

*Strane convulsioni geologiche avevano creato le colline: i vari strati, molto nettamente delimitati, quasi fossero tegole gigantesche posate a piatto le une sulle altre, invece di essere sovrapposti orizzontalmente, si innalzavano verso l'alto; in certe colline gli strati erano effettivamente verticali, in altre erano obliqui, per cui pareva di vedere l'immenso processo ancora in atto. Nel corso dei secoli, quelle masse di roccia avrebbero continuato a spostarsi sotto il peso di qualche invisibile pressione, per cui quelle che ora erano oblique, sarebbero diventate perpendicolari, e quelle che ora erano perpendicolari si sarebbero gradualmente inclinate fino a rovesciarsi dall'altra parte, rigirandosi lentamente su se stesse. Non era tanto la magnificenza del paesaggio a colpirci - anche se era abbastanza straordinaria - quanto la spaventosa manifestazione della natura che lavorava su scala cosmica. La solitudine selvaggia del luogo, le ramificazioni delle vallate che conducevano a rifugi ignoti, la strada percorsa da generazioni di uomini che continuavano ad attraversare le montagne - tutto ciò dava l'idea di una forza primordiale che eccitava e allo stesso tempo immobilizzava l'immaginazione.*

Vita Sackville-West, "Il più personale dei piaceri".  
Diario di viaggio, Persia 1926-1927.

*Allo studioso di filosofia naturale, al poeta descrittivo, al pittore, allo scultore, come all'osservatore comune, la dote più importante da coltivare, e nello stesso tempo la più difficile da acquisire, è quella di vedere ciò che gli sta innanzi agli occhi. La vista è una facoltà; vedere è un' arte. ...Desidero promuovere questo esercizio dell'occhio, giacché dopo la dottrina morale, non conosco lezioni pratiche più importanti in questa nostra vita terrena di quelle che hanno rapporto all'uso dell'organo della vista nello studio della natura.*

George Perkins Marsh, "L'uomo e la natura".

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LE EMERGENZE GEOMORFOLOGICHE MERITEVOLI DI TUTELA, I BENI CULTURALI A CARATTERE GEOLOGICO, I GEOTOPI.</b>	<b>5</b>
2.1	La tutela dei beni geologici e le norme.	6
2.2	Il censimento dei geotopi.	7
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DI LAVORO: CRITERI DI SCELTA, VAGLIO DEI SITI E LORO SCHEDATURA.</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>LA GEOLOGIA DEL PARCO NAZIONALE DELLE FORESTE CASENTINESI, MONTE FALTRERONA E CAMPIGNA.</b>	<b>11</b>
4.1	Uno sguardo introduttivo	11
4.2	Cosa sono le torbiditi	13
4.3	La Successione Toscana.	15
4.4	La Successione del Monte Castel Guerrino.	17
4.5	La Successione Romagnola.	18
4.6	I calcari a Lucina	20
4.7	Le Unità Liguri.	20
4.8	Le Unità Epiliguri: la Formazione di San Marino e quella del M. Fumaiolo.	21
<b>5</b>	<b>ASSETTO TETTONICO.</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>LA GEOMORFOLOGIA.</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>ALCUNE INDICAZIONI GESTIONALI</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>32</b>

## ALLEGATI

- Quadro sinottico dei siti schedati.

## 1 PREMESSA

La relazione che segue illustra i risultati della “Indagine sulle emergenze geomorfologiche meritevoli di tutela e di attenzione”, borsa di studio svolta nel 1997-98 per conto dell’Ente di gestione del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Finalità dell’indagine è stata l’identificazione, all’interno del territorio tutelato, di quei luoghi che conservano testimonianze significative della sua storia geologica per i quali, nel complesso dei processi naturali custoditi dal parco, appare significativo definire una loro più mirata tutela, fornendo le indicazioni per una loro piena valorizzazione.

Sin dalle prime battute, la ricerca si è estesa anche nelle aree esterne, ma limitrofe, al perimetro del Parco, dove si osservano situazioni di particolare valore, per le quali risulta significativo considerare un eventuale ampliamento dell’area tutelata.

In questa ricerca si sono intese come emergenze geomorfologiche o "beni geologici" quegli oggetti geologici, quali affioramenti e morfologie, che custodiscono testimonianze particolarmente significative della storia geologica e della loro evoluzione geomorfologica antica e recente delle aree appenniniche in cui ricade il Parco, o che presentano particolare risalto nei quadri paesaggistici e scenici di questo territorio. Nella stima di questi oggetti sono risultate importanti le loro valenze scientifica, paesaggistica, scenica (in questo lavoro per valenza scenica si è intesa quella relativa ad oggetti di minore estensione rispetto a quelli che hanno un’incidenza sull’assetto paesaggistico, ma in grado di creare ugualmente quadri di risalto iconico–estetico) e quella didattico-divulgativa, quest’ultima da considerare particolarmente importante nell’ambito di un territorio tutelato come è un Parco Nazionale, dove la qualificata fruizione del territorio avviene proprio se il visitatore può acquisire la capacità di decodificare i processi naturali in esso conservati.

Lo studio ha compreso 4 fasi:

1. indagine bibliografica e raccolta di documentazione relativa alla geologia dell’area del Parco a cui è seguita una prima identificazione dei siti di interesse geologico e/o geomorfologico; in questa prima fase sono state recepite numerose indicazioni di geologi, naturalisti e forestali che negli ultimi anni hanno studiato il territorio tutelato;
2. sopralluoghi in tutti i siti individuati nella fase precedente con rilevamento dello stato di fatto degli affioramenti e delle morfologie, documentazione fotografica e osservazioni generali, indicazione del punto di migliore percezione dell’oggetto censito;
3. restituzione dei risultati tramite la compilazione di schede per ogni sito, nelle quali si sono riassunte tutte le informazioni ritenute utili per una conoscenza approfondita finalizzata alla valorizzazione degli stessi, soprattutto nell’ambito di progetti di gestione e didattico-divulgativi;
4. inserimento dei dati all’interno del G.I.S. (Geo Information System), sistema informativo territoriale, in uso presso il Parco, denominato *Charta for Windows*, tramite il quale sono state cartografate le aree e ad esse è stato associato un *database* nel quale sono state riassunte le principali informazioni relative al sito.

Nel complesso sono stati censiti 86 siti; molti di questi facevano parte dell'elenco iniziale compilato tramite l'indagine bibliografica, mentre altri sono stati aggiunti in seguito ai sopralluoghi che hanno permesso di valutarne la loro importanza nell'ambito degli affioramenti, dei processi morfogenetici e delle forme che si osservano all'interno di questo territorio. La valenza divulgativa dei siti, intesa come l'ottima esemplificazione di processi geologici solitamente difficili da "vedere", ha infine rappresentato un loro importante attributo che ha permesso di inserire nell'elenco diversi oggetti interessanti per la realizzazione di percorsi didattici come, nel parco, sono ad esempio i sentieri natura.

Per la vastità del territorio indagato questa ricerca non ha la pretesa di aver esaurito la descrizione di tutti i siti di interesse geologico del Parco, ma vuole rappresentare una prima fase conoscitiva e di raccolta dati sulle testimonianze geologiche e geomorfologiche presenti in questo territorio. Questa sorta di censimento è da intendersi come un documento che, soprattutto grazie all'utilizzo del G.I.S., potrà essere sempre arricchito e integrato con nuovi dati; rimanendo quindi come un catalogo aperto alle novità della ricerca scientifica e alle valutazioni diverse cui sono suscettibili gli oggetti di studio delle Scienze della Terra.

In questo lavoro sono stati fondamentali i contributi e i suggerimenti di molte persone, tra i quali desidero ricordare Luca Martelli, dell'Ufficio Geologico della Regione Emilia Romagna, Nevio Agostini del Servizio Divulgazione del Parco, Massimo Milandri del Servizio Provinciale Difesa del Suolo di Forlì e Vittorio Ducoli, Direttore del Parco. Altri hanno contribuito a risolvere diversi problemi sorti durante la ricerca: Alessandro Amorosi e Alessandro Zanna. A tutti il mio ringraziamento.

## **2 LE EMERGENZE GEOMORFOLOGICHE MERITEVOLI DI TUTELA, I BENI CULTURALI A CARATTERE GEOLOGICO, I GEOTOPI.**

“Il concetto di bellezza naturale, quale è insito in noi naturalisti, è logicamente diverso da quello che hanno gli artisti. Diverso perché molto più ampio; poiché, mentre abbraccia tutto quanto può rallegrare lo spirito ed il senso estetico, non può prescindere dalla rarità dell’oggetto, dal suo significato, dal bisogno di tutelarlo contro le insidie in atto o in potenza. Questo valeva e tuttora vale sopra tutto per organismi vegetali ed animali, e loro associazioni, minacciate dall’attività dell’uomo o dalle forze naturali; ma la strapotenza dei mezzi a disposizione della tecnica moderna rende attuali pericoli che fino a poco tempo addietro non erano o non parevano tali”. Appare significativo introdurre il tema della tutela dei beni geologici con le considerazioni del geologo Michele Gortani che, in modo abbastanza pionieristico per un tema come questo, nel 1964 poneva l’accento sulle capacità distruttive di quelle attività come le cave e i grossi movimenti terra, il cui impatto sul territorio è tale da provocare anche la distruzione di grossi volumi rocciosi, estesi affioramenti e morfologie la cui incolumità pareva garantita, sino al secondo dopoguerra, dalla loro stessa natura litoide.

A pochissimi suscita interesse o emozione un affioramento roccioso, e forse anche per questo che nel campo della tutela ambientale la conservazione dei beni geologici ha sempre rappresentato un tema per il quale solo gli addetti ai lavori, e i pochi appassionati, hanno mostrato e mostrano sensibilità. Molto spesso un bene geologico viene valorizzato più che altro per la sua funzione di substrato di un particolare ambiente (quello che nell’ecologia si chiama biotopo); infatti i luoghi di interesse geologico sono noti più per le emergenze floristiche e/o vegetazionali ad essi associate (quasi sempre determinate proprio dalle peculiari caratteristiche del substrato roccioso) che per il loro valore intrinseco. Inoltre, le condizioni dettate dalle morfologie o da altre peculiarità geologiche come rupi, fronti sorgivi, sorgenti, cascate e marmitte dei giganti, aree umide, grotte ecc., vanno a costituire ambienti in cui il popolamento faunistico può contare significative presenze.

In questo contesto le attenzioni prestate ai beni di carattere geologico intesi come tali, sono state per lungo tempo (e forse lo sono tuttora) scarse e per lo più coincidenti con valutazioni che coinvolgevano emergenze di tipo geomorfologico, che possiedono una forte valenza paesaggistica, con forme che risultano essere particolarmente spettacolari e che spesso colpiscono per la loro innegabile singolarità o grandiosità.

Se non corrisponde a una situazione di questo tipo, avente questo risalto estetico-iconico, un oggetto geologico "di valore" è infatti molto spesso celato sotto le spoglie di un semplice affioramento roccioso lungo il margine stradale, di un “normale” bacino calanchivo, di una parete “franosa”, di un grande blocco di roccia che intralcia il lavoro nei campi e così via.

La consapevolezza che tra i beni naturali anche quelli geologici e geomorfologici necessitano di protezione proprio per le testimonianze che custodiscono nella loro

struttura e composizione, è dunque cresciuta lentamente nel corso degli ultimi due decenni, anche sulla base delle considerazioni che la biodiversità è spesso determinata dalla "geodiversità" e delle numerose segnalazioni da parte di "addetti ai lavori", cioè geologi che nello svolgere del loro lavoro si scontravano con una realtà di distruzione che toccava il loro interesse scientifico.

A questo proposito va considerato che la perdita di un sito che possiede un interesse scientifico, oltre a coinvolgere la sensibilità di geologi o naturalisti di oggi, ha ripercussioni ben più ampie se proiettate nel futuro, privando la comunità scientifica della possibilità di indagare un corpo geologico con rinnovati mezzi, nuove idee e nuovi modelli interpretativi; opportunità importantissima per una disciplina che per definizione, basandosi sulla formulazione di ipotesi, è in continua e rapida evoluzione. Con la distruzione di un sito di interesse scientifico inoltre si priva di uno o più tasselli il già troppo discontinuo mosaico di testimonianze grazie alle quali è possibile ripercorrere all'indietro la storia geologica di una determinata regione.

Come già accennato, tra le diverse valenze che devono essere attribuite agli oggetti geologici si riconoscono anche quelle legate alla loro "attitudine" per le attività didattiche e divulgative, che possono essere valutate in considerazione di diversi aspetti: possibilità di giungere e sostare comodamente presso un affioramento, facile lettura di un determinato processo genetico, possibilità di agganciare ai fenomeni che si osservano discorsi più generali sull'evoluzione geologica della Terra, corretta percezione dei processi geologici la cui comprensione spesso risulta complessa se limitata allo studio su testi scolastici e anche specifici.

## **2.1 La tutela dei beni geologici e le norme.**

Dal punto di vista legislativo, in Italia la legge Rava è la prima, nel 1905, a tutelare un bene naturale a carattere geologico: i residui della "divina foresta spessa e viva" sul lido di Chiassi (Lido di Classe), mentre è solo nel 1939 (29 giugno 1939 n.1497 "Protezione delle bellezze naturali") che viene promulgata la legge sulla protezione delle bellezze naturali, legge già all'epoca valutata manchevole, dove comunque all'articolo 1 si stabilisce che sono soggette alla legge, a causa del loro interesse pubblico, le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica. Nel successivo Decreto Attuativo R.D. 3 giugno 1940 n.1357 "Regolamento per l'applicazione della Legge del 29 giugno 1939, n. 1497" viene chiaramente enunciato, cap. 9 par. 2, che "la singolarità geologica è determinata segnatamente dal suo interesse scientifico".

La legge istitutiva del Ministero per i beni culturali e ambientali D.L. 14 dicembre 1974 n. 657 e il D.P.R. 3 dicembre 1975 n. 805 contengono enunciazioni di principio fondamentali per la protezione dei beni geologici, infatti l'Art. 1 recita "Il Ministero per i beni culturali e ambientali provvede alla tutela e alla valorizzazione dei beni culturali e ambientali, archeologici, storici, artistici, archivistici e librari" e all'Art. 2 "I beni ambientali sono patrimonio culturale". La legge 8 agosto 1985 n. 431 all'Art. 1 sottopone a tutela, ai sensi della legge del 29 giugno 1939 n.1497, diverse situazioni

paesaggistiche tra cui ricadono alcune tipologie generiche di beni geologici quali “le montagne per la parte eccedente i 1600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e le isole”, “i ghiacciai e i circhi glaciali” e “i vulcani”.

Infine la legge 349/86, che istituisce il Ministero dell’ambiente, definisce i compiti di questo all’Art 1 e 2: “assicurare in un quadro organico la promozione, la conservazione e il recupero delle condizioni ambientali conformi agli interessi fondamentali della collettività ed alla qualità della vita, nonché la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale e la difesa delle risorse naturali dall’inquinamento”.

Attualmente i riferimenti legislativi sono la legge quadro sulle aree protette, L. 394 del 6/12/91 che indica gli obiettivi da raggiungere mediante l’istituzione di aree naturali protette. Tra i punti che interessano i beni geologici è da sottolineare che l’Art. 1 della 394/91 al comma 2 definisce come patrimonio naturale da conservare e valorizzare “le forme fisiche, geologiche, geomorfologiche, e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale”. Al comma 3 inoltre tra le finalità del regime di tutela e gestione delle aree protette c’è quella della conservazione di “singolarità geologiche”, “formazioni paleontologiche”, “biotopi”, “valori scenici e panoramici”, “processi naturali”, “equilibri idraulici e idrogeologici”.

Quindi la tutela dei beni culturali a carattere geologico viene legata soprattutto a quella più generale che riguarda i beni ambientali; nel contesto del nostro Paese molte delle aree protette di nuova istituzione, a livello regionale, provinciale e comunale, insistono molto spesso su aree di interesse geologico.

## **2.2 Il censimento dei geotopi.**

E’ all’inizio degli anni ‘90 che si consolida il progetto di conoscere a livello europeo e anche globale la quantità, la tipologia e la distribuzione dei principali beni geologici, denominati geotopi, *geotope*, *geosites*, che necessitano una urgente o prioritaria tutela. Nel 1991, durante un convegno sul tema svoltosi a Digne, in Francia, viene stilata la carta internazionale dei diritti della memoria della Terra. In questa occasione viene definito il concetto di Patrimonio Geologico (*Geological Heritage*) come segue: “*Il difficile racconto della storia della Terra risiede nelle rocce e nel paesaggio che si osservano presso la sua superficie; questo insieme rappresenta la “Memoria della Terra”. Solo in questi siti, e solo lì, è possibile tracciare i processi che in migliaia di milioni di anni si sono succeduti e che hanno creato l’attuale aspetto del nostro pianeta, compresa l’evoluzione della vita in cui è inserita quella dell’uomo. Quello che è conservato negli affioramenti rocciosi e nel paesaggio è da considerare unico, e talora molto fragile. Per questo è necessario riflettere sul fatto che ciò che si perde di questo patrimonio non potrà mai essere ripristinato o ricostruito, ed è quindi necessario capire e procedere alla sua protezione*”. A Digne si sono stabilite inoltre le prime modalità con cui schedare e censire i geotopi.

A livello europeo l’associazione, e gruppo di ricerca, ProGeo si occupa di censimento di geotopi, mentre a livello planetario va segnalata l’esistenza del gruppo Global Geosites

Working Group (GGWG) dell'IUGS (International Union of Geological Sciences), di cui Pro Geo è agente, che sta creando un database globale dei geotopi.

Va segnalato che in alcuni paesi europei questa schedatura è già attiva da diversi decenni e presenta un quadro normativo assai diversificato, con tutele a diversi livelli di siti geologici di interesse. Su tutti primeggia la Gran Bretagna dove il censimento dei siti di interesse geologico è iniziato nel 1977 con un progetto nazionale che ha identificato 3000 siti considerati di importanza nazionale e internazionale (la schedatura è stata pubblicata in 51 volumi) e che vennero poi sottoposti a tutela. Un secondo progetto di censimento, sempre iniziato nel 1977 e portato avanti da volontari, condusse all'identificazione di 20.000 siti, che oggi sono tutelati e gestiti da 53 centri.

In accordo con le diverse definizioni, come siti di interesse geologico all'interno del Parco delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna sono stati compresi, su segnalazione degli studiosi che recentemente hanno analizzato questo territorio, quegli affioramenti che hanno svolto un ruolo importante nelle ricostruzioni geologiche, paleogeografiche, geocronologiche e paleoambientali e che quindi rappresentano quei tasselli fondamentali nelle ricostruzioni della storia geologica per le testimonianze in essi conservate. Inoltre si è cercato di individuare quegli oggetti geologici aventi una notevole valenza nel campo della didattica e della divulgazione che permetta la fruizione del territorio anche come una sorta di grande testo di geologia all'aperto. In questo senso i siti interessanti per la didattica possono essere "minori" se valutati dal punto di vista scientifico, ma il loro valore risiede nell'esemplificazione di fenomeni geologici che sono scolasticamente considerati "ostici" soprattutto perché sono proprio difficili da "vedere". Nel corso dello studio si è rilevato inoltre che alcuni siti rivestono un più ampio interesse naturalistico: le cavità naturali, le rupi con stillicidio e gli affioramenti assolati come ambienti su cui cresce un particolare tipo di flora rupicola, le cascate, i ristagni formano un complesso intreccio che ha imposto una valutazione estesa anche a questi aspetti e che ha motivato l'incrocio dei dati con le due borse di studio in corso contemporaneamente nel territorio del Parco, una riguardante anfibi e rettili, l'altra la flora minacciata.

### **3 METODOLOGIA DI LAVORO: CRITERI DI SCELTA, VAGLIO DEI SITI E LORO SCHEDATURA.**

Dopo aver compilato "a tavolino" un primo elenco dei siti di interesse geologico, si è proceduto al loro studio tramite sopralluoghi che hanno permesso di rilevare nel dettaglio il loro stato di fatto e quindi di procedere alla loro schedatura. Alcuni dei siti segnalati inizialmente non presentavano i requisiti sufficienti alla schedatura (anche se, in base al suo valore testimoniale, ogni affioramento roccioso probabilmente meriterebbe tutela e valorizzazione) soprattutto in relazione allo stato di fatto, che spesso vede gli affioramenti "rovinati", sino ad essere resi praticamente illeggibili (alcuni affioramenti rivestiti da reti, franati o nascosti dalla vegetazione). Viceversa i sopralluoghi hanno rappresentato l'occasione per stimare alcune situazioni che erano sfuggite nel corso della ricerca bibliografica, permettendo di considerare e di schedare morfologie e affioramenti non presenti nel primo elenco, spesso interessanti ai fini didattico-divulgativi.

Come già detto, nel censimento si è deciso di comprendere i siti di interesse maggiore che ricadono poco fuori dal parco, dove è stato possibile riconoscere alcune importanti emergenze geomorfologiche in continuità con l'assetto geologico e geomorfologico dell'area protetta. All'interno del parco invece si sono presi in considerazione anche i siti "minori" (ad esempio una sorgente con travertino da cui si passa con un sentiero) proprio per le finalità didattico-divulgative che questo censimento deve avere.

Nella scheda utilizzata per la redazione finale del lavoro si sono utilizzati tutti i campi che si sono ritenuti utili a illustrare con completezza le caratteristiche del sito.

Il "valore" del sito (scientifico, divulgativo ecc.), che è stato indicato utilizzando aggettivi qualificativi, è da riferire all'ambito del territorio tutelato. Questa stima è solo il risultato di osservazioni soggettive e non si basa su una quantificazione che utilizzi una somma di indici numerici basata sulla parametrizzazione delle diverse caratteristiche dell'oggetto, ma si fonda sulle conoscenze acquisite dalla bibliografia e dalle uscite sul campo. Per questo, un sito che viene considerato nelle schede di valore elevato potrebbe, in ambito regionale e/o nazionale, essere stimato in modo molto più ridotto. Con la stima del valore quindi non si è voluto dare una sorta di voto, ma la possibilità di differenziare all'interno dei siti censiti quelli di maggiore importanza, per i quali gli eventuali interventi di gestione e di valorizzazione indicati nella scheda sono da ritenersi importanti e/o prioritari.

Nel corso del lavoro si è deciso di inserire in dati nel G.I.S. in uso presso le sedi del parco. Questo, denominato *Charta for Windows*, contiene ora la mappatura di tutti i siti riconosciuti ai quali è stato associato anche un database nel quale sono riportate, sinteticamente, tutte le principali informazioni per un primo inquadramento del sito. Di seguito viene allegata una delle schede finali della borsa di studio e un elenco sintetico dei siti simile al database contenuto nel GIS.

Per quello che riguarda la distribuzione dei siti censiti, è necessario ricordare che lungo il versante romagnolo si passa dalle foreste che ammantano il crinale a una copertura vegetale più discontinua, che permette di osservare affioramenti piuttosto estesi, lungo i

quali sono esposte interessanti successioni stratigrafiche e importanti strutture tettoniche, mentre in quello toscano, ad eccezione delle zone de La Verna, Poggio Prato Pagliaio e Moggiona, appare rivestito da una copertura forestale densa e pressoché continua, che impedisce per grandi estensioni l'osservazione diretta del substrato roccioso. Da questa diversa densità della copertura vegetale dipende il relativo minor numero di siti censiti nella parte toscana del Parco, che comunque custodisce le più importanti emergenze riscontrate nel territorio tutelato, di notevole rilevanza sia dal punto di vista scientifico, che didattico e paesaggistico.

Riassumendo, degli 86 siti censiti, 60 ricadono nel territorio del Parco, 20 sono esterni, 3 sono esterni solo in parte e 3 si trovano lungo il perimetro del parco, cioè a cavallo del confine.

Di questi, 22 ricadono nel comune di Santa Sofia, 17 in quello di Bagno di Romagna, 16 in quello di Premilcuore, 7 a San Godenzo, 6 a Chiusi della Verna, 6 a Poppi, 4 a Portico-San Benedetto e 4 a Pratovecchio, 2 a Stia e 2 a Tredozio.

I siti comprendono 8 cavità naturali, 4 sorgenti, 5 affioramenti di interesse paleontologico. Dei siti analizzati, 14 hanno anche un interesse faunistico, 9 botanico, 6 storico, 3 architettonico, 2 palinologico, 1 archeologico.

## **4 LA GEOLOGIA DEL PARCO NAZIONALE DELLE FORESTE CASENTINESI, MONTE FALTRERONA E CAMPIGNA.**

### **4.1 Uno sguardo introduttivo**

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna tutela una ampia porzione di territorio a cavallo del crinale tosco-romagnolo, caratterizzata da un assetto geologico piuttosto "omogeneo" per quello che concerne le zone di crinale e il versante romagnolo, mentre risulta essere più diversificato e complesso lungo il versante toscano.

Della lunga e complessa storia geologica dell'Appennino settentrionale nel parco sono custodite testimonianze in gran parte relative a un periodo abbastanza "recente", ma non mancano, nel versante toscano, affioramenti di unità rocciose più antiche, la cui origine risale alle fasi più remote dell'evoluzione di questa catena montuosa.

Secondo le più recenti interpretazioni, ispirate alla Teoria della Tettonica a Zolle, la catena appenninica ha avuto origine dalla chiusura dell'Oceano Ligure, un bacino oceanico, di forma stretta e allungata in direzione sud-nord, che si aprì a partire dal Giurassico medio a occidente della ben più vasta area oceanica della Tetide. Posto tra le grandi masse continentali africana ed europea, l'Oceano Ligure si accrebbe sino al Cretaceo inferiore mentre con il Cretaceo superiore, a causa del mutamento generale dei movimenti tra le zolle, iniziò il suo restringimento attraverso un processo di subduzione (inghiottimento di crosta oceanica all'interno del mantello terrestre lungo un piano di scivolamento inclinato) che si identificò molto probabilmente al di sotto del margine corso (che corrisponde a quello europeo). Quando nell'Eocene medio avvenne la definitiva chiusura dell'oceano e i margini continentali africano ed europeo entrarono in collisione, le spinte compressive proseguirono causando l'affastellamento di prismi rocciosi gli uni sugli altri e, quindi, un importante raccorciamento crostale.

Le strutture che vennero a crearsi nelle prime fasi dell'orogenesi e che formarono l'impalcatura del primo edificio appenninico, furono vere e proprie falde di ricoprimento, ricoprimenti tettonici e ampi sistemi di embricazione tramite i quali estese coltri rocciose vennero sradicate dalle zone di origine e dislocate in avanti per molti chilometri, impilandosi le une sulle altre. Con questi movimenti esasperati si sono formate le unità rocciose più antiche e caotiche (che hanno partecipato più a lungo alle deformazioni orogenetiche) note, in relazione alla loro "patria di origine", come Unità Liguri o Liguridi, che affiorano estesamente nell'Appennino emiliano.

Il movimento di queste porzioni rocciose, è avvenuto da W verso E, in accordo con un piano di subduzione immergente verso W.

In questa evoluzione, l'originario orientamento del bacino oceanico S-N e quello del primitivo asse della catena appenninica hanno subito una rotazione antioraria in relazione al distacco, dal margine provenzale, del blocco sardo-corso, avvenuto tra la fine dell'Oligocene e il Miocene medio; questo movimento ha implicato una rotazione antioraria dei blocchi crostali antistanti, con conseguente apertura, sul retro, del bacino

ligure-provenzale. La rotazione della penisola italiana, avvenuta dalla fine del Miocene in poi (ultimi 6 milioni di anni) ha causato l'apertura del bacino tirrenico, le distensioni generalizzate che si osservano nel versante toscano della catena e l'orientazione NW-SE delle principali strutture e dell'asse della catena.

A partire dall'Oligocene e durante quasi tutto il Miocene la catena montuosa, oramai già ben strutturata, era bordata verso NE da un bacino marino di forma allungata, che da un lato era delimitato dal margine attivo del paleo Appennino (che formava una sorta di scarpata ripida) mentre si chiudeva, verso NE, con un pendio che risaliva in modo molto più graduale. Per la sua posizione al fronte di una catena in formazione questo bacino, dalla sezione trasversale asimmetrica, viene chiamato avanfossa.

In questo bacino la sedimentazione è stata, dall'Oligocene superiore al Miocene superiore, di tipo torbiditico, alimentata dallo smantellamento erosivo dei due margini continentali, alpino e appenninico, in sollevamento.

L'avanfossa appenninica era alimentata infatti da correnti di torbida che provenivano dalla catena alpina già emersa e in misura minore dall'Appennino centrale, in particolare dalla zona umbro-laziale dove si trovavano estese piattaforme carbonatiche.

Durante quasi tutto il Miocene l'evoluzione sedimentaria ha subito la regia delle diverse fasi tettoniche, che hanno coinvolto il sistema catena-avanfossa: col procedere dell'orogenesi infatti l'avanfossa tendeva a sollevarsi, a colmarsi di sedimenti e quindi veniva incorporata nella cintura orogenica. Nella parte antistante la catena, veniva ad identificarsi una nuova avanfossa che aveva caratteristiche molto simili a quella che si era da poco estinta. In questo contesto si osserva come i depositi torbiditici che colmarono le diverse avanfosse (depositi di mare profondo) tendono a chiudersi con tipici depositi di piattaforma. Tra l'Oligocene e il Miocene inferiore l'avanfossa appenninica venne colmata dalla sedimentazione delle arenarie del Macigno, nel Miocene inferiore si identificò l'avanfossa in cui sedimentarono le Arenarie del M. Falterona e, infine, nell'avanfossa del Miocene medio e superiore, si depositò la Formazione Marnoso Arenacea.

La sedimentazione di questi materiali è avvenuta quindi in un sistema di catena in accrezione-avanfossa, in migrazione, dove i prismi sedimentari dovuti al colmamento delle avanfosse venivano via via incorporati nella catena. Nel parco sono riconosciute, su base stratigrafica e strutturale, tre principali successioni sedimentarie torbiditiche, intese come insieme di strati che hanno avuto la stessa evoluzione sedimentaria e strutturale. Queste sono la Successione del Monte Falterona (correlabile con il Macigno) e del M. Castel Guerrino (correlabile con la successione del M. Cervarola), considerate il riempimento delle avanfosse oligo-mioceniche individuate nel dominio toscano e la Successione della Marnoso-Arenacea, considerata il riempimento dell'avanfossa miocenica individuata nel dominio umbro-marchigiano-romagnolo. A queste tre successioni, che formano l'ossatura principale del territorio tutelato, si aggiungono le Unità Liguri, rappresentate dal Complesso della Valle del Savio (una propaggine della Coltre del Montefeltro) e lembi di Unità Epiliguri che comprendono la Formazione di San Marino e quella, immediatamente soprastante, del Monte Fumaiolo.

Nel tratto tutelato dal Parco lo spartiacque appenninico principale, che costituisce l'asse della catena, coincide grossomodo con un importante limite stratigrafico e strutturale. Lungo il crinale infatti si passa dai terreni appartenenti alla Falda Toscana (Unità Toscane) a quelli riferiti alla Successione Romagnola (Unità Umbro-Romagnole): il contatto, che si realizza tramite un sovrascorrimento, è marcato da una fascia di terreni marnosi noti come Scaglia Toscana o Scisti Varicolori. Nella porzione toscana inoltre queste montagne hanno subito, a partire dalla fine del Pliocene, una intensa tettonica distensiva (che ha portato alla formazione dei graben del Casentino e del Mugello). Il sistema compressione-distensione dal punto di vista geodinamico rappresenta una sorta di "onda tettonica" e pertanto la distensione finirà per interessare anche il versante romagnolo. In quest'ultimo, viceversa, sono ben leggibili le strutture compressive che portano all'identificazione, all'interno dell'unità tettonica umbro-romagnola, di diversi "elementi tettonici" separati da superfici di accavallamento che talora è possibile riconoscere bene lungo gli affioramenti.

La descrizione stratigrafica e strutturale che segue, che corrisponde a quella adottata nella schedatura dei siti, è tratta dagli studi operati dall'Ufficio Geologico del Servizio Cartografico e Geologico della Regione Emilia-Romagna e contenuta nelle note illustrative del foglio 265 S. Piero in Bagno della Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo (Martelli 1994). Per la parte toscana invece si fa riferimento alla nomenclatura e alle suddivisioni contenute negli studi specifici consultati, riportati nella bibliografia.

Le suddivisioni delle unità torbiditiche che la cartografia geologica regionale ha adottato si basano su criteri lito-stratigrafici, e in particolare sul diverso rapporto arenaria/pelite nella esposizione stratigrafica di questo tipo di depositi, che permettono di operare ricostruzioni paleografiche sulla originaria posizione delle diverse unità all'interno del bacino di sedimentazione (le litofacies più grossolane segneranno i depocentri, mentre le litofacies più fini gli alti strutturali e le zone sottoalimentate). Questo ha portato alla distinzione, nelle diverse formazioni geologiche, di numerose sotto-unità (membri e litofacies).

## **4.2 Cosa sono le torbiditi**

I sedimenti che si posano sui fondali marini collocati a profondità elevate (nell'avanfossa appenninica si parla di oltre 1000 m) sono "di norma" argille, finissimi fanghi abissali, che decantano con estrema lentezza, spesso accompagnati da una "pioggia" formata dai gusci degli organismi planctonici morti.

La sedimentazione abissale in un bacino posto al fronte di una catena in sollevamento può però essere alimentata dai sedimenti prodotti dall'erosione e portati in profondità da particolari tipi di correnti marine profonde, chiamate correnti di torbida. Si tratta di correnti paragonabili, anche per il tipo di dinamica (correnti di densità), a valanghe di sedimento misto ad acqua che provocano la messa in sospensione di grossi volumi di sedimento, già deposto in precedenti processi di sedimentazione. Le torbide si innescano in seguito a frane sottomarine, improvvise e ingenti piene fluviali o a scosse sismiche,

negli ambienti prossimi alle terre emerse (piattaforme continentali), dove i sedimenti erano temporaneamente "parcheeggiati" sulle piattaforme marine immediatamente antistanti alle foci dei fiumi. In questo modo la sospensione torbida che si crea, caratterizzata da densità maggiore dell'acqua marina circostante (e questa differenza causa di per sé una energia di movimento), scorre a contatto con il fondale marino e può accelerare lungo il dislivello che porta ai fondali abissali, spesso incidendo canyon sottomarini e aumentando anche, attraverso questa erosione, il suo carico di sedimenti. Le correnti di torbida giungono con velocità sino alle piane sottomarine, dove per il brusco cambiamento dei gradienti topografici rallentano e abbandonano progressivamente il loro carico permettendo dapprima la deposizione della frazione più grossolana e pesante (arenaria) e solo successivamente la deposizione della frazione più fine (pelite). Perciò gli strati di origine torbidityca si presentano spesso "gradati" e formati dalla tipica associazione arenaria-pelite.

Dalla sedimentazione dei materiali trasportati da una corrente di torbida si può dunque originare uno strato litologicamente doppio, dove la base di ogni strato arenaceo è l'espressione dell'arrivo della torbida e la deposizione dei sedimenti più grossolani e più pesanti che trasporta, mentre i letti argillosi sono il frutto della decantazione della parte fine, prevalentemente argillosa, della coda torbidityca, oppure della lentissima sedimentazione abissale che riprende dopo ogni episodio torbidityco.

Se si osserva nel dettaglio uno strato torbidityco si possono notare particolari strutture sedimentarie che testimoniano le diverse tappe idrodinamiche della sua sedimentazione; queste strutture permettono di identificare sino a 5 intervalli (non tutti devono necessariamente essere presenti nello strato), nominati dalla base dello strato verso l'alto con le lettere *a - b - c - d - e*, detta sequenza di *Bouma* dal nome dello scienziato che li ha descritti per la prima volta. Partendo dalla base dello strato (intervallo *a*) le prime strutture sono curiose protuberanze di forma allungata nel senso della corrente, con profili svariati, note come controimpronte di fondo. Esse rappresentano il calco e la fossilizzazione dei solchi scavati dalla corrente al suo arrivo sui fondali fangosi o prodotti dal trascinarsi di sassolini o altri oggetti. Segue un livello con granulometria grossolana e di aspetto massiccio, privo di strutture sedimentarie perché si è depositato rapidamente in un regime di alta energia che ha prodotto una decantazione grossolana che dà luogo solo a una gradazione del sedimento. Seguono poi l'intervallo *b* caratterizzato da lamine piano parallele che indicano una sedimentazione sotto l'influsso di una forte corrente in grado di trascinare i granuli disponendoli in sottili lamine, l'intervallo *c*, che presenta lamine contorte o incrociate (tipo *ripples* o convolute), e quello *d* formato da lamine piano parallele (questi tre intervalli sono espressione di una sedimentazione avvenuta in regime di decantazione + trazione delle particelle). Nell'intervallo *e* sono assenti strutture sedimentarie poiché rappresenta la sedimentazione, per decantazione, dei materiali più fini trasportati dalla corrente di torbida. Infine può essere presente un intervallo che rappresenta la ripresa della sedimentazione di mare profondo e che forma uno strato marnoso che, per l'abbondanza di gusci degli organismi planctonici, risulta essere più calcareo di quello che può formarsi dalla sedimentazione dell'intervallo *e* torbidityco, e

quindi solitamente si può riconoscere sull'affioramento per il colore più chiaro. Nelle torbiditi che affiorano nel Parco si osserva l'alternanza ritmica di strati o banchi a granulometria più grossolana (arenarie) intercalati a letti di particelle più fine (peliti che per il loro tenore in carbonato di calcio, e la cementazione che quindi presentano, rientrano nel campo delle marne). In funzione del rapporto percentuale tra la porzione arenitica e quella pelitica, che può variare molto, questi depositi torbiditici si distinguono in arenacei, arenaceo-pelitici, e pelitico-arenacei.

Lo studio petrografico dei granuli delle arenarie delle torbiditi appenniniche ha permesso di riconoscere che sono formati prevalentemente da frammenti di rocce alpine, permettendo di tracciare il lungo percorso di questi: lo smantellamento tramite attraverso l'erosione dei rilievi alpini che già nel Miocene emergevano dal mare, il trasporto sino al mare dei granuli il temporaneo parcheggio in zone costiere e infine la formazione di correnti di torbida. Il notevole spessore delle formazioni torbiditiche che si osservano nell'Appennino romagnolo, si deve al ripetersi di migliaia di eventi torbiditici, che finirono per colmare progressivamente le avanfosse appenniniche.

### **4.3 La Successione Toscana.**

Nella porzione toscana del parco, sino alla fascia di crinale, affiorano successioni sedimentarie riferibili alla parte superiore della Successione Toscana (Scisti Varicolori, Arenarie del Monte Falterona e Marne di Vicchio) che rappresentano il riempimento dell'avanfossa dell'Oligocene superiore-Miocene inferiore, e che costituiscono il fronte della cosiddetta Falda Toscana.

#### **Scisti varicolori.**

Questa formazione, nota in letteratura anche come Scaglia Toscana, è composta da argilliti, argilliti marnose e marne siltose di colore rosso scuro, nocciola, grigio e verdastro, a fratturazione scheggiata, che provoca la suddivisione della compagine rocciosa in piccole scaglie con superfici lucide. Queste litologie si osservano intensamente tettonizzate e spesso lungo principali fratture che le attraversano si notano livelli e vene di calciti sincinematiche: calciti i cui cristalli si sono accresciuti nelle fratture durante le dislocazioni tettoniche e che di conseguenza, sottoposti alle intense pressioni e alle frizioni di movimento, si sono orientati con l'asse c (quello di massimo allungamento del cristallo) secondo questa direzione. Lo spessore di questa formazione, che nel parco affiora in una fascia pressoché continua del versante romagnolo a ridosso del crinale principale, presenta uno spessore che varia da 0 a 100 m. Rappresenta la base stratigrafica delle Arenarie del Monte Falterona con le quali sembra avere anche rapporti di eteropia, essendo il frutto di una sedimentazione avvenuta in una zona di piana sottomarina sottoalimentata o alto strutturale non raggiunto dai depositi torbiditici. Il contatto con queste arenarie è però spesso molto tettonizzato, rappresentando il livello di scollamento e scorrimento della Falda Toscana sull'Unità tettonica di Castel Guerrino e su quella più interna della Formazione Marnoso Arenacea (elemento tettonico di Monte Nero). L'età degli Scisti varicolori è compresa tra l'Eocene e il Miocene inferiore. Nella

cartografia della Regione Emilia-Romagna viene riconosciuta associata agli scisti varicolori la litofacies di Fosso Fangacci. Si tratta di strati sottili e medi di siltiti grigio marroni e grigio verdastri. Lungo il fosso Fangacci è in loro corrispondenza che si osserva, in affioramento, il contatto tettonico sulla parte più interna della Marnoso Arenacea. Tale litofacies ha una potenza di poche decine di metri e età riferita al Miocene inf. E' possibile che questa rappresenti una litofacies eteropica, laterale, alle Arenarie del M. Falterona e quindi corrispondente a una zona sottoalimentata o di alto strutturale.

### **Arenarie del M. Falterona**

Le arenarie che affiorano lungo il crinale presentano una granulometria molto grossolana, un colore grigio-verdastro e rare o sottili intercalazioni di strati marnosi; esse sono riferite a una formazione denominata Arenarie del Monte Falterona e rappresentano una successione torbiditica che si depositò tra la fine dell'Oligocene e il Miocene inferiore nell'avanfossa appenninica. Le Arenarie del M. Falterona costituiscono il fronte della Falda Toscana, che si è accavallata sulle unità romagnole muovendosi in corrispondenza degli scisti varicolori, che hanno funzionato come orizzonte di scollamento.

Questa formazione è stata recentemente suddivisa in diversi membri, di seguito elencati:

- **Membro del Monte Falco (Oligocene sup.),** costituito da arenarie grigio verdi in strati molto spessi e molto grossolani alla base e pelite quasi assente;
- **Membro di Camaldoli (Oligocene sup.-Miocene basale),** formato da prevalenti areniti a cui si intercalano sottili strati pelitici di spessore medio;
- **Membro di Montalto (Miocene basale?),** formato da una alternanza di areniti e peliti in strati che vanno da sottili a molto spessi e con presenza di strati a composizione carbonatica;
- **Membro di Lonnano (Miocene inf.),** costituito da prevalenti peliti alternate a areniti micacee finissime in strati da sottili a medi.

### **Le Marne di Vicchio**

Le Marne di Vicchio sono rocce di natura prevalentemente marnosa, con livelli di sedimenti selciosi vulcanoderivati, che rappresentano i depositi con cui si chiude la sedimentazione nell'avanfossa della Falda Toscana (tetto stratigrafico delle Arenarie del Falterona) e che nel passato sono state considerate anche come la base della Marnoso-Arenacea (Merla 1951). In queste rocce è registrato il passaggio, anche molto graduale, da torbiditi arenaceo-pelitiche a peliti, quindi la transizione da depositi di mare profondo e di scarpata a depositi di piattaforma. Le Marne di Vicchio sono ricoperte dalle Liguridi

in sovrascorrimento, che si sarebbero messe in posto dopo la loro sedimentazione alla fine del Miocene medio.

Le Marne di Vicchio sono rappresentate nella parte toscana del parco da interessanti affioramenti, localizzati nei dintorni di Moggiona e del Monte Fatucchio (in quest'ultima area sono modellate da spettacolari erosioni calanchive), nei quali è stata operata recentemente la suddivisione in 4 membri, che sono stati identificati come:

1. Membro di Fosso delle Valli. E' quello stratigraficamente più basso, a diretto contatto con la parte superiore e più pelitica delle Arenarie del Monte Falterona. Formato da marne e marne argillose grigie e grigio scure, talora dure e scheggiose per la presenza di silice, con subordinati strati di arenarie torbiditiche sottili che tendono a scomparire verso l'alto. Sono presenti frequenti strati di colore rosso ruggine o marron chiaro e verdastro costituito da sedimenti vulcanoderivati e contiene un orizzonte a selci listate. Età: Miocene inferiore;
2. Membro di Lama; costituito da marne, marne sabbiose e areniti finissime, è caratterizzato da una abbondanza di carbonati, dalla presenza di glauconie (granuli di minerali verdi che indicano una lentissima sedimentazione) e da una intensissima bioturbazione, che fanno ascrivere questi sedimenti a tipici ambienti di piattaforma. Al loro interno sono stati rinvenuti anche denti di squalo. Età: Miocene inferiore;
3. Membro di Moggiona; formato da marne calcaree grigio chiaro e spesso siltose, completamente bioturbate e con stratificazione appena accennata, piano-parallela. Vi si osservano due orizzonti caratteristici, il primo segnato dalla grande abbondanza di granuli vulcanoderivati, il secondo da noduli di barite molto abbondanti (formati per il 90% di barite e per il 10% da calcite). Età: Miocene inferiore;
4. Membro di Montesilvestre. Formato da una alternanza di marne e calcareniti (queste ultime contengono spesso frammenti di lamellibranchi) e nella parte superiore ingloba lembi di "calcarei a Lucina" aventi struttura caotica. Età: Miocene medio.

#### **4.4 La Successione del Monte Castel Guerrino.**

Si tratta di una successione torbiditica pelitico-arenacea che si frapponne strutturalmente tra la Falda Toscana e l'Unità Tettonica Romagnola e che rappresenta il riempimento di uno stretto bacino di avanfossa del Miocene inf. e medio, interposto tra il domino francamente toscano e quello francamente romagnolo. Anche le analisi petrografiche confermano il carattere intermedio di questi sedimenti, con un maggiore contenuto in quarzo e in feldspato potassico e litici sedimentari rispetto alle arenarie del Falterona. Nel parco questa formazione affiora tra due superfici di accavallamento e forma una fascia con andamento NW-SE compresa tra il Monte Falco e Castagno d'Andrea con una litofacies nota come Marne di Castagno d'Andrea, formata da marne siltose grigio chiaro con livelli di areniti sottili e medi a granulometria finissima che contengono diversi blocchi di Calcari a Lucine. L'età di queste rocce è riferita al Miocene inferiore e medio. Lungo il contatto tettonico tra le Marne di Castagno d'Andrea e le Arenarie del Monte

Falterona si è sviluppata, lungo la valle del fosso Orlandino, la grande frana di Castagno d'Andrea.

#### **4.5 La Successione Romagnola.**

##### **La Formazione Marnoso-Arenacea**

Nell'area del Parco la Successione Romagnola è rappresentata da diversi termini della Formazione Marnoso Arenacea, formata da torbiditi arenacee e pelitico-arenacee depositatesi su fondali profondi (ambienti di piana bacinale) nel Miocene (tra il Burdigaliano superiore e il Tortonian superiore) e costituisce una delle successioni sedimentarie torbiditiche più studiate dell'Appennino, rappresentando anche una eccellente "palestra" per lo studio di questi particolari depositi sedimentari.

A partire dai primi studi (Ricci Lucchi 1967, Ruggieri 1970) si sono via via operate ricostruzioni sempre più dettagliate della fisiografia di questo bacino di sedimentazione, l'avanfossa che si identificò nel Miocene e che si colmò con sedimenti torbiditici provenienti in massima parte dalle coste che bordavano le Alpi e secondariamente dal margine umbro-laziale.

I recenti studi svolti dall'Ufficio Geologico della Regione Emilia Romagna hanno portato a suddividere questa formazione in diverse unità e sottounità stratigrafiche, con la definizione di membri e litofacies tra loro distinti principalmente sulla base dei caratteri litologici e della posizione stratigrafica.

Nella evoluzione delle conoscenze su questa Formazione va ricordato che recentemente è stata proposta per la Formazione Marnoso Arenacea l'istituzione di una unità di ordine gerarchico superiore, denominata Gruppo di Santa Sofia, di cui facevano parte 2 formazioni (F. Marnoso-Arenacea e F. dell'Alpe della Luna). La successiva considerazione che la sedimentazione di questi materiali era avvenuta all'interno di uno stesso bacino di avanfossa in cui le differenze litologiche (in pratica differenze di facies) che si riscontrano sono da riferire alle diverse profondità nei diversi fondali, ha fatto sì che si tornasse alla storica denominazione di Formazione Marnoso-Arenacea. Nella successione della Marnoso-Arenacea si osservano numerosi orizzonti guida, formati da singolo strati o da gruppi di strati che si distinguono per la composizione, lo spessore o la provenienza. Si tratta spesso di megatorbiditi, ossia torbiditi di dimensioni eccezionali per il volume di sedimento trasportato, che si possono seguire per diversi chilometri lungo i versanti dell'Appennino e che permettono quindi di operare le più significative correlazioni tra affioramenti anche molto distanti tra loro.

Tra questi il più noto e importante è senza dubbio lo Strato Contessa (così chiamato dalla strada della Contessa, a est di Gubbio dove affiora la sezione tipo), uno strato torbiditico formato da 2.8-5.0 m di arenite e 5-8 m di pelite, in cui il detrito arenitico, solitamente a granulometria medio-fine, è particolarmente ricco in frammenti calcarei. Lo Strato Contessa si estende da Gubbio sino alla valle del Santerno. Simili allo strato Contessa sono le "colombine", che con il primo hanno in comune la provenienza da ESE e l'abbondanza in detrito carbonatico.

Come già accennato, attualmente in questa formazione si riconoscono diversi membri, tra i quali nel Parco affiorano quelli di seguito elencati:

- **Membro di Biserno.** Caratterizzato da un'alternanza di prevalenti peliti e subordinate arenarie silicoclastiche con rari strati ricchi di detrito calcareo. Sono presenti livelli di frana sottomarina. Per la sua natura pelitica questo spessore in Romagna costituisce spesso il livello di scollamento della Formazione. Età: Burdigaliano sup.-Langhiano;
- **Membro di Corniolo.** Alternanza di peliti ed arenarie silicoclastiche, raramente calcareniti; le areniti sono in strati sottili e medi, secondariamente spessi e raramente molto spessi. Età: Burdigaliano sup.-Serravaliano inf.;
- **Membro di Premilcuore.** Formato da arenarie silicoclastiche e calcareniti (strati di Imolavilla, Poggio Capannina, Contessa e diverse "Colombine"), peliti e rare emipelagiti. Le areniti sono in letti spessi e molto spessi. Età Langhiano-Serravaliano inf.. Nel parco è molto estesa la litofacies di Campigna, che forma la fascia di arenarie a ridosso del crinale, nella quale le areniti, in strati molto spessi e banchi, sono largamente più abbondanti delle peliti. Si tratta di uno spessore di materiali così arenacei e grossolani che indicano verosimilmente un'area di depocentro.
- **Membro di Galeata.** Formato da una alternanza di areniti silicoclastiche, in letti da sottili a spessi, e peliti, talora calcareniti ed emipelagiti. Questa sottounità contiene numerosi strati guida a composizione carbonatica, tra cui lo Strato Contessa e diverse "Colombine". Età: Serravaliano inf.
- **Membro di Collina.** Alternanza di peliti e arenarie silicoclastiche, in letti da sottili a medi, e talora calcareniti ed emipelagiti. Sono presenti diversi strati guida a composizione carbonatica. Contiene importanti livelli di frana sottomarina (*slump* di Susinello, *slump* di Romiceto e *slump* di Nasseto) Età Serravaliano inf.-medio.

### **Le Marne di Verghereto.**

Si tratta di argille-marnose, marne e marne siltose grigie a cui sono intercalati sottili livelli siltoso-arenitici e talora calcarei, nelle quali sono abbondanti i microfossili. Al loro interno sono presenti tipici blocchi di Calcari a Lucine (calcari micritici organogeni) e sono frequenti i livelli di frana sottomarina, rivelati tipicamente dalla giacitura intensamente piegata e a "sandwich", compresa cioè tra porzioni di strati indeformati. Queste marne rappresentano il prodotto della sedimentazione lungo la scarpata interna del bacino della Formazione Marnoso-Arenacea durante il Serravaliano inferiore-Tortoniano superiore, e marcano quindi la fine della sedimentazione torbiditica nel settore interno dell'avanfossa romagnola. Nei luoghi investigati affiorano soprattutto al margine del territorio tutelato, in aree dove si sono originate morfologie da erosione di estremo interesse paesaggistico (Riopetroso).

#### **4.6 I calcari a Lucina**

I calcari a Lucina sono corpi geologici di natura calcarea, aventi dimensioni sempre relativamente limitate e forma lenticolare, che si presentano come incassati nelle successioni torbiditiche dell'Appennino settentrionale di diversa età. Litologicamente composti da calcari, calcari marnosi, calcareniti e marne, possiedono strutture brecciate e nodulari variamente disordinate in cui si riscontrano più o meno abbondanti e con diversi gradi di conservazione, i resti di molluschi bivalvi tra cui dominano quelli dei generi *Lucina* e *Modiola*, (considerabili talora veri e propri giacimenti fossiliferi). Le Lucine hanno dimensioni fino a 15 cm e valve unite, sono sparse o concentrate in nidi, in associazione a Modiole. Sino a pochi anni fa questi molluschi erano considerati tipici di mare basso e l'associazione con foraminiferi planctonici talora abbondantissimi della matrice, che indicava un "dualismo" di paleoambienti, aveva condotto ad ipotizzare per gli ammassi di calcari a Lucine, meccanismi di messa in posto complessi, di tipo gravitativo, attraverso franamenti "multipli" in grado di trasportarli da zone marine costiere ai fondali più profondi del bacino nei quali avveniva la sedimentazione pelagica normale, responsabile dell'arricchimento in foraminiferi planctonici.

Secondo gli studi più recenti invece questi corpi rocciosi rappresenterebbero particolari colonie di fossili che sarebbero in posto rispetto alle rocce incassanti. Queste singolari tanatocenosi segnerebbero venute metanifere fredde presenti sui fondali marini in corrispondenza delle principali discontinuità tettoniche, attorno alle quali si sarebbe sviluppato un ecosistema paragonabile a quelli ritrovati dal sottomarino Alvin sul fondo degli oceani attuali, dove si addensano anche colonie di molluschi bivalvi. Questa ipotesi è sostenuta da diversi dati scientifici, in particolare quelli forniti dalle analisi isotopiche svolte sui calcari dei gusci.

#### **4.7 Le Unità Liguri.**

Le Unità Liguri si sovrappongono alle Unità toscane e romagnole a partire dal Miocene medio, anticipate dalla messa in posto, nelle successioni torbiditiche, di estesissimi livelli di frane sottomarine. Tale avanzata si verifica dapprima in modo unitario, con una unica grande coltre che ricopre le unità sottostanti, e poi, successivamente alla fase tettonica del Messiniano superiore che porta al sollevamento della "culminazione romagnola", la messa in posto delle Liguridi avviene solo nelle sole due direttrici del Sillaro e del Marecchia. Nelle aree interessate dal sollevamento si verifica quindi, successivamente alla messa in posto, l'asportazione erosiva della copertura delle Unità Liguri. Nel parco queste unità caotiche e prevalentemente argillose sono in affioramento solo nelle zone circostanti il Monte Penna, dove sono interessate da erosioni di tipo calanchivo e da estesi dissesti franosi.

#### 4.8 Le Unità Epiliguri: la Formazione di San Marino e quella del M. Fumaiolo.

La rupe della Verna e il Monte Penna appartengono a una "placca" epiliguride che rappresenta nel Parco un significativo esempio di questo tipo di situazione stratigrafico-strutturale, dalla valenza scientifica e paesaggistica molto elevata.

Questa è costituita da sedimenti che si depositarono in bacini marini impostati al di sopra della coltre ligure e quindi, nelle fasi orogenetiche successive, trasportati sulla loro "groppe" (bacini di *piggy back*), subendo anch'essi una dislocazione rispetto alle originarie zone di sedimentazione.

Gli ambienti di sedimentazione erano marino marginali e a causa della bassa profondità dei fondali la sedimentazione era fortemente influenzata dalle correnti di marina e di tempesta.

Le rocce che formano questa montagna vengono riferite a due formazioni geologiche diverse, note come Formazione di San Marino e Formazione del Monte Fumaiolo, dal nome dei luoghi dove si trovano gli affioramenti che meglio rappresentano le caratteristiche di queste unità.

La Formazione di San Marino è costituita alla sua base da calcareniti organogene di colore chiaro (biocalciruditi a briozoi, coralli, echinidi, bivalvi ecc.) che passano verso l'alto a calcari organogeni massicci e poi a calcareniti a stratificazione obliqua, con tipiche strutture sedimentarie da onda e stratificazione ondulata da tempesta. Data l'abbondanza della componente carbonatica queste rocce sono indicate anche come "Calcari di San Marino".

Il passaggio alla soprastante Formazione del Monte Fumaiolo è segnato dall'inizio di un apporto silicoclastico, con quarzo ecc., che nella Formazione di San Marino era completamente assente. In queste arenarie, il cui colore è giallo-verdastro, si mantiene comunque una componente carbonatica, mentre si osserva la presenza di granuli glauconitici di colore verdastro (le glauconie sono particolari minerali che si formano sui fondali marini quando si ha un bassissimo tasso di sedimentazione).

Il passaggio tra queste due formazioni nel Parco è ben visibile poco sotto la cima del Monte Penna.

## 5 ASSETTO TETTONICO.

Come già anticipato, l'Appennino settentrionale è una catena strutturalmente complessa, che si è formata a partire dal Cretaceo superiore in seguito alla chiusura dell'Oceano Ligure. In questa catena è testimoniata una migrazione dei fenomeni di deformazione da SW verso NE, che nel suo procedere ha coinvolto i bacini dove si sedimentavano le torbiditi e quindi anche la migrazione dell'avanfossa.

Nell'Appennino toscano romagnolo compreso nel Parco, le prime fasi di deformazione compressiva documentate risalgono alla fine del Miocene medio, a cui si deve l'accavallamento delle Liguridi sulla Falda Toscana e di questa sulle Unità Umbro-Romagnole. Successivamente si ha la messa in posto, nel Tortonianiano superiore, della coltre del Montefeltro, composta da materiali caoticizzati di provenienza ligure, con la quale si chiude, nell'avanfossa della Marnoso-Arenacea, la sedimentazione delle Marne di Verghereto. Questa coltre viene interpretata come una colata gravitativa staccatasi dal fronte delle Unità Liguri alloctone interne che stavano sovrascorrendo, più a occidente, sulla Falda Toscana e sulle unità della Romagna.

In questa parte della catena, l'andamento delle strutture principali, quali accavallamenti e faglie, è WNW-ESE (strutture ad andamento appenninico), e con conformità a queste direzioni si è impostato anche l'asse orografico principale della catena. Queste strutture sono tagliate trasversalmente da faglie dette (per la loro direzione NNE-SSW) antiappenniniche, lungo cui si sono impostati tutti i principali assi vallivi romagnoli (in particolare le valli del Rabbi, del Bidente e del Savio).

Il versante toscano è stato interessato, a partire dal Miocene medio-superiore, da una intensa tettonica distensiva, che ha portato alla creazione di diversi bacini o fosse tettoniche (*graben*), tra cui quelli del Casentino e del Mugello arrivano a toccare il margine meridionale dell'area protetta.

Il crinale principale quindi rappresenta anche un confine tra regimi tettonici opposti e il suo andamento è fortemente condizionato dalla tettonica distensiva, correndo proprio lungo i margini settentrionali dei bacini del Mugello e del Casentino.

Le strutture lungo cui si sono create queste depressioni immergono verso ovest e costituiscono una serie di faglie normali a gradinata, tutte immergenti verso ovest, poste sul margine orientale delle depressioni, con faglie antitetiche sul loro margine occidentale. Da queste strutture si sono create depressioni tettoniche asimmetriche, allungate parallelamente all'asse della catena, con la faglia principale posta lungo il margine orientale.

Il graben del Casentino ha iniziato a formarsi al limite Pliocene-Pleistocene inferiore, quando più a NE erano ancora attive le compressioni appenniniche, e segna l'inizio della distensione nelle aree prossime al crinale. Questa distensione ha già colpito anche una ampia fascia di terreni romagnoli a ridosso del crinale principale, creando talora anomalie morfologiche come contropendenze, trincee, fratture beanti riempite con detriti e travertino (Martelli, 1994).

Nel versante romagnolo le più significative strutture esposte sono i sovrascorrimenti attraverso i quali porzioni rocciose (dette elementi tettonici) si sono accavallate le une sulle altre; questi si sono identificati in corrispondenza di livelli di materiali marnosi, a comportamento più duttile degli spessori prevalentemente arenacei (come è ad esempio il Membro di Biserno della Formazione Marnoso-Arenacea), che hanno permesso più facilmente lo scollamento.

Queste importanti superfici tettoniche sono spesso accompagnate da deformazioni plicative che sono dovute al trascinarsi della scaglia sovrascorrente con la creazione di sinclinali nella scaglia sottostante. In particolare nel parco si osservano molto bene le sinclinali con fianco rovesciato che si sono sviluppate al piede degli accavallamenti che separano i diversi elementi tettonici, il cui sviluppo si riesce a seguire attraverso diverse vallate. Gli affioramenti di queste strutture, talora presi in considerazione anche in parti di versante esterne al perimetro del parco, rientrano nei siti schedati sia per la loro importanza scientifica sia per la loro valenza scientifica e divulgativa.

Nel versante toscano le superfici di accavallamento sono tagliate da strutture distensive a giacitura subverticale, sempre aventi direzione appenninica.

Nel Parco, partendo dalla parte più interna della catena (toscana), verso quella esterna (romagnola) si osservano i seguenti sovrascorrimenti:

**Linea di M. Falco**, in corrispondenza della quale l'elemento del Falterona (Falda Toscana) si sovrappone all'Unità tettonica di Castel Guerrino e all'Elemento di Monte Nero (quest'ultimo è il più interno dell'Unità Tettonica Romagnola). Questa deformazione (la cui attività inizia verosimilmente nel Serravaliano inf.) è marcata lungo il crinale dagli affioramenti degli Scisti Varicolori; per il loro comportamento duttile le argilliti e le siltiti che li formano si osservano sempre intensamente deformati e potrebbero aver assorbito e facilitato lo scollamento. La migliore esposizione di questo accavallamento, lungo il Fosso del Fangacci, è compresa nei siti schedati;

**Linea di San Godenzo**, lungo la quale, a partire dal Serravaliano inferiore, l'Unità tettonica di Castel Guerrino si sovrappone all'Elemento di Monte Nero. Nel parco affiora per limitate estensioni ed è quasi sempre coperta da coltri detritiche e franose;

**Linea delle Mandriacce**, porta l'Elemento di Monte Nero su quello di Ridracoli, dove lo scollamento è avvenuto in corrispondenza dall'intervallo pelitico inferiore della Formazione Marnoso-Arenacea. Lungo questa linea si osserva una importante fascia cataclastica (spessa anche 300 m) ben osservabile nel parco. La sua attivazione è verosimilmente riconducibile al Serravaliano medio-superiore. Alcuni degli affioramenti di questa superficie, in prossimità della località che le dà il nome, sono stati inclusi nella schedatura;

**Linea di San Benedetto in Alpe**, sovrappone l'Elemento di Ridracoli su quello di Isola, lo scollamento avviene lungo l'orizzonte pelitico inferiore e si osserva lo sviluppo di una sinclinale coricata al piede che si lacera in corrispondenza del piano assiale, originando alcune scaglie tettoniche. Questa struttura si attiva nel Tortoniano, contemporaneamente alla messa in posto nella valle del Savio della coltre alloctona ligure del Montefeltro.

Le deformazioni compressive sono accompagnate dalle faglie trasversali alla catena (antiappenniniche), che svincolano i diversi settori con movimento di trascorrenza.

## 6 LA GEOMORFOLOGIA.

Le singolarità geomorfologiche presenti nel territorio tutelato, e nelle porzioni ad esso limitrofe, rappresentano quegli oggetti per cui vengono particolarmente apprezzati gli aspetti paesaggistici di un territorio, grazie ai quali viene inizialmente e più facilmente catturata l'attenzione e la curiosità verso le scienze della Terra.

Molto spesso a questo tipo di emergenza sono associati altri motivi di interesse: essendo oggetti in risalto morfologico, come rupi o pronunciati crinali, aree denudate soggette a processi erosivi o gravitativi, sono aree che espongono affioramenti rocciosi particolarmente estesi che rivestono quasi sempre anche un interesse stratigrafico, strutturale, sedimentologico e didattico.

I caratteri morfologici del territorio tutelato sono espressione dell'evoluzione geologico-strutturale e dei processi erosivi e gravitativi a cui si deve la genesi e il modellamento recente di queste montagne.

Come già accennato, anche da questo punto di vista il crinale toscano-romagnolo appare come un significativo confine, poiché corrisponde grossomodo al passaggio tra due opposte evoluzioni strutturali e quindi anche geomorfologiche.

Dal Monte Falterona sino al Passo dei Mandrioli lungo il crinale si assiste a una certa omogeneità litologica (Arenarie del Monte Falterona) a cui corrisponde anche un simile assetto morfologico, fondamentalmente guidato dalla disposizione degli strati rispetto ai pendii, a reggipoggio nella parte romagnola (che a ridosso del crinale assume a tratti una notevole acclività) e a franapoggio meno inclinata del pendio in quella toscana, che nel suo insieme presenta acclività minori rispetto a quelle romagnole.

Nel versante romagnolo a partire dal crinale si osserva una elevata energia di rilievo, particolarmente accentuata nel primo tratto, dove sono presenti le testate dei principali corsi d'acqua. I processi morfogenetici dominanti sono riconducibili fondamentalmente all'intensa erosione di fondo lungo gli alvei e ai processi gravitativi che, presso il crinale principale, interessano la fascia detritica superficiale provocando, all'interno delle foreste, lacerazioni della copertura vegetale ben visibili anche a distanza.

Le testate dei corsi d'acqua presentano *patterns* convergenti, dove i rami di I e II ordine (sensu Strahler, 1952) seguono le massime pendenze e presentano alvei con andamenti quasi rettilinei e regimi effimeri, attivandosi in modo tumultuoso solo nel corso delle precipitazioni più intense. Dal III ordine in poi, a quote più basse, gli alvei si fanno meno acclivi e iniziano ad assumere una certa tortuosità, con andamenti che spesso denunciano il condizionamento degli assetti strutturali (giacitura della stratificazione e presenza di discontinuità tettoniche).

A quote più basse, significativa appare la morfologia delle dorsali secondarie che movimentano quelle che separano le principali vallate romagnole, dove si osserva un tipico profilo asimmetrico dettato dalla giacitura della stratificazione rispetto a quella del pendio. Il fianco impostato lungo le superfici di strato (superfici strutturali) presenta acclività minori rispetto a quello che, oltre lo spartiacque, taglia la stratificazione a reggipoggio, dove invece si osservano notevoli acclività. Questa asimmetria delle dorsali

secondarie ha un notevole riscontro anche nell'assetto del paesaggio vegetale, essendo le forme meno acclivi rivestite da prati-pascoli e ex coltivi (con arbusteti in evoluzione), mentre i versanti più acclivi sono denudati, rivestiti da bosco rado o da rimboschimenti. Lungo i crinali secondari invece è esposta, talora con notevole continuità laterale e spessore, la Formazione Marnoso-Arenacea, caratterizzata dal ripetuto disegno della ritmica alternanza di arenarie e marne. Questi affioramenti caratterizzano il paesaggio romagnolo del Parco; la loro superficie è soggetta, alla scala dei singoli strati, a selezione erosiva, che ha portato gli strati arenacei, più competenti, a sporgere di qualche decimetro rispetto a quelli, più erodibili, di natura marnosa. In questi versanti si distinguono aree denudate dai processi di erosione per ruscellamento superficiale diffuso e concentrato, come quelle presso Monte Marino, Poggio Squilla, Nasseto e Rio Petroso. Queste erosioni si sviluppano su litologie prevalentemente marnose che corrispondono a livelli di strati prevalentemente marnosi o a voluminosi corpi di frane sottomarine. In questa fascia montana sono molto significative anche le forme di erosione torrentizia incise negli strati della Formazione Marnoso-Arenacea, come meandri incassati, cascate, marmitte dei giganti.

Nel versante toscano, presso il margine nord-occidentale del Parco, ha un notevole risalto morfologico l'ampia valle di Castagno d'Andrea, dove si osserva l'estesa frana che si è staccata in epoche storiche (citata in una cronaca del 1355) dalle pendici del Monte Falterona. Anche questo esteso movimento gravitativo ha origine su lineazioni tettoniche e dalla grande energia di rilievo che si osserva tra zona di distacco a quella di accumulo.

Da questa zona verso sud-est si incontra la singolare vallata dell'Arno, la cui parte superiore descrive, ai piedi del monte Falterona, un pronunciato gomito impostato verosimilmente lungo direttrici tettoniche distensive, che porta l'andamento del corso d'acqua ad essere conforme a quello del crinale principale.

Nel contesto del versante toscano, morfologicamente peculiari risultano essere le ampie conche di Lonnano e Moggiona, dove si approfondiscono le testate dei torrenti Fiumicello e Sova. Vi si riconoscono aree interessate da forme erosive da ruscellamento diffuso e concentrato, in particolare lungo il versante sinistro del torrente Ruscello (Poggio Prato Pagliaio).

Infine, morfologicamente interessante è la zona tra Badia Prataglia e la Verna, caratterizzata da un substrato roccioso piuttosto diversificato, con diversi passaggi litologici tra arenarie, Scisti Policromi, Marne di Vicchio, complessi argillosi di provenienza ligure e materiali epiliguri, a cui corrispondono assetti morfologici tra loro assai differenti. In questo settore si osserva il pronunciato rilievo dal profilo piramidale del Monte Fatucchio, la testata calanchiva del Torrente Corsalone, la spettacolare rupe de La Verna e il Monte Penna.

Questi ultimi rivestono un particolare interesse nel contesto morfologico descritto poiché segnano il passaggio tra terreni prevalentemente argillosi, appartenenti alle Unità Liguri, alle sovrastanti unità epiliguri. In questo settore sulle argille si sono sviluppati processi erosivi e gravitativi molto diversi da quelli sinora descritti sinora, con lo sviluppo di estese coltri di frana di tipo traslativo e rotazionale-traslativo. Al contrasto di erodibilità

tra materiali argillosi e le sovrastanti calcareniti della F. Di S. Marino si deve la peculiare forma a "zatterone" del Monte Penna. Costituito da materiali molto meno erodibili della argille sottostanti, il monte ha assunto, con il procedere dei processi erosivi, una forma pronunciata e singolare, a tratti segnata da alte pareti rocciose. I dissesti che colpiscono i sottostanti pendii argillosi raggiungono il piede di queste rupi, in apparenza solidissime, causando l'allargamento di alcune fratture preesistenti a cui può seguire il distacco di grossi volumi rocciosi; alcuni di questi gravi dissesti colpiscono anche le scogliere su cui è arroccato il Santuario e sono già stati oggetto di monitoraggio e di interventi di consolidamento. All'interno di questa montagna poi si trovano alcune cavità naturali di cui 4 sono messe a catasto (Catasto delle Cavità Naturale dell'Emilia-Romagna e Catasto delle Grotte della Toscana), che si sono sviluppate lungo le linee tettoniche principali e lungo i crepacci che si sono aperti per il collasso gravitativo dei fianchi del monte.

Di seguito vengono descritte le forme principali raggruppate nei processi genetici da cui si sono originate.

#### **Forme lungo il crinale principale.**

Il crinale toscano-romagnolo presenta alcune peculiarità morfologiche riconducibili sia alla presenza del livello di Scisti varicolori sia allo sviluppo di movimenti gravitativi profondi impostati lungo superfici di strato e probabilmente facilitati dalla presenza di superfici tettoniche di tipo distensivo.

Al primo tipo di forme appartengono le aree a bassa acclività che si osservano in prossimità dello spartiacque, dove al contatto tra le Arenarie del Falterona i sottostanti Scisti Varicolori, che formano per la falda acquifera un sostegno impermeabile, si manifestano alcune venute sorgive o ristagni d'acqua (es. Pozza del Cervo presso il fosso degli Acuti). Di queste forme solo quella associata alla Sorgente del Porcareccio è stata, per le caratteristiche d'insieme, oggetto di schedatura.

Le seconde comprendono depressioni, spesso allungate con direzioni conformi a quelle del crinale, che si approfondiscono in corrispondenza dello spartiacque, le più significative che si osservano nel tratto di crinale tra il Poggio Pian Tombesi e Poggio Scali.

#### **Forme lungo i crinali secondari.**

Nel versante romagnolo anche i crinali secondari sono caratterizzati da forme riferibili a movimenti gravitativi profondi, con la creazione di avvallamenti allungati nella direzione del crinale. Tra queste le più interessanti sono quelle che segnano la sommità del Poggio delle Culle, dove anche il toponimo è verosimilmente legato alla presenza di queste peculiari depressioni.

Un'altra forma che riveste un certo interesse per la sua singolarità è quella che si osserva lungo il crinale tra Monte Castelli e Monte Rotondo (esterno al perimetro del Parco), dove si osserva una profonda fossa che taglia trasversalmente il crinale. Questo vallone nel quadro dei processi osservati sembra unico e la sua origine è verosimilmente

riconducibile sia alla tettonica che, nel suo approfondimento, ai processi erosivi che hanno agito lungo la linea del “fondovalle”.

### **Forme da erosione torrentizia.**

Lungo i corsi d’acqua romagnoli si osservano belle forme di erosione torrentizia prese in considerazione singolarmente solo nel caso che presentino una facile accessibilità o un valore morfologico, scenico e naturalistico elevato, oppure sono stati schedati interi tratti vallivi, che meritavano di essere considerati nella loro interezza. Queste forme comprendono meandri incassati, cascate (tra cui primeggia quella dell’Acquacheta) e marmitte dei giganti.

### **Forme di erosione lungo i versanti.**

Dove sono presenti formazioni rocciose di natura prevalentemente argilloso-marnosa si osservano aree denudate, dove il ruscellamento diffuso e concentrato ha causato l’approfondimento di peculiari forme di erosione di tipo calanchivo, che possono assumere anche sviluppi molto estesi. Tutte le aree sottoposte ad intensa erosione formano settori di notevole interesse sia per gli aspetti morfologici e paesaggistici, sia per quelli geologico-stratigrafici e/ paleontologico-mineralogico, poiché espongono per grandi estensioni il substrato roccioso. Tra queste aree le principali sono quelle attorno alle località Riopetroso, Nasseto, Poggio Prato Pagliaio, Monte Marino, Poggio Squilla e alla testata del torrente Corsalone (fossi della Selva e del Sodaccio).

### **Forme da erosione selettiva (selezione erosiva o morfoselezione)**

Questo tipo di morfologie si osservano dove sono a contatto tra loro materiali caratterizzati da diversa erodibilità. Alla scala dell’affioramento il contrasto di erodibilità origina le porzioni di strato sporgenti, con la tipica geometria a denti di sega che deriva dall’intersezione dei principali sistemi di fratturazione che attraversano la roccia. Alla scala del versante invece sono da ricondurre a selezione erosiva le forme pronunciate come il Monte Penna alla testata del Bidente di Ridracoli e La Pietra. Talora questi rilievi svettano sui versanti circostanti in modo assai pronunciato con la complicità della tettonica. Nel caso del Monte Penna, su cui sorge il Santuario de La Verna., il contatto si realizza tra materiali argillosi, ad elevata erodibilità, e materiali calcarenitici della Formazione di San Marino, a competenza molto maggiore.

### **Le frane.**

Alcuni dei dissesti gravitativi presenti nel territorio del parco hanno un notevole riscontro morfologico, paesaggistico e talora anche ambientale. La Frana di Castagno d’Andrea è senza dubbio il più esteso e complesso dissesto gravitativo quiescente presente nel territorio studiato, segnando il pendio che dal monte Falterona raggiunge il Paese di Castagno con una coltre di materiale detritico eterogeneo che si è mossa in epoche storiche con meccanismi complessi di tipo traslativo e di flusso detritico (*debris flow*).

Una delle morfologie derivate da movimenti franosi è quella de La Lama (il toponimo segna un area paludosa), una caratteristica piana che deriva dal riempimento di un lago che si formò in seguito allo sbarramento del fondovalle causato da una frana scesa dalle pendici del Poggio di Fonte Murata.

Di notevole interesse è anche la profonda fossa che si osserva lungo il versante meridionale di Monte Arsiccio, apertasi in seguito allo scivolamento in blocco di un notevole spessore di strati, facilitato dalla presenza di un sistema di fratture che ne ha permesso il distacco verso monte.

### **Le grotte.**

Le cavità naturali rappresentano importantissimi oggetti geologici a cui sono legate anche interessanti presenze faunistiche (geotritone e chiroteri) e talora anche floristiche. Le grotte esaminate nel territorio del Parco si aprono negli strati della Formazione Marnoso-Arenacea e nelle calcareniti della Formazione di San Marino e devono la loro origine a due diverse situazioni: la presenza di discontinuità tettoniche, cioè la presenza di faglie e/o sistemi di frattura lungo cui si è impostata la cavità, e il concorso di processi gravitativi profondi, di scivolamento lungo superfici di strato, che ne hanno permesso talora il notevole ampliamento. Lo stillicidio e la percolazione d'acqua hanno avuto, anche nelle grotte che si aprono nelle calcareniti della Formazione di San Marino, un ruolo speleogenetico assolutamente secondario.

### **Morfologia e tettonica.**

Nel parco è presente un bell'esempio di morfologia condizionata dalle strutture tettoniche di prim'ordine. Lungo gli spartiacque secondari che separano le diverse vallate romagnole si osservano spesse fasce cataclastiche (nelle quali le rocce si trovano estremamente fratturate) che marcano le superfici delle principali strutture di accavallamento. Questi terreni, che presentano una maggiore erodibilità rispetto a quelli circostanti, sono indicati dalla presenza di una fascia di versanti a minore acclività. Questa situazione è particolarmente evidente in corrispondenza della linea delle Mandriacce, che si sviluppa 500 m sotto il crinale principale, tra il Poggio Bini e la Costa Pian dei Ronchi.

All'attività di sollevamento tettonico recente sono da imputare invece le valli sospese, come quella di Val di Sparviera, che si osservano lungo le vallate principali.

### **Le catture fluviali.**

Il primo e l'ultimo dei siti censiti sono esempi di catture fluviale. Sono esempi che si osservano nella parte alta dei corsi d'acqua dove l'attività erosiva molto intensa porta un ramo a regredire il suo corso sino ad intercettare, quasi ortogonalmente, un ramo che appartiene a un bacino idrografico contiguo. Il primo sito censito è il Taglio della Regina, esterno al perimetro del parco ma di tale interesse morfologico e storico, e idrologicamente legato al corso del fosso Acquacheta, che si è ritenuto importante schedarlo. Si tratta di una cattura fluviale operata dalla mano dell'uomo, che in epoca tardo medievale ha demolito un diaframma di roccia che sarebbe comunque stato

smantellato nel tempo dai processi naturali che erano già in corso, operando un vero e proprio intervento idraulico mirato ad aumentare le portate del torrente Acquacheta. Il secondo è invece un esempio tipico di gomito di cattura, che si osserva alla testa del fosso Bagno, affluente presso l'alta valle del torrente Tramazzo.

## 7 ALCUNE INDICAZIONI GESTIONALI

In relazione al loro “stato di fatto”, dal punto di vista gestionale, tra le diverse situazioni esaminate in questo lavoro si osservano sostanzialmente le seguenti tipologie di oggetti:

1. siti che necessitano di una sorta di protezione attiva, come le pareti rocciose che bordano strade carrabili, morfologie o grotte rovinare dal punto di vista scenico;
2. siti che per la loro ubicazione non sono minacciati e che “si proteggono da soli”;
3. affioramenti e morfologie che meritano di essere valorizzati nell’ambito della didattica e della divulgazione;
4. affioramenti che per il loro contenuto in fossili e/minerali non devono essere in alcun modo divulgati. Nell’ambito di un territorio tutelato infatti la segnalazione dei siti di interesse paleontologico e mineralogico dovrà corrispondere a una loro attenta gestione, per il richiamo che questi esercitano su raccoglitori e collezionisti.

Nelle schede, per ogni sito censito è stata fornita l’indicazione gestionale specifica per il loro eventuale recupero, la loro tutela e valorizzazione.

Alcuni settori del parco comunque presentano un’ossatura geologica e una esposizione così significativa dei processi e dei fenomeni che andrebbe valutata la possibilità di valorizzarli all’interno di percorsi didattici e divulgativi. Questi settori sono:

1. crinale tra i torrenti Rabbi e Montone (Monte Roncole-Strada della Valbura);
2. tra le valli del T. Bidente di Corniolo e del fosso Fiumicello-F. Rabbi;
3. alta valle del fosso Fiumicello (Pian di Visi - Poggio delle Culle – Valbiancana);
4. crinale Poggio Montironi - M. la Fratta;
5. area di Monte Silvestre-Montefatucchio (esterna al Parco);
6. valle del fosso Faeta: Scalacci e crinale Poggio Alto-Nasseto;
7. zona di Monte Penna e la Verna.

## 8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

### **Geomorfologia:**

AA.VV. (1992) - Guida all'escursione: il bacino e l'asta fluviale dell'Arno e del Serchio - Società Geologica Italiana, 76° riunione estiva, L'Appennino Settentrionale, Firenze 25-26 Settembre 1992.

AA. VV. (1995) - Il sistema di monitoraggio e gli interventi di somma urgenza della rupe della Verna. Toscana (Italia) - Mem. Soc. Geol. It., Vol. 50.

Barbarella M., Fiani M. (1995) - Controllo tramite GPS di movimenti gravitativi profondi presso la Verna. Mem. Soc. Geol. It., Vol. 50.

Clauser F. (1960) - A proposito della frana del 1960 nel fosso del Falterona - L'Italia forestale e montana, a. 22, n°3, maggio-giugno 1967.

Gambi L. (1948) - I laghi di frana dell'Appennino romagnolo - Boll. Soc. Geogr. Ital.

Gambi L. (1949) - Di una cattaretta fluviale in val Lamone - Atti XIV Congresso Geogr. Ital., 410-412.

Landuzzi A. (1992) - Structural setting and landforms in the Marnoso-Arenacea of the Alta Romagna Apennines (Italy): an approach to neo-tectonics. Boll. Soc. Geol. It., Vol. 110, 581-600.

Veggiani A. (1972) - Come si formò l'Acquacheta - Studi Romagnoli, 35-47

### **Speleologia**

Bentini I., Biondi P.P., Veggiani A. (1965) - Le ricerche speleologiche nel territorio romagnolo tra il Montone e il Foglia. Studi Romagnoli, 16, pp. 473-508.

Federazione Speleologica dell'Emilia-Romagna, Commissione Catasto - Catasto delle Cavità Naturali dell'Emilia-Romagna – Regione Emilia-Romagna.

Federazione Speleologia Toscana – Catasto delle Grotte della Toscana.

Lucchi E. (198?) - La Grotta di Castel dell'Alpe. Tesina di Laurea, Istituto di Geologia Raimondo Selli, Bologna.

Società Speleologica Italiana – Catasto Nazionale delle Grotte.

Socin C. (1941) - Un caso di circolazione ipogea osservato nell'Appennino forlivese. Boll. Soc. Geol. It., vol. 60, pp.40-45.

### **Geologia:**

- AA. VV. (1990) - Studio sismotettonico dell'Appennino forlivese: il progetto GEOSIS. Boll. Geod. e scienze affini, anno XLIX, n. 4, Firenze.
- AA.VV. (1992), a cura della Società Geologica Italiana – Appennino tosco-emiliano; 12 itinerari. Collana Guida Geologiche Regionali, BE-MA editrice.
- AA. VV. (1994), a cura di Luca Martelli. La geologia del Foglio 265 - S. Piero in Bagno (Appennino Settentrionale). Regione Emilia-Romagna, Servizio Cartografico - Ufficio Geologico.
- Amorosi A. (1992) - Correlazioni stratigrafiche e sequenze deposizionali nel Miocene epiligure delle Formazioni di Bismantova, S. Marino e M. Fumaiolo - *Giornale di Geologia*, ser. 3°, Vol 54/1, pp. 95-105.
- Benini A., Farabegoli (1991) Tettonica trasversale nell'Appennino forlivese. La Linea del Bidente. - *Atti II Seminario Cartografia Geologica*, Bologna 1990, Regione Emilia Romagna. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., Vol. XLVI, 245-255.
- Benini A., Farabegoli E., Martelli L., Severi P. (1991) – Stratigrafia e paleogeografia del Gruppo di Santa Sofia (Alto Appennino Forlivese) - *Atti II Seminario Cartografia Geologica*, Bologna 1990, Regione Emilia Romagna. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., Vol. XLVI, 231-243.
- Berti M., Cuzzani M. G., Landuzzi A., Taviani M., Aharon P., Vai G. B., (1994) - Hydrocarbon-derived imprints in olistostrome of the Early Serravallian Marnoso-arenacea Formation, Romagna Apennines (northern Italy). *Geo Marine Letters*, Vol. 14, n. 2/3, 192-200.
- Borsetti A.M., Cati F., Mezzetti R., Savelli C., Toni G. (1984) – Le intercalazioni vulcanoclastiche nei sedimenti oligo-miocenici dell'Appennino settentrionale e centrale. *Giornale di Geologia*, Vol 45 (2), 159-198.
- Bucefalo Palliani R., Lucchetti L., Ninni C., Nocchi M. and Rettori R. (1997) - Age and palaeoecological inferences of the upper Monte Falterona Sandstone Formation (Lonnano Member, early Miocene), northern Appennines. - *Giornale di Geologia*, ser. 3°, vol. 59/11, pp. 143-168.
- Bruni P., Pandelli E. (1980) - Torbiditi calcaree nel Macigno e nelle Arenarie del Cervarola nell'area del Pratomagno e del Falterona - *Mem. Soc. Geol. It.*, Vol. 21, 217-230.
- Capozzi R., Landuzzi A., Negri A., Vai G.B. (1992) - Stili deformativi ed evoluzione tettonica della successione neogenica romagnola - *Studi Geol. Cameriti*, vol. spec. Profilo CROP 3.
- Farabegoli E., Benini A., Martelli L., Onorevoli G., Severi P. (1991) – Geologia dell'Appennino romagnolo da Campigna a Cesenatico –*Atti II Seminario Cartografia Geologica*, Bologna 1990, Regione Emilia Romagna. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., Vol. XLVI, 166-184.

- Martelli L., Ricci Lucchi F. (1994) - The structure of the high Romagna Appennines. 1<sup>st</sup> European Congress on regional geological cartography and information systems, Post-Congress Field Trip FT04, June 19-20, 1994. Bologna.
- Mezzetti R., Olivieri R. (1964) – Intercalazioni cineritiche di età oligocenica e miocenica nell'Appennino centro-settentrionale. Osservazioni sedimentologiche, petrografiche e microstratigrafiche – Min. Petr. Acta, Vol. 10, 129-147.
- Merla G. (1951) –Geologia dell'Appennino settentrionale – Boll. Soc. Geol. It., Vol. 68, PP. 95-382.
- Moroni M. A. – Malacofaune del Calcare a Lucine di S. Sofia (Forlì) – Pal. It., Vol 70, 69-87, Pisa.
- Pizziolo M. Ricci Lucchi F. (1991) – Le Marne di Vicchio nel quadro evolutivo dei bacini oligomiocenici dell'Appennino Settentrionale (Zona del Casentino) – Atti II Seminario Cartografia Geologica, Bologna 1990, Regione Emilia Romagna. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., Vol. XLVI, 287-300.
- Ricci Lucchi F. (1965) – Alcune strutture di risedimentazione nella Formazione Marnoso-Arenacea romagnola – Giornale di Geologia, Vol XXXIII, fasc. I, Bologna.
- Ricci Lucchi F. (1967) - Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola. In: Selli R. (ed), Com. Neog. Medit. IV Congr., Guida alle escursioni, 111-120. Bologna.
- Ricci Lucchi F. (1967) – Recherches stratigraphiques et sedimentologiques sur le flysch miocene de la Romagne (Formation “Marnoso-Arenacea” – Giornale di Geologia XXXV, fasc. IV, Bologna.
- Ricci Lucchi (1968) – Considerazioni sulla formazione di alcune impronte da corrente – Giornale di Geologia, Vol. XXXVI, fasc. I, Bologna.
- Ricci Lucchi F. (1975) - Miocene Paleogeography and basin analysis in the periadriatic Apennines - Geology of Italy, Petroleum Exploration Society of Libya, Tripoli.
- Ricci Lucchi F. (1992) - Sedimentografia, atlante fotografico delle strutture dei sedimenti (seconda edizione). Zanichelli, Bologna.
- Ricci Lucchi F. (1986) - The Oligocene to Recent foreland basins of the Northern Apennines. Spec. Publ. IAS, 8, 105-139.
- Ricci Lucchi F., Vai G. B., (1994) - A stratigraphic and tectonofacies framework of the “calcari a *Lucina*” in the Apenninic Chain, Itali. Geo Marine Letters, Vol. 14, n. 2/3, 210-218.
- Ricci Lucchi F., Veggiani A. (1966) - I calcari a Lucina della Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola. Nota Preliminare. Giorn. Geol., Ser 3, Vol. 48, n. 1/2, 165-185.
- Ricci Lucchi F, D'Onofrio S. (1966) – Trasporti gravitativi sinsedimentari nel territorio dell'Appennino romagnolo (Valle del Savio), Giornale di Geologia, Vol XXXIV, fasc. I, Bologna.

Ricci Lucchi F (1975) – Miocene Paleogeography and basin analysis in the periadriatic Apennines.

Terzi C., Aharon P., Ricci Lucchi F., Vai G.B., (1994) - Petrography and stable isotope aspects of cold-vent activity imprinted on Miocene-age “calcarei a *Lucina*” from Tuscan and Romagna Apennines, Italy. - *Geo Marine Letters*, Vol. 14, n. 2/3, 177-184.

Sacco (1901) – L’Appennino settentrionale. Parte IV. L’Appennino della Romagna – *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol XX, 352-420.

Sani F. (1991) – Rilevamento strutturale della catena appenninica nel settore Firenzuola-Bocca Trabaria - *Atti II Seminario Cartografia Geologica*, Bologna 1990, Regione Emilia Romagna. *Mem. Descr. Carta Geol. d’It.*, Vol. XLVI, 327-337.

Taviani M. (1994). - The “calcarei a *Lucina*” macrofauna reconsidered: Deep-sea faunal oases from Miocene-age cold vents in the Romagna Apennines , Italy. - *Geo Marine Letters*, Vol. 14, n. 2/3, 185-191.

Zangheri P. (1961) - La provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali. Geografia fisica, clima, geologia, fauna e flora, paleontologia (preistoria). Saggio di illustrazione naturalistica di una provincia italiana esposta in forma divulgativa. Vol. 8°, a cura della Camera di Commercio di Forlì.

### **Beni geologici:**

Arnoldus Huyzendveld A., Gisotti G., Massolini Novelli R., Zarlenga F. (1995) - I beni culturali a carattere geologico: i geotopi. Un approccio culturale al problema - *Geologia Tecnica e Ambientale*, n. 4, Roma.

AA. VV., (1997) - Carta delle unità di paesaggio geologico e dei geotopi della campagna romana. Comune di Roma, ENEA Dipartimento Ambiente. Roma.

Casto L., Polizzano C., Zarlenga F., (1992) - Protezione ambientale: beni geologici - *Notiziario dell’Enea, Energia e Innovazione*, a. 37, n.1-2, Roma.

Casto L., Zarlenga F., (a cura di, 1992) - I beni culturali a carattere geologico nella media valle del Tevere . ENEA, Area Ambiente, Dipartimento Monitoraggio Ambientale e Regione Lazio, Assessorato alla Cultura. Roma.

Casto L., Zarlenga F., (a cura di, 1996) - I beni culturali a carattere geologico del Lazio. Il distretto vulcanico di Albano. ENEA, Dipartimento Ambiente, Regione Lazio, Assessorato alle Politiche per la promozione della Cultura, dello Spettacolo e del Turismo. Roma.

Di Fido M. (1982) - *Tutela dell’ambiente naturale* - Pirola Editore, Milano.

Gortani M. (1964) - La difesa del paesaggio - Accademia Nazionale dei Lincei, anno CCCLXI. Atti del convegno sul tema: la protezione della natura e del paesaggio. Roma 13-14 Aprile 1964. Quaderno 70.

Panizza M. (1988) - Geomorfologia applicata - Nuova Italia Scientifica - Studi Superiori 44, Geografia.

Postiglione (1986) - Documenti su "Il diritto dell'Ambiente" - TipoLito Aurelia 72, Roma.

Pratolon A. (1986) - Protezione dei beni geologici e paleontologici - Atti convegni Lincei, Vol 76, 81\_87.

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
1	Taglio della Regina	Marradi	Morfologico	Sella in corrispondenza di un crinale a breve distanza dall'alveo del torrente Lavène	Cattivo. Fortemente alterato da movimenti terra e da interventi idraulici (metanodotto)	Scientifica, paesaggistica, didattica	Storico	Ulteriori movimenti terra o alterazioni paesaggistiche e della copertura vegetale	Mantenere il cannocchiale visivo verso la valle del Lamone.	Taglio della Regina, sentiero 555, 970 m s.l.m.	Esterno al perimetro del Parco
2	Cascata dell'Acquacheta, la Caduta	Portico-San Benedetto; San Godenzo	Morfologico	Cascata con scivoli e salti d'acqua su strati inclinati; altezza totale 70 m	Buono. Nella parte sommitale alcuni cartelli alterano le vedute dall'alto	Scientifica, paesaggistica, didattica	Storico	Attualmente nessuna	Eliminazione dei cartelli e/o loro posizionamento più discreto	Sentiero 407, 640 m s.l.m.	Compreso nel perimetro del Parco
3	Piana dei Romiti	San Godenzo	Morfologico	Piana prativa intermontana (riempimento di ex bacino lacustre)	Buono.	Scientifica, paesaggistica, didattica	Storico	Colonizzazione della vegetazione arbustiva e arborea, intensa frequentazione turistica	Bonifica degli accumuli di rifiuti, rimozione dei cartelli e/o loro posizionamento più discreto	I Romiti	Compreso nel perimetro del Parco
4	Grotta di Castel dell'Alpe (ER0475 FO)	Premilcuore	Cavità naturale	Ingresso a pozzo, franoso, recintato	Buono. Una chiusura con rete impedisce l'accesso alla grotta	Scientifica	Faunistico (geotritone, chirotteri)	Ulteriori interventi di chiusura dell'ingresso	Sostituire l'attuale chiusura con una robusta staccionata	Ciglio pianoro accanto al cimitero	Compreso nel perimetro del Parco
5	Affioramento base Marnoso-Arenacea	San Godenzo	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale	discreto	Scientifica	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 10, tra S. Godenzo e Valmiano	Esterno al perimetro del Parco
6	Frana di Castagno d'Andrea	San Godenzo	Morfologico	Nicchia di distacco ed estesa coltre detritica in parte boscata	Buono	Scientifica, paesaggistica, didattica	Storico	Tagli della copertura forestale	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari. Passo del Muraglione, Cima del M. Falco	In parte esterno al perimetro del Parco
7	Affioramento km 46-47 S.P. 91	Premilcuore	Sedimentologico	Affioramento lungo la scarpata stradale, rivestito da reti	Medioacre	Didattico, divulgativa	Non riscontrati	Ulteriori interventi di consolidamento	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio Stradale	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
8	Aff. Strada Molino C. d. Alpe	Premilcuore	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata della strada forestale	Buono	Didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada forestale	Compreso nel perimetro del Parco
9	Confluenza Rabbi-Fiumicello	Premilcuore	Stratigrafico-Morfologico	Estesi affioramenti in parte rivestiti da reti	Buono	Scientifica, paesaggistica, didattica	Non riscontrati	Ulteriori interventi di consolidamento	Segnalare l'importanza del sito all'ANAS e valorizzarlo nell'ambito della divulgazione	Strade 9 t e "Fiumicello"	Compreso nel perimetro del Parco
10	Aff. strada Premilcuore-Monte Roncole	Premilcuore	Stratigrafico-Strutturale	Alta scarpata stradale in parte soggetta a caduta massi	Buono	didattico, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio Stradale	Compreso nel perimetro del Parco
11	Fosso Fantella	Santa Sofia	Morfologico	Alta cresta erosiva sul fondovalle	Buono	didattico-divulgativa	Sorico-rurale	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero Fangacci	Esterno al perimetro del Parco
12	Monte Meri	Premilcuore	Strutturale	Affioramento lungo le pendici meridionale del monte nel quale si osservano interessanti strutture morfologiche	Buono	Scientifica, paesaggistica, didattica	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada Pian di Rocchi	Compreso nel perimetro del Parco
13	Aff. Fiumicello	Premilcuore	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata stradale in cui si osserva una superficie di accavallamento	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio Stradale	Compreso nel perimetro del Parco

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
14	Duplex di Fiumicello	Premilcuore	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata stradale dove si osserva un significativo esempio di struttura a duplex	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio Stradale	Compreso nel perimetro del Parco
15	Poggio delle Culle	Premilcuore	Morfologico	Crinale boscato	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 303	Compreso nel perimetro del Parco
16	Valle di Sparviera	Premilcuore	Morfologico, strutturale	Ampia superficie prativa "sospesa" rispetto al fondovalle del F. Fiumicello (valle sospesa)	Buono	Scientifica, paesaggistica, didattica	Non riscontrati	Attualmente nessuna (crescita vegetazione arbustiva e arborea)	Mantenere l'attuale assetto paesaggistico (pascolo) e valorizzare nell'ambito di progetti sulla divulgazione	Cà val di Sparviera	Compreso nel perimetro del Parco
17	Aff. fosso Garella	Premilcuore	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata stradale con interessanti strutture legate alla Linea di San Benedetto in Alpe	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio Stradale	Compreso nel perimetro del Parco
18	Passo della Braccina	Premilcuore	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale in cui si osserva lo Strato di Imolavilla, punto panoramico	Buono	Scientifica, paesaggistica, didattica	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Passo della Braccina	Compreso nel perimetro del Parco
19	Ripe Toscane	Santa Sofia	Morfologico, stratigrafico	Esteso affioramento lungo il sentiero con forme di erosione selettiva, meandri incassati	Ottimo	Scientifica, paesaggistica, didattica	Non riscontrati	Interventi di consolidamento lungo il sentiero 261	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 261	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
20	Balze delle Rondinaie	San Godenzo	Morfologico	Esteso affioramento lungo le pendici SW del Pian delle Fontanelle con conoidi detritici a mezza costa	Ottimo	Didattica, divulgativa, paesaggistica	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Cima M. Falco e sentiero 00	Compreso nel perimetro del Parco
21	Sorgente dell'Arno, Capo d'Arno	Stia	Idrogeologico	Copiosa bocca sorgiva al margine di pianoro boscato	Discreto, alterazioni per l'intensa frequentazione turistica	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Alterazione per incremento della pressione turistica	Attrezzare un'area di sosta che limiti la frequentazione alla sorgente	Sorgenti dell'Arno	Compreso nel perimetro del Parco
22	Cascate Fosso Abetio	Santa Sofia	Morfologico	Cascata a lato SS Passo della Calla con belle formazioni di ghiaccio durante l'inverno	Buono	Scenica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Alterazioni delle visuali con cartellonistica stradale	Spostare i cartelli stradali già presenti. Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	S.S. 310	Compreso nel perimetro del Parco
23	Aff. km 28-29 SS310	Santa Sofia	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale	Mediocre, rivestito da reti	Scientifica	Non riscontrati	Ulteriori interventi di consolidamento	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	S.S. 310	Compreso nel perimetro del Parco
24	Mandriacce	Santa Sofia	Morfologico	Versanti prativi a morfologie dolci in corrispondenza dei terreni tettonizzati lungo la Linea delle Mandriacce	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Perdita dell'attuale assetto paesagistico (mancanza di sfalci e pascolo)	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Piazzola lungo la S.S. 311	Compreso nel perimetro del Parco
25	Aff. Bivio SS 310- Pian del Grado	Santa Sofia	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata stradale	Discreto, rivestito da reti	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Ulteriori interventi di consolidamento	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	S.S. 310	Compreso nel perimetro del Parco
26	Monte della Maestà	Santa Sofia	Stratigrafico, paesaggistico	Estesi affioramenti lungo le pendici E del monte	Discreto, in parte rivestiti da reti	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Ulteriori interventi di consolidamento	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	S.S. 311	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
27	Aff. Valbonella	Santa Sofia	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale dove si osserva l'orizzonte della Braccina (strato a Briozoi)	Buono	Scientifica, didattico-divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio strada Corniolo-Passo della Braccina	Compreso nel perimetro del Parco
28	Crinale Poggio Montironi	Santa Sofia	Stratigrafico, morfologico	Crinale molto pronunciato con estesi affioramenti	Buono, rivestito da reti nella parte prossima alla SS Passo della Calla	Scientifica, didattico-divulgativa, paesaggistica	Non riscontrati	Ulteriori interventi di consolidamento	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari	Compreso nel perimetro del Parco
29	Crinale M. Fratta-Poggio Montironi	Santa Sofia	Stratigrafico, morfologico	Crinale molto pronunciato con estesi affioramenti di interesse stratigrafico e sedimentologico	Buono	Scenica, scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi che modifichino l'attuale assetto	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari	Lungo il perimetro del Parco
30	Aff. Berleta	Santa Sofia	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata fluviale	Buono	Scientifica	Non riscontrati	Interventi che modifichino l'attuale assetto	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Alveo Bidente	Esterno al perimetro del Parco
31	Molino di Biserno	Santa Sofia	Strutturale	Affioramento lungo la scarpata fluviale	Buono	Scientifica	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio stradale	Esterno al perimetro del Parco

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
32	Sinclinale di Poggio delle Stolle	Bagno di Romagna	Strutturale, paesaggistico	Esteso affioramento lungo il fianco occidentale del crinale M. Marino-Poggio delle Stolle in cui si osserva la sinclinale con fianco rovescio al piede della Linea di San Benedetto in Alpe	Ottimo	Scenica, scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi che riducano il campo panoramico	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari (strada per Ridracoli)	Esterno al perimetro del Parco
33	Mulino di Pontevecchio	Bagno di Romagna	Morfologico, stratigrafico	Affioramenti e morfologie da erosione torrentizia	Ottimo	Scenica, scientifica, didattica, divulgativa	Architettonico	Interventi che modifichino l'attuale assetto	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada e alveo del Bidente di Pietrapazza	Esterno al perimetro del Parco
34	Rio Petroso	Bagno di Romagna	Morfologico, paesaggistico	Affioramenti e forme da erosione concentrata	Buono	Scenica, scientifica, didattica, divulgativa	Storico, architettonico	Interventi che modifichino l'attuale assetto	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Rio Petroso	Esterno al perimetro del Parco
35	Aff. di Calcari a Lucine a Raggio	Santa Sofia	Paleontologico	Affioramenti calcarei tra bosco ceduo	Cattivo soggetto ad alterazione per ricerca fossili	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Scavi per ricerca fossili	Impedire ulteriori scavi	Cimitero di Raggio	Esterno al perimetro del Parco
36	Lago degli Idoli	Stia	Morfologico	Blanda depressione prativa tra boschi di faggio	Cattivo, alterato da numerosi scavi e dall'intensa frequentazione	Scientifica, didattica, divulgativa	Archeologico	Scavi abusivi per ricerca reperti archeologici	Vigilare sugli scavi abusivi	Lago degli Idoli	Compreso nel perimetro del Parco

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
37	Poggio Prato Pagliaio	Pratovecchio	Morfologico, stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale in cui si osserva il passaggio tra le Arenarie del Falterona e le Marne di Vicchio e forme calanchive sottostanti	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Poggio Prato Pagliaio	In parte esterno al perimetro del Parco
38	Aff. Cà Sparena	Poppi	Paleontologico	Affioramento molto tettonizzato, con estesa falda detritica, con reperti fossili tra cui denti di squalo	Buono	Scientifica	Non riscontrati	Scavi per ricerca fossili	Vigilare sugli scavi abusivi		Compreso nel perimetro del Parco
39	Sasso alla Croce	Poppi	Paleontologico	Affioramento lungo crinale, segnato da una croce	Buono	Scientifica	Non riscontrati	Scavi per ricerca fossili	Vigilare sugli scavi abusivi	Vari	Compreso nel perimetro del Parco
40	Moggiona centro	Poppi	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale in cui osserva un orizzonte vulcanoclastico	Discreto	Scientifica	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada comunale Moggiona	Compreso nel perimetro del Parco
41	Moggiona-Lastri	Poppi	Stratigrafico-mineralogico	Affioramenti lungo la scarpata stradale delle Marne di Vicchio con noduli di Barite	Buono	Scientifica	Non riscontrati	Interventi di consolidamento delle scarpate	Vigilare sugli scavi abusivi	Strada comunale Moggiona	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
42	Poggio Corniolo	Poppi	Paleontologico	Affioramento di calcari a Lucine sottostante il lato strada	Discreto, in parte utilizzato come discarica-WC	Scientifica	Non riscontrati	Scavi per ricerca fossili	Vigilare sugli scavi abusivi	Ciglio stradale	Compreso nel perimetro del Parco
43	La Pietra	Pratovecchio	Morfologico	Rilievo che si eleva tra la faggeta	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Vegetazionali, faunistici	Attualmente nessuna	-	Poggio Scali	Compreso nel perimetro del Parco
44	Fonte del Porcareccio	Bagno di Romagna	Idrogeologico	Sorgente che scaturisce a breve distanza dal crinale originando area paludosa e torbiera	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Palinologico, botanico e faunistico	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Fonte del Porcareccio	Compreso nel perimetro del Parco
45	Fosso del Castagno	Bagno di Romagna	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata della strada forestale la Lama in cui è ben esposto lo Strato della Calanca	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada Forestale La Lama	Compreso nel perimetro del Parco
46	La Lama	Bagno di Romagna	Morfologico	Piana di fondovalle da riempimento di ex bacino lacustre	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Palinologico, botanico, faunistico	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	La Lama	Compreso nel perimetro del Parco
47	Fosso Fangacci	Bagno di Romagna	Strutturale, stratigrafico	Suvsorcorrimento con piega a ginocchio relativi alla Linea di Monte Falco esposti in affioramenti lungo il fondovalle	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 227	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
48	Monte Penna	Bagno di Romagna	Morfologico	Rilievo con ripido versante settentrionale	Buono	Scenica, didattica, divulgativa	Botanico (specie rupicole)	Alterazioni per l'intensa frequentazione turistica	Chiusura con una staccionata verso il belvedere	Cima Monte Penna	Compreso nel perimetro del Parco
49	Buca delle Fate di Badia Prataglia (984T/AR)	Poppi	Cavità naturale	Ampio ingresso alla base di un affioramento arenaceo	Buono	Scenica, didattica, divulgativa	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Intensa frequentazione non sempre rispettosa	Limitare l'accesso alla grotta	Ingresso grotta, deviazione sentiero 64	Compreso nel perimetro del Parco
50	Crinale M. Carpano, Macchia del Cacio	Bagno di Romagna	Stratigrafico, morfologico	Crinale con affioramenti e macchie di bosco	Buono	Scenica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 201	In parte esterno al perimetro del Parco
51	Scalacci	Bagno di Romagna	Morfologico, stratigrafico	Esteso affioramento prossimo a crinale, attraversato dalla SS 71	Buono (reti alle estremità dell'affioramento, lungo la strada)	Scientifica, didattica, divulgativa,	Non riscontrati	Interventi di consolidamento lungo la porzione a monte della strada (in parte già presenti)	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	SS 71	Esterno al perimetro del Parco
52	Crinale Poggio Alto-Nasseto	Bagno di Romagna	Stratigrafico, morfologico	Ampio affioramento di livello di frana sottomarina lungo crinale denudato	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa,	Non riscontrati	Qualsiasi intervento, anche forestale, che modifichi lo stato di fatto	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	SS 71, sentiero 177	Esterno al perimetro del Parco
53	Calanchi lungo i Fossi della Selva e del Sodaccio (M. Fatucchio)	Chiusi della Verna	Morfologico, stratigrafico	Estesi affioramenti di Marne di Vicchio in corrispondenza di versanti denudati dall'erosione concentrata	Ottimo	Scientifica, paesaggistica, didattica	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada comunale, sentiero 057	Esterno al perimetro del Parco

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
54	Cima del Monte Penna (La Verna)	Chiusi della Verna	Stratigrafico, morfologico	Cima e Versante settentrionale del Monte Penna	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari, sentiero La Verna-Monte Penna	Compreso nel perimetro del Parco
55	Scogliera della Verna	Chiusi della Verna	Rupe	Alta rupe calcarenitica su cui sorge il Santuario de La Verna	Buono	Scientifica, paesaggistica, didattica	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Dissesti gravitativi	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari	Compreso nel perimetro del Parco
56	Grotta del Sasso Spicco (51 T/AR)	Chiusi della Verna	Cavità naturale	Ampio crepaccio a ridosso della Scogliera della Verna.	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero segnalato che scende dal	Compreso nel perimetro del Parco
57	Grotta della Scogliera della Verna (600T/AR)	Chiusi della Verna	Cavità naturale	Ampio crepaccio a ridosso della Scogliera della Verna	Buono	Scientifica	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Attualmente nessuna	-	Sentiero che sale al M. Penna	Compreso nel perimetro del Parco
58	Buca della Verna (607T/AR)	Chiusi della Verna	Cavità naturale	Ingresso a Pozzo	Buono	Scientifica	Faunistico (geotritoni, chiroterri)	Attualmente nessuna	-	Sentiero che sale al M. Penna	Compreso nel perimetro del Parco
59	Monte Arsiccio	Premilcuore	Morfologico	Vallone lungo il fianco SO del Monte	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari	Compreso nel perimetro del Parco
60	Cascata e marmitta d'erosione presso Ponte Nuovo	Premilcuore	Morfologico	Morfologie da erosione torrentizia	Buono	Didattica, divulgativa	Architettonici (ponte e nucleo storico)	Interventi di consolidamento lungo l'alveo che modifichino lo stato di fatto	Rimozione del cartello di pericolo presente a monte della cascata e/o suo posizionamento più discreto	Ponte Nuovo	Compreso nel perimetro del Parco

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
61	Livello di frana sottomarina presso Le Piane (valle del Tramazzo)	Tredozio	Stratigrafico	Affioramento di strati fortemente ripiegati a lato del sentiero	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 659	Compreso nel perimetro del Parco
62	Poggio Squilla	Santa Sofia	Morfologico	Tratto di versante impostato lungo superfici di strato marnose in cui si osservano forme da erosione concentrata	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero 283	Compreso nel perimetro del Parco
63	Cascate Torrente Riborsia basse	Santa Sofia	Morfologico	Cascata strutturata in due salti (totale 25 m), in alto bella forma da selezione erosiva (strato arenaceo sporgente tagliato dall'acqua)	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Botanico, estesa stazione di felce capelvenere	Attualmente nessuna	Non necessari	Alveo del Torrente	Esterno al perimetro del Parco
64	Rupe di Sasso	Santa Sofia	Morfologico	Esteso affioramento lungo il versante destro del torrente Riborsia	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari	Compreso nel perimetro del Parco
65	Cascate Torrente Riborsia alte	Santa Sofia	Morfologico	Unico salto di 20 m	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Botanico (stazione di Saxifraga aizoides)	Attualmente nessuna	Non necessari	Alveo del Torrente	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
66	Poggio Baldi	Santa Sofia	Morfologico	Esteso affioramento che rappresenta un'area di distacco di frana	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Non necessari	Poggio Baldi	Esterno al perimetro del Parco
67	Vallone di Montecastelli	Premilcuore	Morfologico	Profonda fossa (50 m) trasversale al crinale	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero Montecastelli di Sopra-Cà Biserni	Esterno al perimetro del Parco
68	Voragine di Monte Marino (ER0473FO)	Bagno di Romagna	Cavità naturale	Ingresso a pozzo	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	-	Esterno al perimetro del Parco
69	Vallone di Poggio Pian Tombesi	Pratovecchio	Morfologico, idrogeologico	Pronunciata valle a "cul di sac" con sviluppo subparallelo a quello del crinale, connessa alla sottostante sorgente della zanzara?)	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero OO	Compreso nel perimetro del Parco
70	Pseudo dolina di Poggio Scali	Pratovecchio	Morfologico	Depressione doliniforme con cavità	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero OO	Compreso nel perimetro del Parco
71	Buca delle Fate presso il Passo del Muraglione	San Godenzo	Cavità naturale	Cavità di chiara origine tettonica che si apre lungo un fondovalle	Ottimo, attualmente non mostra segni di frequentazione "vandalistica"	Scientifica	Faunistico (geotritone, chiroterri)	Attualmente nessuna	Limitare l'accesso alla grotta	Deviazione dal sentiero 64	Compreso nel perimetro del Parco
72	Rupe a N di Fiumicello	Portico-San Benedetto	Stratigrafico, strutturale	Esteso affioramento lungo il versante destro fosso Fiumicello	Ottimo	Scientifica	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Fondovalle Fiumicello e versante sinistro	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
73	Aff. lungo la strada forestale Valbura (vulcanelli di sabbia fossili)	Premilcuore	Sedimentologico stratigrafico morfologico	Esteso affioramento lungo la scarpata stradale	Ottimo	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata stradale	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada forestale Valbura	Compreso nel perimetro del Parco
74	Piega-faglia di Cà Mètule	Santa Sofia	Strutturale	Affioramento di una esemplare piega-faglia lungo la scarpata fluviale del Bidente	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Terrazzo in sponda sinistra torrente Bidente	Esterno al perimetro del Parco
75	Aff. slump di Susinello SS 71	Bagno di Romagna	Stratigrafico	Affioramento lungo la scarpata stradale di un importante livello di frana sottomarina	Buono, "assediato" alle estremità dalle reti.	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata stradale (assediato da reti)	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Ciglio stradale	Esterno al perimetro del Parco
76	Slump di Susinello presso Eremo Nuovo	Bagno di Romagna	Morfologico	Esteso affioramento lungo il crinale	Buono	Didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Cetoraio	Compreso nel perimetro del Parco
77	Sovrascorrimento presso Vignale	Bagno di Romagna	Strutturale	Affioramento presso l'alveo del Bidente	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Fondovalle Bidente di Ridracoli	Esterno al perimetro del Parco
78	Meandro incassato di Balducce (San Benedetto in Alpe)	Portico-San Benedetto	Morfologico	Pronunciato meandro incassato con esposizione di strati rovesciati	Buono (alterato dalle reti stese negli affioramenti soprastanti la strada)	Didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento e idraulici	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Vari	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
79	Aff. Calcarì a Lucine Castagno d'Andrea	San Godenzo	Paleontologico	Affioramento tra rada bosaglia	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Scavi per ricerca fossili	Vigilare sugli scavi abusivi	Strada forestale per Piancancelli	Esterno al perimetro del Parco
80	Monte Pianaccione	Santa Sofia	Strutturale, sedimentologico	Affioramento strati verticalizzati, tettonizzati soggetti a caduta massi	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Interventi di consolidamento della scarpata stradale	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada forestale per Sasso	Lungo il perimetro del Parco
81	Pieghe a Z di Valpisella	Santa Sofia	Strutturale	Affioramento con pieghe a Z lungo crinale	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Valpisella, Passo della Braccina	Lungo il perimetro del Parco
82	Sorgente Sulfurea della Lama	Bagno di Romagna	Idrogeologico	Sorgente sulfurea captata	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada forestale La Lama	Compreso nel perimetro del Parco
83	Fonte della Spungazza	Bagno di Romagna	Idrogeologico	Sorgente con esteso concrezionamento travertino	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Botanico	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Sentiero GCR 211	Compreso nel perimetro del Parco
84	Fosso del Satanasso	Santa Sofia	Morfologico	Tratto vallivo profondamente incassato	Ottimo	Scientifica	Botanico, faunistico	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	-	Compreso nel perimetro del Parco
85	Fosso dell'Inferno	Portico-San Benedetto	Morfologico	Tratto vallivo profondamente incassato	Ottimo	Scientifica	Botanico, faunistico	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	-	Compreso nel perimetro del Parco

**Parco Nazionale della Foreste Casentinesi  
M. Falterona e Campigna**

**Indagine sulle emergenze geomorfologiche  
meritevoli di tutela e di attenzione**

N	Nome	Comune	Tipologia d'interesse	Stato di Fatto	Stato di conservazione	Valenza	Altri motivi di interesse	Minacce reali e potenziali	Possibili interventi gestionali	Punti di osservazione	Vincoli esistenti
86	Gomito di Cattura alto corso del Fosso Bagno	Tredozio	Morfologico	Corso d'acqua che descrive un esemplare gomito di cattura	Buono	Scientifica, didattica, divulgativa	Non riscontrati	Attualmente nessuna	Valorizzazione nell'ambito di progetti di divulgazione	Strada M. Collina, 750 m s.l.m.	Compreso nel perimetro del Parco