

# GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista geologico la Puglia costituisce la più estesa area affiorante dell'avampaese appenninico-dinarico. Si tratta di una porzione di crosta continentale a struttura regolare, frammento del supercontinente africano che prosegue anche nell'antistante area adriatica. In particolare nell'Italia meridionale, nel settore che comprende la Campania, la Basilicata e la Puglia sono presenti tre unità strutturali: la *catena* sud-appenninica, l'*avanfossa* adriatica meridionale (fossa Bradanica) e l'*avampaese* apulo. Questo sistema catena-avanfossa-avampaese può essere schematizzato come segue: l'*avampaese* apulo è rappresentato da tre settori: Gargano, Murge e Salento; l'*avanfossa* Adriatica dalla piana del Tavoliere e dai depositi calcarenitici ed argillosi del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore e la *catena* appenninica dai suoi fronti più esterni, individuati dai Monti della Daunia. Nella Puglia centro-orientale (Murge) affiora direttamente ed estesamente buona parte della potente successione del Mesozoico costituita quasi esclusivamente da calcari, sedimentatisi in ambiente di mare poco profondo e in particolare affiorano facies che si sono evolute durante tutto il Cretaceo inferiore in condizioni ambientali tropicali o sub-tropicali, con un clima caldo-umido ed un mare basso, popolato da una fauna marina composta per lo più da bivalvi ed invertebrati che hanno permesso la sedimentazione di fanghi e sabbie carbonatici.

Durante il Cretaceo superiore e il Paleogene (90-24 Ma), per effetto di movimenti rotazionali, il Promontorio africano (Placca Apula), assieme alle placche araba e indiana, vennero in collisione con il margine meridionale della Placca euroasiatica. Questo evento causò la progressiva scomparsa della interposta area oceanica (ossia della Tetide) e la concomitante nascita della catena alpino-himalayana e successivamente della catena appenninico-dinarica. In conseguenza delle fasi compressive

prodotte da questo fondamentale evento geodinamico, la Piattaforma carbonatica apula, già interessata da un'episodica ma estesa emersione durante il Cretaceo, subì un ampio inarcamento, con conseguente fagliamento, ed evolvendo progressivamente in una vasta terra emersa corrispondente in gran parte all'attuale territorio pugliese. La superficie emersa della Piattaforma apula venne così modellata da carsismo di tipo subtropicale.

dal Miocene medio (15 Ma) il settore crustale pugliese comincia a subire gli effetti deformativi connessi con la formazione delle opposte catene appenninica e dinarica, assumendo il ruolo di avampaese marginato da avanfosse.

Nel Pliocene-Pleistocene inferiore (da 6 a 0,8 Ma fa) le spinte orogene appenninico-dinariche fecero assumere alla Piattaforma carbonatica apula l'assetto di un pilastro tettonico (*Horst*) asimmetrico, prevalentemente esteso sul lato appenninico e contestuale formazione del basso strutturale chiamato "Fossa Bradanica". Parallelamente una lenta regressione marina accompagnata da oscillazioni eustatiche causò l'emersione di vasti territori calcarei che furono esposti a profondi processi di degradazione meteorica e carsismo anche per alcuni milioni di anni; tutto ciò è reso evidente dalla presenza di numerosi sistemi carsici e depositi bauxitici all'interno delle formazioni calcaree.

Dal Pliocene medio-superiore (3,5 M.a.) e fino al Pleistocene inferiore (1,6 M.a.), le aree carbonatiche iniziano lentamente ad abbassarsi e di conseguenza avanza il mare, che isola l'area murgiana configurando un esteso bacino sedimentario, in cui andranno a depositarsi le unità appartenenti alla "Serie della Fossa bradanica".

La tappa finale dell'evoluzione geodinamica del territorio pugliese è tuttora in atto: iniziata con la fine del Pleistocene inferiore (0,8 Ma) è stata contrassegnata da un discontinuo e disuniforme sollevamento dell'intero sistema catena-avanfossa-avampaese, che causò un

progressivo ritiro del mare verso l'attuale linea di costa, documentato dal vistoso modellamento a terrazzi dei versanti costieri del territorio pugliese.

Nell'area di avanfossa i primi depositi trasgressivi sui calcari del Cretaceo sono rappresentati dalla "Calcarenite di Gravina" (Pliocene medio? – Pleistocene inferiore, da circa 3,4 a 1,5 M.a.); questa formazione, costituita da calcareniti organogene scarsamente cementate, è nota in Puglia come "tufo calcareo". Lo spessore della formazione varia in relazione alla conformazione del substrato; maggiori gli spessori nelle depressioni strutturali (*graben*), pressoché assente in prossimità degli alti strutturali (*horst*).

Man mano che il bacino si approfondisce, sulla "Calcarenite di Gravina" si accumulano argille, argille marnose e silts argillosi riferibili alle "Argille subappennine" (Pleistocene inferiore, 1,5 M.a.). Tale unità comprende i sedimenti di maggiore profondità della successione della Fossa Bradanica. Questa zona di avanfossa, infatti, inizialmente è occupata da un bacino di mare profondo, che via via tende a riempirsi dei sedimenti provenienti dalla catena in avanzamento.

In questo contesto geologico si inseriscono processi di natura geomorfologica che, a partire dalle parti più alte delle Murge, segnano il paesaggio pugliese con decine di incisioni più o meno profonde come se fossero profondi graffi nelle coperture carbonatiche Plio-Pleistoceniche ma incisi spesso sino ai calcari mesozoici del basamento, che in tutta la Puglia a sud dell'Ofanto sono chiamate "gravine".

Le "gravine", nelle attuali condizioni climatiche, hanno poche acque che saltuariamente però scorrono con impeto ed alta energia. In altre condizioni climatiche, relative ad un non recente passato, esse hanno fatto fluire più o meno grandi quantità di acque, in funzione di quelle disponibili al bilancio idrologico.

I processi che le hanno generate sono tanto articolati da richiedere per tali forme almeno la formulazione di due interpretazioni genetiche, con tutte le vie intermedie che sono proprie della classificazione delle forme dell'ambiente fisico.

Dai limiti occidentali della provincia di Taranto verso Ginosa, Laterza, Castellaneta, ad ovest di Mottola, e, con eccezione, a Statte, le gravine sono incise, per la maggior parte della loro profondità – sino ad un centinaio di metri – nei calcari mesozoici con l'andamento serpeggiante tipico di un meandro incassato. Il loro profilo trasversale è generalmente marcato da un profilo a "V", stretto, sebbene sub-verticale nella parte più alta. Il profilo longitudinale è invece prossimo ad un ramo di iperbole poco concava teso a completare a monte l'erosione regressiva e, nella sua parte a valle, a raggiungere il livello di base locale. Sul fondo, inciso direttamente nei calcari, sono assenti significativi spessori di alluvioni o di depositi colluviali; spesso, nei calcari in cui è inciso, esso è marcato dalla presenza di successioni di bassi salti di quota – corrispondenti a piccoli *knick points* (salti di pendenza dovuti a differenti processi erosivi) controllati dai caratteri litostrutturali dei calcari – e da marmitte di evorsione.

Ad est di Mottola il paesaggio dominato dai calcari viene sostituito dalle calcareniti, quelle dell'Unità nota come "Calcarenite di Gravina", coperte a più quote dai depositi terrazzati marini. Da Mottola sino a Grottaglie, quindi, le "gravine" e le "lame" sono incise per la maggior parte del loro spessore nelle calcareniti. Fa eccezione, unica, la gravina di Leucaspide sopra citata, quasi completamente incisa nei calcari (Unità nota come "Calcarenite di Altamura"), qui molto fratturati. Queste ultime gravine hanno caratteri morfologici profondamente diversi pur non essendo in assoluto, solo, più piccole. La loro profondità non supera la quarantina di metri e in genere hanno uno sviluppo lineare minore continuando ad avere, come quelle precedentemente descritte, un andamento serpeggiante e sinuoso. Ben diverso è il loro profilo trasversale: i versanti e il fondo

segnano una “U” con fianchi spesso a gradinata; lungo di essi sono estremamente diffusi i movimenti gravitativi tipici delle frane da crollo di singoli, grossi blocchi di calcarenite. Il profilo longitudinale è più assimilabile ad un ramo di parabola con un’alta cascata ospitata in una conca nell’area di testata (ad es. la gravina di Riggio a Grottaglie); in effetti lungo di esso si riconoscono più profili longitudinali, limitati da tanti *knick points* con cascate alte sino ad una quindicina di metri, che vanno a segnare nella loro continuità lineare un profilo discontinuo, a salti, non normalizzato. Il fondo, solo quando l’incisione è approfondita sino ai calcari, è segnato da marmitte e cascatelle, normalmente, invece, esso è segnato da una spolverata di depositi alluvionali e da un significativo spessore di depositi colluviali.

Questi caratteri morfologici non possono che essere indizi di una differente genesi: infatti le “gravine”, le “lame”, i “valloni” con profilo a “V” sono, a tutti gli effetti, simili ai *canyons* nordamericani, solchi di sovraimposizione modellati dal fluire dell’acqua in regioni di sollevamento tettonico, con tendenza all’approfondimento adattando il loro profilo di equilibrio al livello di base rappresentato dal livello del mare. Il sollevamento regionale delle Murge interferendo con i ciclici abbassamenti del livello eustatico del mare, ha permesso che quelle acque, la cui quantità è stata condizionata da variazioni climatiche, scorrendo incanalate ed incassate, approfondissero il loro effetto erosivo sino a disegnare le bellissime e selvagge gravine di Laterza, di Ginosa, di Castellaneta, di Leucaspide sicuramente tra le più maestose forme di questo paesaggio fisico.

Invece le “gravine”, le “lame”, i “valloni” con profilo a “U” non recano i segni del flusso idrico sul fondo. Però i loro fianchi sono segnati da innumerevoli cavità di interstrato generalmente poco più alte di qualche decimetro ma molto allungate e approfondite in orizzontale; in esse la calcarenite ha perso la consistenza originale ed è sabbia, sciolta, a tutti gli effetti. Molte di quelle cavità sono state riutilizzate, una volta allargate

all'Uomo, per ospitare interi villaggi rupestri, come quelli famosi della gravina della Madonna della Scala di Massafra, della gravina di Petruscio di Mottola, della gravina di Riggio e del vallone di Fantiano entrambi in agro di Grottaglie. Queste forme del paesaggio, non sono uguali alle prime: il flusso d'acqua è stato interstiziale lungo le superfici di strato delle calcareniti, dove la permeabilità è relativamente maggiore, tanto che lì l'alterazione e la dissoluzione carsica ad opera delle acque è stata concentrata al punto da far perdere le originali caratteristiche litologiche e da creare i vuoti che hanno favorito i crolli che diffusamente ne segnano i fianchi. Queste "gravine", "lame" e "valloni" sono classificabili invece con un termine inglese, *sapping valleys*, di difficile traduzione italiana: "valli da degradazione di interstrato".

Sebbene l'acqua non sia direttamente responsabile del modellamento dei caratteri di queste ultime forme, il suo fluire in interstrato è drenato da discontinuità verticali, verosimilmente tettoniche, ed è comunque teso a raggiungere il livello di base rappresentato dalla pur temporanea posizione del livello del mare. Anche in questo caso il sollevamento regionale e le variazioni eustatiche della superficie del mare hanno interagito fra di loro per condizionare la profondità delle stesse. Sia le gravine che le lame, sia i solchi di sovra imposizione che le *sapping valleys* incidono le più basse superfici dei terrazzi marini, quelli modellati nelle calcareniti del Tirreniano, e cioè dell'ultimo interglaciale di circa 125 mila anni fa. Ciò significa che il loro modellamento è continuato almeno sino a tutto l'ultimo periodo glaciale quando il mare ha raggiunto la profondità di circa 150 m sotto la sua posizione attuale. Con la rimonta olocenica del mare alcune di esse sono state invase dalle acque come sul litorale adriatico.

Ma le gravine sono il risultato di infinite forme intermedie. Molte *sapping valleys* ricevono rami secondari che scorrono nei calcari; nello stesso modo alcuni solchi di sovra imposizione ricevono rami secondari che sono rappresentati da *sapping valleys*. Evidentemente i bacini

idrografici delle nostre gravine sono spesso poligenici, cioè accolgono forme generate da processi diversi condizionati oltre che dal clima anche dal diverso tipo litologico e dal suo assetto. E non è tutto. Alcune delle valli di sovra imposizione sono modellate nella loro parte alta nelle Calcareniti di Gravina: queste forme sono evidentemente complesse e sono il risultato della affermazione di processi di *sapping* sino a che questi non sono arrivati ad incidere i calcari; da quel momento in poi esse sono diventate i solchi di sovra imposizione con caratteri dominanti che celano la complessità della loro genesi.

#### BIBLIOGRAFIA:

Società Geologica Italiana, "GUIDE GEOLOGICHE REGIONALI - PUGLIA E MONTE VULTURE prima parte -, BE-MA Editrice, luglio 1999.

G. Mastronuzzi, "LE GRAVINE E LE LAME" in "IL PATRIMONIO GEOLOGICO DELLA PUGLIA TERRITORIO E GEOSITI", Supplemento al numero 4/2010 di "Geologia dell'Ambiente", SIGEA, ottobre 2010.