grande solcatura tettonica (Rift) alla quale è legata una intensa attività vulcanica ad affinità calcareo-calcareo con rocce a chimismo riolitico e riodacitico. L'apertura di questo grande solco che interessa la Sardegna dal Golfo dell'Asinara a quello di Cagliari, è connessa ad una trasgressione marina e alla relativa deposizione di sedimenti carbonatici marini spesso ricchi di organismi oggi rinvenibili sotto forma di fossili.

Le rocce di origine vulcanica sono inoltre attribuibili anche all'ultimo ciclo vulcanico, che ha interessato la Sardegna a partire da 5.2 Ma. Nell'area studiata si trovano gli ultimi episodi relativi a questo ciclo vulcanico ad affinità alcalina che ha generato rocce di tipo basaltico e andesitico. Nel corso del tempo, sulle sequenze vulcaniche e sedimentarie sopra indicate i

corsi d'acqua e l'azione degli agenti morfogenetici hanno portato alla formazione di depositi alluvionali e di versante (falde e conoidi detritici, frane, ecc) attribuibili al Quaternario.

Le caratteristiche morfologiche che ne risultano sono molteplici e attribuibili tanto alla diversità litologica quanto ai diversi processi di degradazione fisico-chimica che hanno agito e continuano a procedere. Ne risulta un paesaggio dalle forme ora tabulari ed ondulate, ora aspre e irregolari, nelle quali si rinvengono microforme attribuibili principalmente alla erosione selettiva di alcuni minerali rispetto ad altri (tafoni, sculture alveolari, ripari sottoroccia).

I numerosi corsi d'acqua, alimentati dalle abbondanti precipitazioni e dalle innumerevoli sorgenti, incidono sul territorio il segno del loro passaggio generando valli profondamente incise, gole, marmitte dei giganti e altre forme di eversione. Nelle rocce carbonatiche, invece, le acque incidono e dissolvono i calcari nei quali si generano forme tipiche del carsismo come grotte, inghiottitoi, ripari sottoroccia, ecc...

Nelle ripide pareti che costeggiano i pianori carbonatici e le *mesa* vulcaniche si notano frequenti fenomeni di crollo che portano al franamento dei blocchi rocciosi lungo i versanti e alla formazione di piccole falde di detrito.

6. Individuazione e classificazione del paesaggio

Nel corso dell'analisi svolta si è cercato di individuare una classificazione o un livello gerarchico al quale riferire l'area oggetto dello studio e valutare, tra i parametri che ne descrivono l'identità paesaggistica, quelli più adatti ad una efficace sintesi descrittiva e cartografica.

Nell'individuazione degli elementi costitutivi del paesaggio, sono stati considerati gli aspetti fisionomico-strutturali: la fisiografia, la litologia, il suolo, la copertura vegetazionale e gli insediamenti umani. Tra questi componenti, la fisiografia e la litologia sono quelli che hanno una maggiore corrispondenza con l'assetto

paesaggistico del un territorio, mentre l'uso del suolo e la copertura vegetale e gli insediamenti umani sono stati assunti come caratteri descrittivi. In un'area relativamente piccola peraltro, è risultato alquanto difficile trovare una corrispondenza precisa tra le forme del paesaggio e l'uso del suolo, in quanto alcune forme con le stesse caratteristiche fisiografiche, litologiche e pedologiche hanno subito, nel tempo, a causa dell'intervento antropico, sensibili modificazioni, con conseguenti trasformazioni geografiche, funzionali e percettive.

La fisiografia e la litologia costituiscono due parametri non soltanto descrittivi, ma strettamente riconducibili ai caratteri geomorfologici dell'area e come il risultato dell'azione dei vari processi morfogenetici che nel tempo hanno contribuito al modellamento del paesaggio di questa zona dell'Isola. Nella determinazione dei sistemi di paesaggio ci si è riferiti alla proposta metodologica dell'APAT (APAT, 2003); con alcuni adattamenti resi necessari dal fatto che l'area di studio è alquanto ristretta e dunque, in un'analisi del paesaggio a scala maggiore, rientrerebbe all'interno di un unico sistema di paesaggio più ampio. Poiché il presente lavoro è stato impostato su una scala di maggiore dettaglio (1:25.000), si è cercato di individuare questa porzione di territorio preso in esame i *sistemi* e le *unità di paesaggio* legati a partire dalla diversità litologica e morfologica con differenziazioni locali riconducibili alla copertura vegetale o alla conformazione dell'insediamento umano. Successivamente si è cercato di mettere in risalto i legami che intercorrono tra i beni naturali individuati e classificati (geologici, geomorfologici, floristico-vegetazionali) e i beni culturali (archeologici e architettonici) riconducibili alle tracce lasciate dell'uomo nel tempo all'interno delle singole unità di paesaggio.

Così facendo sono stati individuati quattro sistemi di paesaggio, ciascuno dei quali presenta dei caratteri di insieme relativamente omo-

genei e ben definiti, ascrivibili principalmente alla fisiografia. La litologia, la morfologia e l'integrità delle forme, ma anche l'uso del suolo e gli insediamenti umani, sono stati assunti come fattori discriminanti nella determinazione delle undici unità di paesaggio.

Ne è risultata la configurazione descritta dallo schema nella tabella I.

7. I rapporti tra i beni naturali e beni culturali

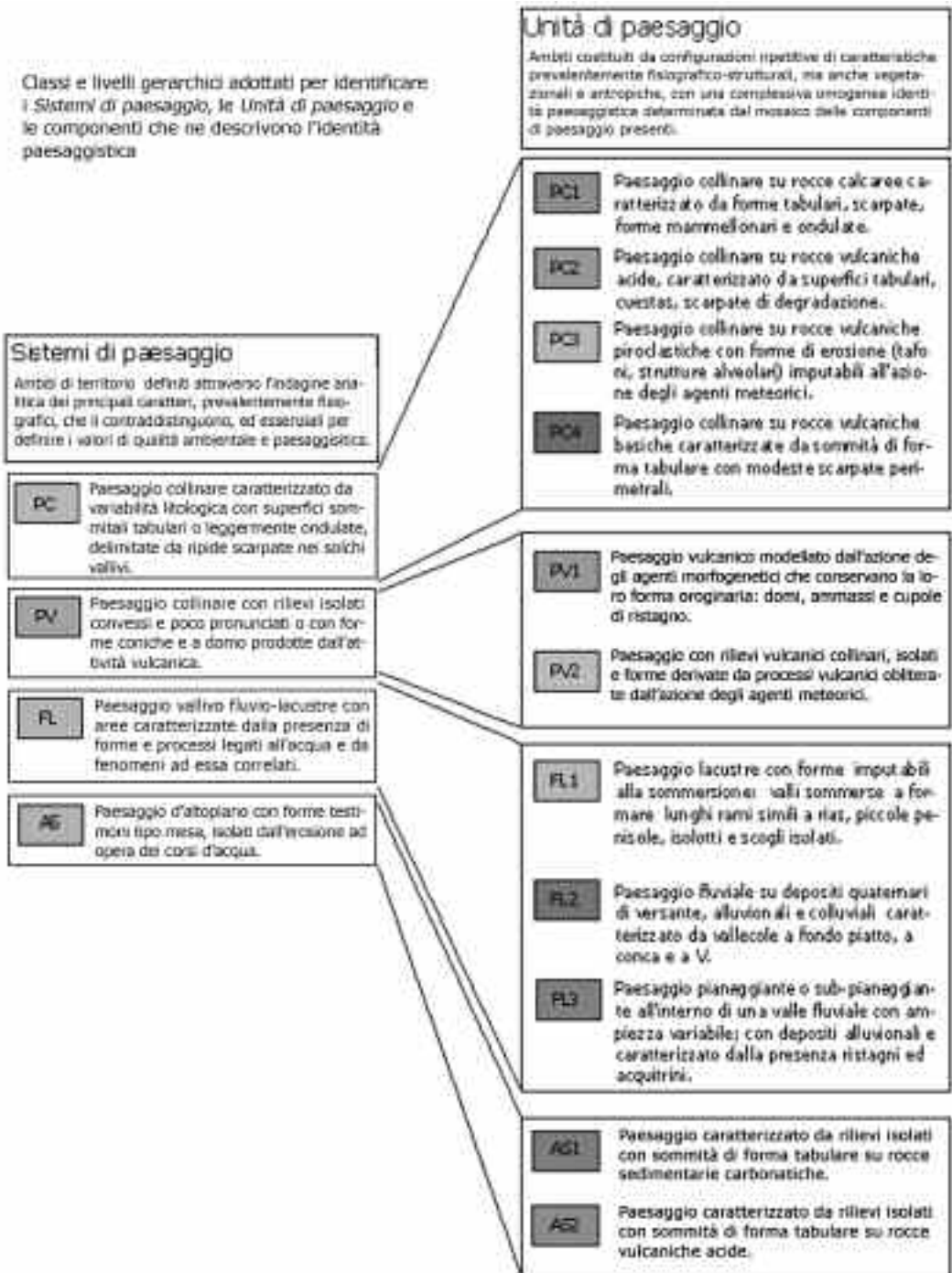
L'approccio relativo alla tutela e alla promozione di un bene, qualunque esso sia, è stato troppo spesso portato avanti in un'ottica essenzialmente monotematica. Non di rado i nostri beni naturali e culturali sono stati studiati e descritti in progetti che ne tutelassero l'integrità, come se questi fossero delle entità a se stanti nel paesaggio. In realtà, invece, il paesaggio è come un grande contenitore nel quale si intrecciano i legami tra i beni di varia natura.

Questi legami o fili conduttori, per quanto talvolta appaiano esili e diversi tra loro, dimostrano invece che se s'indirizzassero le azioni tese alla tutela e alla promozione del patrimonio ambientale e culturale seguendo i legami che insistono tra loro si riuscirebbe a dare ai fruitori del paesaggio, una visione più chiara e completa del nostro territorio, dei beni che lo costituiscono e della cultura degli uomini che in esso sono vissuti e ancor oggi vi trovano sostentamento.

Nel corso di questo lavoro si è notato che tra i geositi e i geomorfositi studiati, esisteva nelle immediate vicinanze di essi, un nuraghe, una fontana monumentale, una *domus de janas*, un *menhir*, ecc...

La scelta di un luogo appare quindi legata non solo alle caratteristiche climatiche e fisiografiche del territorio, ma spesso anche all'importanza, al potere di attrazione e al valore estetico che i vari siti evocano in chi li osserva, attribuendo ad essi particolari significati, spesso anche di natura religiosa, legati ad esempio al

Classi e livelli gerarchici adottati per identificare i Sistemi di paesaggio, le Unità di paesaggio e le componenti che ne descrivono l'identità paesaggistica



Tab. I

culto delle acque o dei morti, come spesso è accaduto in passato.

Nell'analisi del paesaggio messa a punto in questo lavoro, si è cercato di individuare l'insieme dei beni naturali e culturali in esso presenti, analizzando poi i legami esistenti tra loro e dando una lettura integrata di tutti i livelli informativi studiati: l' archeologia, la geologia, le infrastrutture, la geografia, la storia, l'uso del suolo e la copertura vegetale, ecc... L'analisi condotta ha dimostrato che la presenza umana lascia da sempre la sua impronta sull'aspetto del territorio, il quale assume ogni volta i tratti tipici delle culture che lo hanno vissuto o che sono ancora in esso presenti.

Si pensi al paesaggio delle colline toscane legato fortemente alla civiltà contadina, ai paesaggi alpini e a tutte le opere di ingegneria naturalistica che i montanari mettevano e mettono in atto per rendere più agevole la vita in montagna, al paesaggio geometrico della Pianura Padana, ecc..

Allo stesso modo, anche nel territorio studiato, si individuano diversi paesaggi, i quali appaiono fortemente legati alle abitudini e alle tradizioni delle popolazioni che lo hanno vissuto. Pertanto, si può dedurre che il paesaggio richiede di essere letto in maniera integrata, osservando ogni sua componente e cercando di capire le relazioni che legano l'aspetto fisico dei luoghi alle testimonianze e alle culture degli abitanti che lo hanno vissuto o che ancora in esso vivono.

8. I rapporti tra l'uomo e il paesaggio nell'area studiata

Vista la presenza antropica pressoché costante nelle immediate vicinanze di siti di interesse geologico e geomorfologico (geomorfositi e dei geositi) individuati attraverso un rilevamento di dettaglio condotto con l'ausilio di schede appositamente predisposte e derivate dai dati di letteratura, si è cercato di valutare in che modo l'uomo ha localizzato nel tempo i propri



insediamenti all'interno del paesaggio. Si è cercato, inoltre, di definire la dipendenza umana nei confronti del paesaggio, la quale è andata progressivamente a ridursi nel corso dei secoli.

Per valutare in quanti siti d'interesse geologico fosse riscontrata la presenza umana attraverso reperti o segni di frequentazione, si è realizzato un buffer di cento metri per ciascun geomorfosito e geosito. Si è creata poi una suddivisione temporale basata su cinque intervalli storici (Prenuragico: da 450000 fino al 1850 a.C.; Nuragico: dal 1850 a.C. - 800 a.C.; Fenicio-Punico-Romano: dall'800 al 467 d.C.; Medievale: dal 467 d.C. al 1400 d.C.; Moderno: 1708-Attuale) affinché si potesse valutare la dipendenza dell'uomo e le scelte che presumibilmente lo hanno portato a stanziarsi ora in una zona, ora in un'altra del territorio.

Nella tabella di seguito riportata (Tabella 2) sono riassunti i dati relativi ai geomorfositi e ai geositi studiati e alla presenza dell'uomo nel tempo in prossimità dei siti appena citati. Dall'analisi delle schede di rilevamento utilizzate si desume che solo in due dei siti studiati, la presenza umana risulti un fattore negativo per via dell'attuale utilizzo inappropriato del territorio circostante.

Dall'esame della tabella si nota come in quasi tutti i siti di interesse geologico o geomorfologico individuati sia stata riscontrata la presenza antropica; nel caso del sito n° 18 in località *Bonuighinu*, inoltre, risultano reperti che testimoniano la presenza dell'uomo in maniera continuata dal Prenuragico all'attuale. Si tratta di un'area particolarmente importante dal punto di vista archeologico, infatti è proprio nelle immediate vicinanze del sito in questione che si trova la grotta de *Sa Ucca'e su Tintirriolu*, una cavità carsica a lungo frequentata e nella quale si sono rinvenuti importanti resti della *Cultura di Bonuighinu*.

La frequentazione antropica e la presenza di reperti archeologici in un'area, rappresenta quindi un fattore positivo che eleva il valore di

PROCESSO GENETICO	FORME			CREDITO 	GEOMORFOLOGICO 	ELEMENTI DI VALLUTAZIONE				VALUTAZIONE TOTALE ALL'INTERCOMPARAZIONE	AMBITO SPERIMENTALE	Presenza dell'uso entro un raggio di 100 metri dal sito					
	ANFALLI	LINEARE	PUNTUALE	DESCRIZIONE			Numero di monumenti alla memoria	Comunicazione urbana	Intervallabilità			Temperatura ambientale	L: Locale	R: Regionale	N: Nazionale	P: Parco M: Museo S: Sito storico C: Centro storico G: Giardino A: Area archeologica	
METEORICO	1					Rilievi di Sa Punta Bianca e di Madonna delle punte	●	●	●	●	27	R	●			●	
	2					Taloni e domus de janas in località Su Mercu		●	●		25	L	●			●	
			3			Emergenza andesitica di Sa Rocca Marina		●	●		24	L				●	
	4					Rilievo tabulare, testimone d'erosione di Su Murtu	●	●	●	●	34	R				●	
	5					Rilievi e taloni di Punta Sa Turronnes		●	●		20	L	●				
	6					Taloni del Monte Sulas				●	21	L	●	●			●
		7				Cavità tipo tafoni con strutture alveolari in località Su Porcòu	●	●			21	L		●			●
			8			Morfoculture di La Testa del Mandarino		●			17	L					
		9				Taloni e domus de janas in località Minerva			●		19	L	●				
			10			Torione roccioso in località Barile Chelca		●		●	16	L		●			
FLUVIALE		11				Valle incassata, meandri e forme di erosione nel Fiume Sa Entale	●	●	●	●	32	R					
		12				Valle incassata del Rio Jolu	●			●	18	L					
		13				Valle incassata con marciato profilo a V del Rio Sestu Cusugiu	●	●	●	●	22	L				●	
VULCANICO	14					Domo del Monte T'Asperu				●	23	L		●			
	15					Domo lavica, cupola di rifugio del Monte Lanrta		●	●	●	38	N				●	
	16					Domo lavica del Monte Anaru		●	●		21	L					
	17					Neck e filari del Castello di Arreni		●	●		31	R				●	
	18					Intrusione andesitica nelle calcareniti del Monte Pedra e Mulla	●	●	●	●	25	L	●	●		●	
	19					Domo lavica, cupola di rifugio del Monte Muntigu		●	●	●	24	L		●			
	20					Domo lavica, cupola di rifugio del rilievo di Punta Campene		●	●	●	22	L		●			
SITOTURNO	21					Mesa lavica con versanti a gradini del rilievo strutturale del Monte Minerva	●	●	●	●	35	N	●	●		●	
	22					Rilievi e cuestas di Punta Sa Merita e Monte Sca	●		●	●	21	L		●			
ANTROPICO	23					Lago artificiale sul Fiume Temo		●	●	●	27	R	●	●	●	●	
	24					Cava dismesse di Monteleone Rocca Doria		●	●		28	L				●	
	25					Neopoli e Domus de Janas di Patta Costru		●	●		22	L	●				
CARIBO		26				Grotta con reperti archeologici di Sa Oca e Su Tindinu		●	●	●	27	R	●				
		27				Contatto tra calcareniti, sedimenti lacustri e pizzeletti in località Giagoppu	●		●	●	20	L				●	

Tab. 2

un bene geologico; purtroppo, talora, l'utilizzo scorretto delle risorse e del territorio può portare al danneggiamento o alla scomparsa di un sito. Infatti in due siti analizzati si riscontra un conflitto tra il bene e la presenza umana. Si tratta del geosito n° 27 (Contatto tra calcareniti, sedimenti lacustri e piroclastici in Loc. *Giagoppo*) e del geomorfosito n°6 (*Sa Rocca Manna*) nei quali risulta rispettivamente la presenza di una cava e di un ovile che ne minacciano indiscutibilmente l'integrità.

In Età preistorica le necessità e le capacità umane, non essendo particolarmente sviluppate, vedono la presenza dell'uomo assai legata alle piccole forme quali grotte, ripari sotto-roccia, cavità su vulcaniti (tafoni), le quali garantiscono riparo e controllo difensivo da eventuali minacce esterne.

Nel periodo Nuragico, il miglioramento delle capacità organizzative, sociali e costruttive, vede l'uomo essere più indipendente, ma comunque legato alle grandi forme del paesaggio. Dei 74 nuraghi individuati, ben 56 si trovano nel sistema PC caratterizzato da rilievi con forme tabulari o leggermente ondulate, le quali spesso terminano con scarpate più o meno elevate nei limiti perimetrali. E' proprio nelle vicinanze di questi costoni che si contano il maggior numero di nuraghi, i quali servivano anche come strumento di avvistamento e di controllo del territorio. Inoltre, la morfologia di questi terreni e la presenza di numerose sorgenti, costituivano dei fattori estremamente positivi per la coltivazione e per la vita di queste comunità.

Durante il Medio Evo l'organizzazione sociale ed economica risulta assai più evoluta e nonostante l'area di studio non sia particolarmente vasta si può capire come il posizionamento e la realizzazione dei villaggi non sia legata in maniera diretta alle forme del paesaggio. Infatti sebbene tutti e 6 i villaggi individuati ricadano nel sistema PC, questi sono dislocati nel territorio in zone assai diverse tra di loro,

anche se prevalentemente sui versanti. Questo potrebbe testimoniare le tranquille condizioni socio-economiche e politiche nell'area studiata. Infatti più che essere legati ad una posizione difensiva, questi villaggi sembrano connessi alle condizioni favorevoli per l'agricoltura, l'allevamento e al reperimento e al trasporto delle materie prime come testimoniano i resti dei villaggi siti a SO del M. Minerva in località *Pottu adde de josso* o i villaggi in località *Suaareda*. Fanno eccezione i castelli realizzati dalla famiglia genovese dei Doria che rifugiandosi in quest'area, realizzò sui rilievi di Bonvei e di Su Monte le proprie roccaforti, entrambe posizionate sulla sommità di colline dalla spiccata vocazione difensiva e dominante sull'intero territorio. La scomparsa di questi villaggi si presume possa attribuirsi tanto alla cacciata dei Doria da parte degli aragonesi intorno alla prima metà del 1400 quanto alle tre ondate di pestilenze (1477, 1528 e 1540) e alla terribile carestia del 1540 che si presentò insieme alla pestilenza.

Prendendo infine in considerazione il periodo storico che va dal 1708 all'attuale si può fare un'analisi legata soprattutto alle rivoluzioni industriale e tecnologica che indubbiamente hanno cambiato nel corso di poco più di un secolo, l'assetto sociale, demografico, economico ed ambientale del nostro paese e ovviamente anche nella zona presa in analisi. Per quanto esistano alcuni problemi legati alla imprudente gestione delle risorse del territorio, c'è da dire che nell'area studiata sussiste un grado di conservazione notevole rispetto ad altre zone dell'Isola e del nostro Paese. D'altra parte non è indubbio che il miglioramento esponenziale delle conquiste della scienza e delle sue ricadute applicate alla tecnologia, abbia permesso all'uomo di "violare" quelle regole che la natura ha da sempre imposto ai propri abitanti; ma questo aumento dell'indipendenza dell'uomo nei confronti del paesaggio, derivato dal miglioramento delle capacità costruttive, non sempre si è rivelato di fatto positivo.

Conclusioni

Nello spirito dei principi che ispirano la Convenzione europea del Paesaggio, si é proceduto allo studio di un'area campione fortemente caratterizzata dal punto di vista delle componenti naturali e culturali, per la individuazione e la valorizzazione del paesaggio e dei beni naturali e culturali presenti. I risultati del lavoro di analisi, classificazione e valutazione delle qualità ambientali e paesaggistiche, hanno trovato la loro efficace sintesi espressiva nella *Carta del paesaggio geologico, dei beni naturali e culturali*, uno strumento ricco di contenuti e di grande valore informativo, presupposto essenziale per una gestione integrata e consapevole del paesaggio e del patrimonio naturale e culturale. Nella Carta, che contiene anche uno stralcio della Carta dei 4 sistemi di paesaggio alla scala 1:100.000, con l'indicazione delle aree di interesse naturalistico e oggetto di tutela, le riserve naturali e Siti di Interesse Comunitario, sono stati riconosciuti 4 sistemi di paesaggio all'intero dei quali, sono state distinte le 11 unità di paesaggio riconosciute alla scala 1:25000, sulla base delle caratteristiche fisico-strutturali ma anche vegetazionali ed antropiche. All'interno di ciascuna unità sono stati identificati e classificati i beni geologico-fisici presenti (geositi e geomorfositi), i quali sono stati, poi, messi in relazione con gli insediamenti umani succedutisi nel tempo, a partire dal periodo Prenuragico (Tabella 2).

Nell'area studiata sono stati individuati i seguenti beni ambientali:

- 25 geomorfositi di cui 10 di origine meteorica, 3 di origine fluviale, 6 di genesi vulcanica, 2 di origine strutturale, 3 di origine antropica e 1 di origine carsica.
- 2 geositi di cui uno di genesi sedimentaria e l'altro antropica.
- 98 altri beni di origine naturale (sorgenti, miniere, ecc.).
- 128 beni culturali attribuibili alla presenza dell'uomo (archeologici, ecc.). L'unione di

questo insieme di informazioni, ha permesso di comprendere le relazioni tra le componenti del paesaggio e le unità di insediamento umano, anche in termini di persistenza di questo in alcuni siti particolari, caratterizzati da peculiari componenti geomorfologiche e di definire gli indici di densità dei beni naturali e culturali nei vari sistemi di paesaggio.

Questi elementi risultano essenziali per la valutazione del paesaggio e la sua valorizzazione. In particolare, l'analisi effettuata nell'area, mostra una stretta correlazione tra i siti interesse archeologico o storico architettonico e i geomorfositi, e inoltre consente di individuare una migrazione degli insediamenti umani dalle forme e cavità naturali quali grotte, ripari sotto-roccia, ai rilievi di culminazione nel periodo nuragico, segue poi il trasferimento nei solchi vallivi durante la dominazione punico-romana ed ancora un ritorno in posizione dominante, nelle culminazioni o nei versanti (castelli e cen-

	Categoria	TOT	Sistemi di Paesaggio				Densità per 20 km ²
			PC	PV	RL	AS	
Beni ambientali	Geomorfositi	25	10	7	3	5	1,60
	Geositi	2				1	0,13
	Sorgenti	47	26	19	2		3,81
	Fontane	32	24	7	1		2,85
	Località inselvaticate	15	15				0,84
	Riserve d'acqua	2	2				0,13
	Cave artiche	2				2	0,13
	Cave carsiche	2	2				0,13
Beni culturali	Chiese	13	10	1		2	0,83
	Castelli medievali	2		1		1	0,13
	Villaggi medievali	6	6				0,38
	Villaggi punici	1			1		0,06
	Villaggi nuragici	2	2				0,13
	Nuraghi	74	56	15	2	1	4,74
	Recinti	7	7				0,45
	Dolmen de pietra	16	15	1			1,03
	Tombe de giganti	1	1				0,06
	Merse	4	4				0,24
Totale dei beni	253	181	51	4	12		

Tab. 3 - Distribuzione dei beni naturali e culturali nei vari sistemi di paesaggio.

tri abitati) durante il medioevo, e infine nelle valli e colline in epoche più recenti.

Il lavoro svolto in applicazione del modello concettuale adottato, ha messo in luce l'esistenza di una elevata densità di beni naturali e culturali nell'area studiata (Tabella 3), che nel loro insieme le conferiscono un alto livello di interesse dal punto di vista del valore di molteplicità per la fruizione turistico culturale e ricreativa. Da notare, in particolare, l'elevata densità di nuraghi e di domus de janas, e l'addensamento di beni ambientali e culturali nel sistema di paesaggio PC. La Carta tematica di sintesi realizzata, poi, rappresenta uno strumento di fondamentale interesse per l'identificazione e la valutazione del paesaggio, per la sua gestione e la conservazione dei suoi valori e per la fruizione turistico-culturale.

Bibliografia

- 10° CONFERENZA ANNUALE ASITA (2006), *Sessione poster. Unità di paesaggio e beni naturali e culturali della media Valle del Temo (Sardegna NO)*, Bolzano.
- AA.VV. (2005), *Patrimonio geologico e geodiversità*, Quaderno 51, APAT.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1991), *Proposta metodologica per il rilevamento dei monumenti geologici e geomorfologici*. Boll. A.I.C.: 83, 25-31 pp., Todi.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1999), *Paesaggi e monumenti geologici della provincia di Cagliari*. SarEdit, 421 pp., Cagliari.
- BARROCU G., GENTILESCHI M.L. (1996), *Monumenti naturali della Sardegna*. Carlo Delfino editore.
- BOCA D., ONETO G. (1990), *Analisi paesaggistica*. Pirola editore.
- CANNILLO C., PANIZZA V. (1994), *Rilevamento e valutazione dei beni geografico fisici di tipo geologico e geomorfologico in un'area della Sardegna nord-occidentale*. Riv. Geogr. Ital., 101, 545-576.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., BARCA S., CONTI P., SALVADORI I., ELTRUDIS A., CASTIGLIONI G. B. (1979), *Geomorfologia*. UTET.
- COULON C., BAQUE L., DUPUY C. (1973), *Les andesites cenozoïques et les laves associées en Sardaigne Nord-Occidentale (Provinces de Logudoro e du Bosano)*, Contr. Miner. Petrol., 42, 125-139.
- COULON C., DEMANT A. (1971), *Le complex andésitique du Mont Larenta (Sardaigne Septentrionale): étude volcanologique et pétrographique*, Boll. Soc. Geol. It., 90, 47-71.
- D'ANDREA M., ANGELELLI F. (2002), *Progetto SGN: "Conservazione del patrimonio geologico italiano" I censimenti sui siti di interesse geologico in Italia*, Geologia dell'Ambiente, anno X, 2, 9-13.
- DEMARTIS G. M. (1991), *La necropoli di Pottu Codinu*, Carlo Delfino Editore, 54 pp, Sassari.
- DI FIDIO M. (1990), *Architettura del paesaggio*, Pirola editore, Milano.
- DI GREGORIO F. (1987), *Criteri e metodi per la conoscenza e la conservazione attiva dell'ambiente*, Cultura del paesaggio e metodi del territorio, Janus, 89-101, Istituto di Urbanistica, Università di Cagliari.
- GRUPPO SPELEO-ARCHEOLOGICO VILLANOVESE (1993), *Convegno archeologia del territorio: tutela e fruizione dei monumenti archeologici*, 19 pp, Villanova Monteleone.
- JACOBACCI A., MALATESTA A., MORETTI A., PERNO U., SEGRE A.G. (1952), *Carta Geologica d'Italia, F° 193 Bonorva, Lac, Firenze*.
- LA MARMORA A. (1857), *Voyage en Sardaigne, Troisième partie. Description géologique, 3ème ed., 2, Turin*.

PANIZZA M., PIACENTE S. (2003a), *I Geomorfositi tra ricerca scientifica, integrazione culturale e ispirazione artistica*, In "Geologia dell'ambiente". N°1-2003.

PANIZZA M. (2001), *Geomorfosites, concepts, methods and examples of geomorphological survey*, Chinese Science Bulletin, 46.

PIACENTE S., POLI G. (2003), *La memoria della Terra la Terra della memoria*, Ed. L'Inchistroblo, Bologna.

POLI G., (2002), *Geositi, una occasione di valorizzazione e di integrazione allo sviluppo di aree marginali*, Geologia dell'Ambiente, periodico della SIGEA, suppl. al n° 1/2003, pp. 35-44.

PELLETIER J. (1960), *Le relief de la Sardaigne*, Mem. Docum. Inst. Etud. Rhodaniennes, Univ. De Lyon.

SCANU G. (1991), *Il sistema informativo geografico e cartografico per la gestione delle risorse ambientali in Sardegna. Realtà e proposte*, Boll. A.I.C.: 83, Todi.