

## *I MAMMELLONATI DI MONTEBUONO: LA SINTESI*

Si parla di strani oggetti fossiliferi costituiti da un'arenaria conglomeratica poligenica (a elementi di rocce diverse e di diverse dimensioni) a cemento calcareo argilloso, variamente 'lavorati' dalla natura nelle tre dimensioni dello spazio, a globi più o meno sferici (vedere foto di presentazione e le altre), tanto da dare forma ad una figura volumica gradevole ed emotiva alla vista, pensabile in generale come un agglomerato tridimensionale più o meno fuso di singole sfere, su un supporto, più o meno grosse e numerose di colore per lo più grigiastro diffuso, come la roccia che le ingloba. Nella letteratura non risultano riferimenti specifici a questi oggetti di Montebuono che abbiamo chiamato *mammellonati* (sassi dotati di mammelle). D'altra parte come afferma il sedimentologo W Twenhofel "*...each concretion presents an individual problem*" (più percorsi ipotetici sulla loro origine). Si ha notizia della loro presenza in brevi segmenti di alcuni corsi d'acqua della Val di Cecina (Zambriolo, Cecina, Possera...). Nel nostro lavoro abbiamo studiato solo quelli presenti nel Cecina nei dintorni delle Macie situato sulla riva destra del fiume (podere davanti a Montebuono). Il loro apparire improvviso nel letto del fiume alla confluenza col botro che scende da Montebuono ('Il Forconale') e la loro presenza a vista per pochi chilometri a valle esclude definitivamente l'ipotesi di una loro costruzione all'interno della fluidodinamica del fiume Cecina. La stessa cosa può dirsi del botro di Montebuono non più lungo di 1000 m e negli ultimi anni raramente gonfio di acqua. Rimane l'ipotesi che essi, così come sono, debbano essere inclusi già pronti in qualche formazione del bacino imbrifero del botro, alla cui confluenza col Cecina iniziano ad apparire. In effetti da controlli ripetuti nella zona alta del bacino abbiamo individuato un litotipo costituito (vedere lo stereogramma), in parole povere, da un complesso di arenarie grossolane fossilifere di età pliocenica inferiore contenenti i nostri sassi in studio. Questo litotipo non è riportato nemmeno dalle nuove mappe geologiche da 1:10000 della Provincia di Pisa (scaricabili da Internet per la zona di Mazzolla).

Dopo lunghe argomentazioni concludiamo che delle sei ipotesi, tutte scientifiche perchè falsificabili, proposte (vedere gli altri interventi) le due più plausibili sembrano essere le seguenti:

1 – Durante una regressione marina mitici fiumi 'fossili' di circa 4 milioni di anni fa (Pliocene inferiore), sempre più impetuosi per sollevamento del territorio dal mare da spostare sassi di quella mole (circa 40-50 Kg in media), li trascinarono verso il mare, lavorandoli nei vortici (fabbriche per mammellonati), una specie di *marmitte dei giganti*, specialmente dove l'alveo è irregolare e scosceso, fino ad abbandonarli vicino alla costa situata qualche chilometro più a sud di Montebuono. Le correnti di costa stavano contemporaneamente elaborando il materiale che li avrebbe inglobati (piccoli ciottoli e fossili marini frammentati). Dal litorale i mammellonati e l'altro materiale lavorato sulla costa, per scivolamenti gravitativi provocati dall'instabilità del territorio, rimasero inglobati più a largo proprio a Montebuono, dove allora c'era il mare profondo, in un miniconglomerato che ancora oggi qui si ritrova (in tal caso i mammellonati dovrebbero avere età inferiore e composizione diversa dalla matrice). Ipotesi questa più scontata, diffusa fra la gente comune, e forse spiega anche meno accadimenti, visto che appunto la maggior parte dei campioni osservati assomigliano alla roccia che li include, eccetto qualche eccezione di mammellonati di colore, per es., diverso dalla matrice (foto 6).

2 – Si immagina che essi siano l'opera finale di un attacco erosivo chimico-fisico (seconda fase diagenetica) quando la formazione emergeva in aria da un mare regressivo dopo aver subito una prima fase diagenetica in acqua durante la trasformazione in roccia all'interno di un miniconglomerato arenaceo organogeno depositato a Montebuono 3-4 milioni di anni fa in zona lontana dalla costa a causa di scivolamenti gravitativi (per chiarimenti leggere "Osservazioni al margine"). Un'azione erosiva interna alla formazione nelle tre direzioni dello spazio attraverso una

pellicola umida avvolgente con gas aggressivi sotto pressione, appoggiata ad una struttura complessa tridimensionale più compatta (favorita dalla diagenesi) deve tener conto dell'economia nel processo energetico. Senza entrare nel merito (leggere poi le "Osservazioni al margine" e l'articolo originale) tale azione, favorita anche dalla stratificazione, tenderà a conformare oggetti rotondeggianti per quanto permesso dalle tensioni interne casualmente distribuite della zona in considerazione, funzioni dell'azione diagenetica già subita. Successivi lavori sull'argomento potranno precisare più in profondità i problemi ancora aperti.

*GIACOMO PETTORALI - PIERO PISTOIA*