



## **Associazione "Ardito Desio"**

### **RELAZIONE CONCLUSIVA DEL PROGETTO " REVISIONE ED INTERPRETAZIONE DELLE INDAGINI GEOLOGICHE COMPIUTE DA CHARLES DARWIN A SANTIAGO DI CAPO VERDE"**

-----

#### **1) Finalità del progetto**

La prima tappa del viaggio intorno al mondo compiuto da Charles Darwin a bordo del brigantino della Marina britannica Beagle dal 1832 al 1836 fu l'isola di Santiago nell'arcipelago di Capo Verde. Le osservazioni geologiche che egli compì nell'isola sono generalmente considerate come il punto nodale della sua conversione alla concezione di una evoluzione lenta e graduale del globo terrestre (uniformitarismo) in opposizione alle dottrine vigenti allora, che si richiamavano ad un'evoluzione a scatti intermittenti, coincidenti con grandi cataclismi(catastrofismo).

Molti commentatori e biografi di Darwin considerano quanto sopra come il presupposto scientifico ed intellettuale fondamentale della sua opera sull'origine e l'evoluzione delle specie viventi.

Nella ponderosa letteratura scientifica e divulgativa riguardante l'opera di Darwin le sue osservazioni geologiche compiute a Santiago di Capo Verde vengono frequentemente riportate ma nessuna indagine originale fu mai intrapresa da altri studiosi allo scopo di approfondire, discutere ed eventualmente correggere le osservazioni darwiniane come avrebbe voluto la comune prassi scientifica nei 170 che ci separano dal viaggio del Beagle".

Lo scopo del presente progetto è quindi quello di riprendere e concludere la ricerca avviata da Darwin a Capoverde allo scopo di rendere omaggio alla figura di Darwin geologo mediante una esaustiva ripresa delle sue osservazioni ed alla costruzione di un modello interpretativo accettabile oggi ma utilizzando per quanto possibile gli stessi mezzi e criteri di ricerca che Egli stesso possedeva.

#### **2) Principali risultati conseguiti**

Dalla non facile interpretazione degli scritti lasciatici da Darwin circa la sua permanenza a Santiago di Capo Verde si desume che le principali tematiche geologiche da lui affrontate sull'isola siano state le seguenti:

1. Presenza di un banco calcarenitico organogeno marino lungo la costa attorno a Porto Praia e sull'isola Santa Maria, e sua importanza come esistenza del sollevamento recente dell'isola. Conferma della teoria uniformitarista di Charles Lyell in opposizione alla teoria catastrofista ancora in vigore all'epoca.
2. Riconoscimento preciso di colate sottomarine associate al livello sedimentario sopraddetto e di colate subaeree più recenti in posizione elevata.

3. Riconoscimento di due coni vulcanici presenti nelle vicinanze di Praia ( Monte Vermelho e Monte Facho) e provenienza delle colate basaltiche.
4. Osservazioni morfologiche sulle colline circostanti Praia con distinzione di rilievi troncoconici isolati e rilievi tondeggianti.
5. Osservazioni sull'origine delle vallate a fondo piatto che sboccano nell'oceano a Est e a Ovest di Praia. Dubbi iniziali sull'origine dell'agente erosivo di tali vallate (se fluviale o marino) infine risolto in favore dell'ipotesi di origine marina.

Gli studi compiuti dai ricercatori impegnati nel progetto nel corso di tre campagne di studio e rilevamento geologico sul campo hanno permesso le seguenti osservazioni conclusive per ognuno dei cinque punti sopra esposti.

1. Sulla posizione paleoambientale dei sedimenti carbonatici possiamo confermare la loro collocazione in ambiente litorale come ipotizzato da Darwin. La loro irregolare distribuzione e' imputabile in parte a lievi disturbi tettonici come ipotizzato da Darwin ed in parte all'asportazione erosiva nel corso di eventi di piena in corrispondenza degli estuari dei corsi d'acqua che convergevano nell'area del golfo di Praia. Questo golfo potrebbe essersi formato per la coalescenza di questi estuari mentre l'isola Santa Maria potrebbe essere il resto di un divisorio emerso tra due estuari contigui.
2. Anche la distinzione tra colate basaltiche sottomarine e colate subaeree e' stata correttamente stabilita da Darwin. Utilizzando la terminologia moderna possiamo riconoscere nella nomenclatura delle colate sottomarine lave autobrecciate ma fisicamente rimaste continue, breccie a pillows ed i brandelli lavici di varie dimensioni immersi in una matrice ialoclastica. Questi orizzonti, quando sono associati al banco sedimentario di Darwin mantengono una giacitura suborizzontale pianoparallela allo stesso. Lungo i fianchi dei profondi valloni che sboccano in mare si nota invece che le colate sottomarine formano successioni clinostatificate immerse con un angolo medio di 30 a 35° verso la costa. La superficie di questi pacchi di colate clinostatificate, che si spingono all'interno dell'isola anche per molte centinaia di metri, risulta costituito da un piano suborizzontale o molto debolmente inclinato verso il mare, in coincidenza con l'antica piana litorale o intertidale. Tale superficie costituisce il letto di sovrastanti colate basaltiche subaeree generalmente con struttura interna colonnare.

Quanto sopra descritto rappresenta l'omologo lavico di un delta-conoide fluviale di tipo "Gilbert", che si forma generalmente con gradienti topografici costieri piuttosto ripidi ed associati a corsi d'acqua a regime torrentizio con portate e carico solido notevoli che sfociano direttamente in mare.

3. Charles Darwin ipotizzò che queste colate provenissero prevalentemente dall'entroterra ed in misura minore dai due coni vulcanici di Monte Vermelho e di Monte Facho, prossimi alla costa. Egli non pote' raggiungere i centri principali di provenienza di queste colate, mentre nel nostro lavoro abbiamo constatato che essi sono rappresentati dal più grande centro vulcanico dell'isola, il Pico de Antonia. Darwin osservò da lungi la presenza di questo centro e ne ipotizzò un'evoluzione calderica, utilizzando per tale tipo

di struttura la denominazione allora in uso di “cratere di sollevamento”. La struttura di collasso calderico ipotizzata da Darwin è stata da noi riconosciuta lungo il fianco sud-orientale del vulcano stesso mentre, contrariamente a quanto affermato da Darwin, abbiamo constatato che

Monte Vermelho e Monte Facho sono conici di scorie che non hanno prodotto colate laviche; il secondo è costituito da tre centri effusivi coalescenti, il maggiore dei quali è un tipico “cone-sheet” il cui cratere è coronato da un sistema anulare di dicchi.

4. Darwin aveva osservato attorno a Praia diversi rilievi collinari che si elevano progressivamente verso monte come gradoni con superfici piatte: Alcuni di essi avevano la forma di tronchi conici isolati, altri di colline tondeggianti: nel nostro lavoro abbiamo osservato che gran parte di questi rilievi sono coperti dalle colate basaltiche tabulari del Pico de Antonia che hanno mantenuto uno spessore costante grazie alla forma piana delle loro superfici di appoggio. Si è potuto inoltre verificare che, malgrado il gran numero di tavolati basaltici isolati da valli che scendono al mare, essi sono riconducibili solo a due fasi di erosione e di ricoprimento lavico. La fase più antica ha prodotto i rilievi tronco-conici più elevati, già osservati da Darwin, cioè Monte San Felipe, Gonzalo Alonso, Monte Bavoso, Gato Valente e Monte Ilheu.

La fase più recente ha prodotto le grandi superfici su cui le colate basaltiche tabulari scendono verso il mare.

Tuttociò può essere ricondotto a due fasi di abrasione marina che penetrava profondamente nell'entroterra e le cui superfici hanno favorito il flusso regolare e tabulare dei basalti. In seguito il sollevamento dell'isola, maggiore all'interno che alla periferia, ha conferito a queste forme la giacitura sensibilmente inclinata verso il mare.

5. Darwin si pose il problema delle vallate che sfociano numerose in mare, molte delle quali a fondo piatto. La sua conclusione, anche se dibattuta, fu che esse fossero dovute all'azione del mare. Questa interpretazione non può essere accettata a causa dei numerosi depositi alluvionali, anche terrazzati, visibili in gran parte delle valli. L'esempio migliore di valle di origine fluviale è la porzione terminale del Rio São Domingos, il cui antico fondovalle alluvionale molto ampio e piatto, è stato ricoperto da una giovane colata basaltica proveniente dai pressi di Riberao Chiqueiro, e la cui superficie forma una grande spianata o “achada”, in seguito intagliata dal torrente con incisione di bellissimi meandri incassati.

L'origine fluviale di questa achada di fondo valle si contrappone pertanto alle grandi achade di origine marina, sui cui si sono depositati, dopo il ritiro del mare, le colate basaltiche tabulari di cui abbiamo già trattato.

Il Capo Progetto

Prof. Giorgio Pasquare