

# **Podere Monterosso**

## **A) DESCRIZIONE NATURALISTICA, PAESAGGISTICA E GEOLOGICA DEL GEOSITO;**

### **A1) COME ARRIVARCI**

Da Grosseto:

Si percorre la Senese fino a Paganico dove si esce seguendo le indicazioni per il Monte Amiata. Dopo circa 4 chilometri si gira a destra, si oltrepassa Sasso d'Ombrone e si prosegue per Cinigiano. Si prosegue verso l'Amiata per circa 8 chilometri, poi si gira a destra superando Castiglioncello Bandini e proseguendo per Stribugliano. Alle porte del paese si gira a destra lungo la strada dell'Abbandonato e si percorre per circa 5 chilometri, fino ad imbattersi nel geosito ben riconoscibile per i rilievi argillosi esposti lungo strada.

Da Siena:

Si segue la strada a scorrimento veloce in direzione Grosseto fino a Paganico dove si esce seguendo le indicazioni per il Monte Amiata. Poi si procede come al punto precedente.

### **A2) DESCRIZIONE DEL GEOSITO;**

#### **A2)'' INQUADRAMENTO GEOLOGICO;**

Il territorio della Toscana meridionale presenta, sotto l'aspetto naturale, una notevole varietà di paesaggi, come diretta conseguenza della molteplicità di situazioni geologico-strutturali che caratterizzano la regione. Una spiccata individualità sul piano geomorfologica presentano le zone ove affiorano terreni in prevalenza rappresentati da argille, da sedimenti, cioè, caratteristici di un ambiente marino più o meno aperto e profondo. Alle argille si intercalano, o si sovrappongono localmente, depositi costieri costituiti da sabbie e conglomerati. Le aree corrispondenti a questi antichi bacini presentano, sul piano morfologico, un carattere tipicamente collinare (Fig. 1). La vegetazione arborea è assai scarsa e notevole è l'impronta dell'uomo con la sua attività agricola e pastorale. I fenomeni erosivi costituiscono spesso l'elemento dominante del paesaggio, cui conferiscono una decisa nota di colore: laddove, infatti, essi sono più attivi ed efficaci, viene asportata la copertura vegetale e messo a nudo il substrato argilloso di colore, di norma, assai chiaro.

#### **A2)'' IL GEOSITO;**

Il geosito è rappresentativo del paesaggio a calanchi diffuso nell'area a sud di Cinigiano, ai piedi del versante occidentale della dorsale medio-toscana dominata in quest'area dai rilievi di Monte Aquilaia e Poggio la Faggia che sfiorano i 1100 metri di quota. Il geosito si raggiunge percorrendo la strada dell'Abbandonato lungo la quale, a valle di podere Monterosso spiccano forme di erosione in formazioni argillose con morfologie particolari: pinnacoli e colonne costituite nella parte medio-bassa da stratificazioni argillose di diversa colorazione, che verso l'alto sono sostituite da sottili alternanze di limi e sabbie (Fig. 2).



Fig. 1



Fig. 2

### A3) COSA RACCONTA IL GEOSITO;

#### **Contenuti scientifici.**

##### *Principali forme e relativi processi di erosione.*

Calanchi e biancane rappresentano le forme di erosione più vistose e peculiari dei terreni argillosi. Nel loro aspetto più caratteristico, i calanchi si presentano come un sistema di vallecole fortemente incise, separate da creste assai sottili e articolate in maniera tale da riprodurre un reticolo idrografico in miniatura (Fig. 1). Le biancane sono rilievi cupoliformi alti pochi metri, di solito associati a costruire raggruppamenti più o meno estesi (Fig. 2). Il nome, coniato dallo Stefanini (1914) per le forme del Senese e del Volterrano, è ormai entrato nella letteratura internazionale; tale nome deriva dal fatto che, di norma, e in particolare nel lato esposto a meridione, sono prive di copertura vegetale e, quindi, si evidenzia il colore chiaro, talora con decise tonalità bianche, del substrato. Uno studio specifico (Guasparri, 1978) ha messo in evidenza che il colore bianco rappresenta, di fatto, una situazione temporanea, connessa con la presenza in superficie di efflorescenze saline: durante un periodo piovoso, l'acqua permea per una certa profondità il sedimento, disciogliendo i Sali in esso presenti; in una successiva fase di insolazione, la soluzione risale per capillarità in superficie, dove, per evaporazione, precipitano i sali. Per descrivere le forme erosive a pinnacolo esposte nel presente geosito sarebbe improprio l'utilizzo del termine biancana, in quanto con tale nome si definiscono forme erosive modellate interamente sulle argille Plioceniche. Il geosito invece espone una successione stratigrafica miocenica, in cui alle argille si sovrappongono limi e sabbie, ben visibili nel profilo dei rilievi del geosito. Esistono tuttavia pendii esposti a mezzogiorno privi di copertura vegetale, la cui evoluzione richiama quella delle biancane piuttosto che quella dei calanchi in quanto il processo erosivo tende ad isolare un rilievo piuttosto che a separare sottili creste (Fig. 2); è questa la ragione per cui si è scelto di utilizzare, anche se impropriamente, il termine biancane.

I terreni argillosi sono notoriamente assai poco resistenti ai processi della dinamica esogena che concorrono al modellamento della superficie terrestre. Misurazioni dirette (Alexander, 1982) hanno fornito una stima della velocità di erosione dell'ordine di 2-3 cm/anno, il che equivale ad una velocità di erosione da 500 a 1000 volte superiore a quella media stimata per le terre emerse. I processi naturali che portano alla formazione dei calanchi e delle biancane possono essere sostanzialmente ricondotti a quelli che fanno capo all'erosione idrica. Volendone dare un quadro semplice e sintetico, si può innanzitutto citare l'azione della pioggia battente che, in terreni erodibili quali quelli argillosi, è in grado di esplicitare fenomeni erosivi efficaci. Ancora più efficaci sono, di norma, le azioni connesse con lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche. Tali azioni possono avere carattere estensivo, in dipendenza di un flusso dell'acqua essenzialmente laminare (ruscellamento diffuso), o altrimenti estrinsecarsi in piccole incisioni percorse da rivoli, oppure in incisioni maggiori come solchi o fossi, quando i filetti idrici, in relazione anche ad una maggiore pendenza dei versanti, si uniscono in linee di scorrimento preferenziali. Si tratta, in quest'ultimo caso, di ruscellamento concentrato, e di questa azione i calanchi possono essere considerati l'espressione più tipica. L'erosione idrica è in grado di effettuarsi, in questi terreni argillosi, anche per via ipodermica (*Suffosione o Pseudocarsismo*): le acque possono, cioè, penetrare e defluire nel sottosuolo lungo vie di minore resistenza del substrato, creando cavità e cunicoli che di norma interessano lo strato superficiale di alterazione, raramente il substrato argilloso (Fig. 3).



Fig. 3

*Genesi ed evoluzione dei calanchi e delle biancane.*

Un approccio all'argomento può prendere avvio dalla constatazione che calanchi e biancane, pur essendo il risultato di azioni erosive sostanzialmente analoghe, presentano, sul piano strettamente morfologico, caratteristiche antitetiche: le biancane sono rilievi che si sviluppano in elevazione, i calanchi, in depressione. Ciò vuol dire in altri termini, che i calanchi sono essenzialmente espressione diretta di un'erosione idrica embrionale di tipo lineare, le biancane rappresentano, invece, ciò che resta dell'azione dei processi erosivi dello stesso tipo, e in questo senso si possono caratterizzare come veri e propri rilievi residuali. I vari autori che si sono occupati della questione concordano nel ritenere che, in senso evolutivo, non esiste transizione diretta dall'una all'altra forma, ed è rara la coesistenza delle due forme. Vari studi (Sdao et al. (1984), Pinna e Vittoriani (1989)) hanno messo in rilievo differenze nelle caratteristiche fisiche e composizionali dei terreni su cui si sviluppano i due morfotipi, le quali giustificerebbero una maggiore erodibilità dei terreni a biancane rispetto a quella dei terreni a calanchi. Tuttavia, anche in terreni con caratteristiche fisiche e composizionali omogenee, si possono riscontrare sia biancane sia calanchi: normalmente le biancane insistono su versanti dotati di pendenza e dislivello decisamente minori rispetto ai versanti su cui insistono i calanchi. Sulla genesi e l'evoluzione di calanchi e biancane non è da trascurare l'incidenza del fattore microclimatico, connesso con l'esposizione dei versanti, che rende conto della preferenziale distribuzione delle forme erosive nei versanti rivolti a sud.



*Genesi ed evoluzione del geosito di Pod. Monterosso.*

Nel geosito di Monte Rosso, calanchi e biancane sono fortemente condizionati dalla stratigrafia dei depositi bacinali su cui si modellano tanto che prevalgono laddove, al di sopra delle argille, esiste una copertura sabbiosa che svolge un ruolo fondamentale per mantenere nel pendio sottostante la inclinazione necessaria per un'efficace azione del ruscellamento concentrato (calanchi) e/o laminare (biancane). In conseguenza a tale osservazione potremmo più correttamente parlare genericamente di rilievi residuali piuttosto che di biancane per descrivere le forme erosive a pinnacolo esposte nel presente geosito (Fig. 4).



Fig. 4

Infatti la copertura sabbiosa esposta sulla sommità di tali rilievi protegge le argille sottostanti dall'erosione mantenendole in rilievo rispetto alle circostanti forme, dolci e mammellonari, che si modellano tipicamente sulle argille di versanti meno acclivi. Tali forme erosive si originano da un pendio (Fig. 5), modellato alla base su argille e al tetto su sabbie, e interessato dall'azione regressiva di un ruscellamento concentrato (Fig. 2, tra le due biancane). Tale azione regressiva incide una profonda valle tra due altopiani, e induce fenomeni di franamento delle sabbie soprastanti per mezzo dei quali il rilievo arretra senza che si sviluppi un particolare reticolo di drenaggio. Attraverso questo processo l'originale pendio tende ad essere frastagliato in rilievi isolati, i cui fianchi, particolarmente acclivi, sono mantenuti liberi dal materiale detritico (Fig. 2). Tale materiale si accumula momentaneamente al piede dei rilievi e viene progressivamente allontanato dall'azione laminare delle acque superficiali che modellano un penepiano di raccordo tra i fianchi del rilievo e i principali collettori del drenaggio: un'area non condizionata esclusivamente da erosione o sedimentazione ma dal trasporto di materiale detritico (Fig. 6).

Comunemente il piede del rilievo può individuarsi in corrispondenza di un ulteriore livello sabbioso che funge da substrato cioè da base del rilievo. In questo caso il penepiano si sviluppa direttamente sul substrato sabbioso (Fig. 7).



Fig. 5



Fig. 6





Fig. 7

Tali peneplani sono del tutto simili ai pediment dei climi semiaridi. Un pediment è definito come una superficie erosionale debolmente inclinata modellata sul substrato roccioso; è sottilmente coperta da sedimenti grossolani di natura fluviale sviluppati al piede delle montagne. Si origina per la rimozione di suolo e materiale detritico superficiale da parte di un flusso laminare di acqua, piuttosto che da erosione concentrata in canali, poiché non è ben sviluppato un reticolo di drenaggio. Nelle regioni semidesertiche è il clima che condiziona lo sviluppo di tali morfologie, in quanto le scarse piogge non sono sufficienti a sviluppare e a mantenere una rete di canali di drenaggio. Non esistendo una rete di collettori del drenaggio superficiale, in caso di rare, ma particolarmente violente precipitazioni, l'acqua non canalizzata scorre con flusso laminare dalle aree rilevate a quelle depresse, modellando sul substrato una superficie erosiva di grandi dimensioni, che può raccordare un'intera regione montagnosa ad un bacino. La quasi totale assenza di una copertura vegetale garantisce l'efficacia di questo fenomeno insieme di erosione e di trasporto. Come detto in precedenza, in particolari microambienti della maremma grossetana, si realizzano simili morfologie, ad una scala del tutto diversa, non più regionale, ma estremamente locale: metrica o plurimetrica. Alle nostre latitudini il fattore che condiziona in maniera preponderante lo sviluppo di tali microforme sono la composizione principalmente argillosa dei terreni e la rimozione di suolo, cui consegue l'assenza di una copertura vegetale. A tali condizioni l'acqua meteorica convogliata ai piedi dei pendii, non essendo intercettata dalla vegetazione né dal suolo, scorre con flusso laminare sul substrato argilloso o limo-sabbioso. Tale substrato è spesso ricoperto da un livello di materiale più o meno fine, continuamente eroso e risedimentato, che minimizza ulteriormente l'infiltrazione di acqua nel sottosuolo e ne favorisce il flusso laminare superficiale.

### **Contenuti didattici.**

*Le microforme: un laboratorio naturale per la ricerca e per la didattica.*

Precedentemente è stato messo in rilievo come l'erosione idrica operante sui terreni argillosi possa dar luogo a forme che riproducono, a scala da centimetrica a metrica, fenomenologie del tutto analoghe a quelle osservabili a scala regionale. Così, rivoli o sottili incisioni, considerati singolarmente (Fig. 3) o nell'insieme (Fig. 1), possono rispettivamente riprodurre la morfologia del tracciato di un corso d'acqua o *patterns* di reticoli idrografici. Lievi solcature possono avere impresse caratteristiche e modalità di modellamento analoghe a quelle di una valle. I piedi di molte biancane, viceversa, sono modellati da un flusso dell'acqua essenzialmente laminare, e assumono l'aspetto di un penepiano (Fig. 4,6,7), analogo ai pediments dei climi aridi o semiaridi: vaste superfici moderatamente inclinate di raccordo tra aree montuose e pianeggianti dove per ragioni climatiche non si sviluppa un reticolo di drenaggio. Altre microforme sono le piramidi di terra, dove noduli concrezionali (Fig. 6), fossili o elementi litoidi, proteggono il terreno argilloso sottostante dall'azione erosiva della pioggia battente, isolando porzioni centimetriche di terreno: vere e proprie piramidi di terra in miniatura. Molto spesso questi elementi resistenti si concentrano secondo determinati orizzonti stratigrafici che si evidenziano perché costituiti da sedimenti con caratteristiche granulometriche o composizionali sensibilmente diverse da quelle del resto della successione. Nella figura 8 si possono notare alcune di queste alternanze centimetriche di argille limose nelle argille franche (parte medio-bassa) del rilievo e di limi sabbiosi sopra le argille (parte alta del rilievo). Come si può osservare la stratificazione non è orizzontale ma è debolmente tiltata verso i quadranti settentrionali. Tale immersione è riconoscibile anche alla scala centimetrica, dove localmente, dal pediment erosionale di figura 7 risaltano delle Cuestas in miniatura: microforme particolari modellate su orizzonti stratigrafici concrezionati particolarmente resistenti (Fig. 9.a,9.b).



Fig. 8



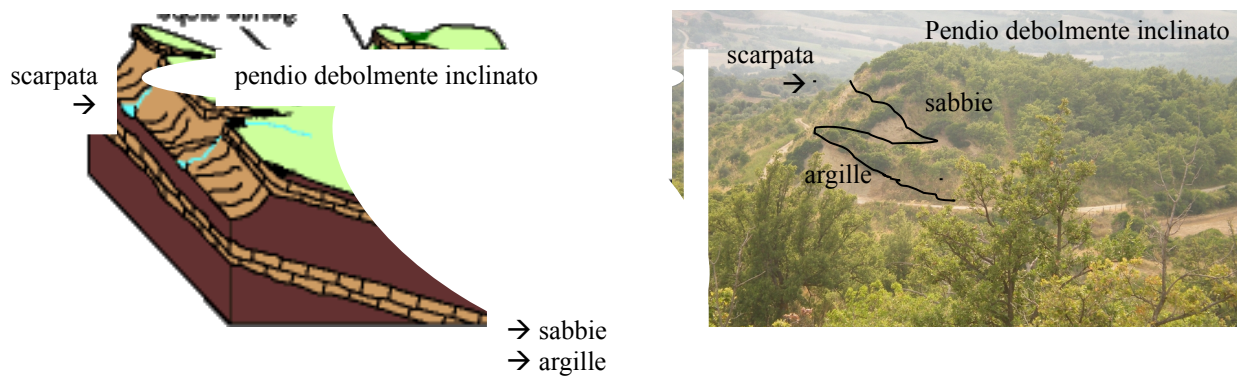


Fig. 9.a



Fig. 9.b

In geomorfologia una Cuesta è un rilievo allungato formato da strati di rocce sedimentarie debolmente tiltati in una struttura monoclinale, cioè che mantiene costantemente la stessa immersione. Le Cuestas hanno ripide scarpate dove sono esposte le terminazioni degli strati rocciosi. Comunemente un orizzonte stratigrafico particolarmente resistente all'erosione espone un versante molto meno ripido, che ne approssima la giacitura, poiché risulta modellato sulla sua superficie strutturale (Fig. 10).



Il rilievo asimmetrico di figura 5 (riportato per confronto in figura 10), sul quale sono modellate le diverse microforme di cui si è trattato, rappresenta una cuesta, poiché è definita su una successione di strati debolmente tiltati verso nord, la cui parte sommitale è costituita da litotipi sabbiosi, maggiormente resistenti, su cui si modella il versante meno inclinato. All'opposto, il versante meridionale, contro cui terminano gli strati si presenta molto ripido. E' importante notare che gli elementi morfologici che definiscono classicamente una Cuestas sono riconoscibili anche nelle microforme documentate in Fig. 9, quello che cambia è esclusivamente la scala di osservazione relativamente alle dimensioni del morfotipo che ai tempi nei quali esso si è sviluppato. D'altra parte l'origine tanto delle macroforme quanto delle microforme è legata allo stesso processo geologico di erosione differenziale. Le morfologie ipodermiche, a cui si è accennato in precedenza, rappresentano ulteriori microforme, ma l'elenco potrebbe continuare. Proprietà e strutture riconosciute nelle microforme s'inquadrano perfettamente nell'ambito della geometria frattale (Thornes, 1990). Essa, come noto, studia quei sistemi che si caratterizzano per avere, in ogni loro parte, per quanto piccola, una struttura che, se ingrandita, risulta identica (autosimile) a quella dell'intero sistema. In altri termini, se una microforma è rappresentativa di una macroforma, il suo studio fornisce informazioni direttamente applicabili allo studio della macroforma corrispondente. Questo è un concetto estremamente importante poiché, a parità di mezzi, risulta evidentemente molto più speditivo e dettagliato lo studio di una microforma piuttosto che di una macroforma. Inoltre l'elevata velocità di erosione di una microforma consente di seguire direttamente, e nei minimi dettagli, lo svolgersi dei processi erosivi e di registrarne le caratteristiche, sia sul piano qualitativo che quantitativo. Si può, quindi, affermare, in generale, che tutte le zone argillose con scarsa o nessuna copertura vegetale, dove più attivi sono i processi di erosione, sono da considerarsi un modello ideale per lo studio dei fenomeni che, a più vasta scala, determinano l'evoluzione generale del rilievo sulla superficie terrestre.

## **B) DESCRIZIONE DEL RISCHIO DI DEGRADO;**

Il geosito è esposto ai naturali processi di trasformazione morfologica e vegetazionali che per altro contribuiscono alla caratterizzazione del sito stesso. Il rischio di degrado è da ritenersi basso anche in termini di pressione antropica, in quanto trattasi di un'area vincolata da norme di tutela paesaggistica e ambientale, non soggetta a trasformazione il cui accesso è sostanzialmente possibile solo a piedi; infatti seppure il geosito non sia oggetto di presidi e azioni di protezione specifica non risulta facilmente accessibile e lontano dalla viabilità principale e secondaria.

Il rischio di degrado è infine strettamente connesso con il grado di educazione dei fruitori del bene geologico

## **C) DESCRIZIONE DEL GRADO DI INTERESSE;**

Il geosito è rappresentativo del paesaggio a calanchi diffuso nell'area a sud di Cinigiano, ai piedi del versante occidentale della dorsale medio-toscana dominata in quest'area dai rilievi di Monte Aquilaia e Poggio la Faggia che sfiorano i 1100 metri di quota. Spiccano forme di erosione in formazioni argillose con morfologie particolari: pinnacoli e colonne costituite nella parte medio-bassa da stratificazioni argillose di diversa colorazione, che verso l'alto sono sostituite da sottili alternanze di limi e sabbie.

Oltre agli aspetti geomorfologici e stratigrafici sono di particolare interesse anche quello didattico ed escursionistico data la buona esposizione e facilità di lettura delle forme del paesaggio nonché la possibilità di definire una rete sentieristica ai fini escursionistici.

## **D) RIFERIMENTI DOCUMENTALI BIBLIOGRAFICI;**

*Alexander D. (1982).* Difference between “calanchi” and “biancane” badlands in Italy. In Bryan R. e Yair A. (a cura di): *Badland geomorphology and pipino*: 71-87. Norwick, Geoabstr. Ltd.

*Guasparri G. (1978).* Calanchi e biancane nel territorio senese: studio geomorfologica. *L'Universo*, 58: 97-140.

*Pinna S. & Vittorni S. (1989).* Su alcune caratteristiche delle argille plioceniche della Valle dell'Era (Toscana) i rapporto alla genesi di calanchi e biancane. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 12:131-137.

*Sdao G., Simone A. & Vittorni S. (1984).* Osservazioni geomorfologiche su calanchi e biancane in Calabria. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 7:10-16

*Stefanini G. (1914).* Sulle “biancane” del Volterrano e del Senese. *Riv. Geogr. Ital.*, 21.

*Thornes J. (1990).* Big rills have little rills. *Nature*, 345:764-765.

## **E) INDIRIZZI PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE**

In linea generale il sito dovrà essere tutelato per gli scopi di conservazione e recupero. Pertanto sono da escludere usi del territorio non compatibili con i principi di tutela e salvaguardia dell'emergenza stessa da correlare alla natura e al contesto ambientale in cui si trovano, nonché favorire l'accessibilità necessaria alla valorizzazione naturalistica, didattico-scientifica e turistica del sito (come ad esempio la realizzazione di percorsi escursionistici e di didattica ambientale in terra battuta o pietrame, senza che siano necessari sbancamenti e/o movimenti terre significativi e tali da mutare l'assetto geomorfologico, e la realizzazione lungo il percorso di minime attrezzature in legno per la sosta pedonale).

Specificatamente si perseguirà l'obiettivo di mantenere i calanchi secondo le loro dinamiche naturali, ad eccezione dei casi dove i processi di erosione minacciano attività, insediamenti ed infrastrutture. A tal fine, gli atti di governo territoriale possono individuare fasce di rispetto interdette all'edificazione e riservate ad attività a basso impatto (quali pratiche agricole conservative, il mantenimento di sistemi di gestione delle acque di deflusso). Saranno fatti salvi, ancorché interferenti con le emergenze geologiche, gli interventi mirati alla difesa del suolo, alla messa in sicurezza dei luoghi. Tali interventi dovranno comunque favorire le migliori condizioni di conservazione e fruibilità dell'emergenza

**F) EVENTUALI COMMENTI E ANNOTAZIONI AGGIUNTIVE.**

Nessuna annotazione aggiuntiva