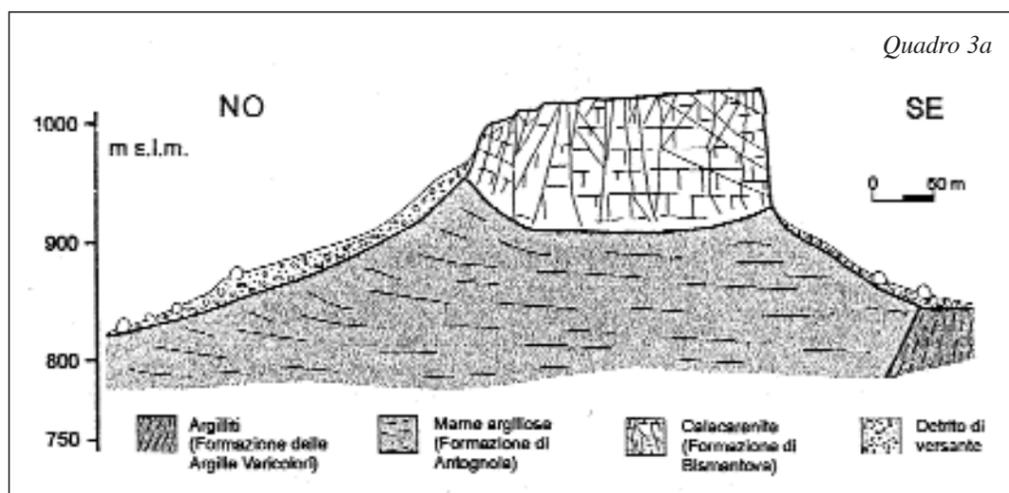
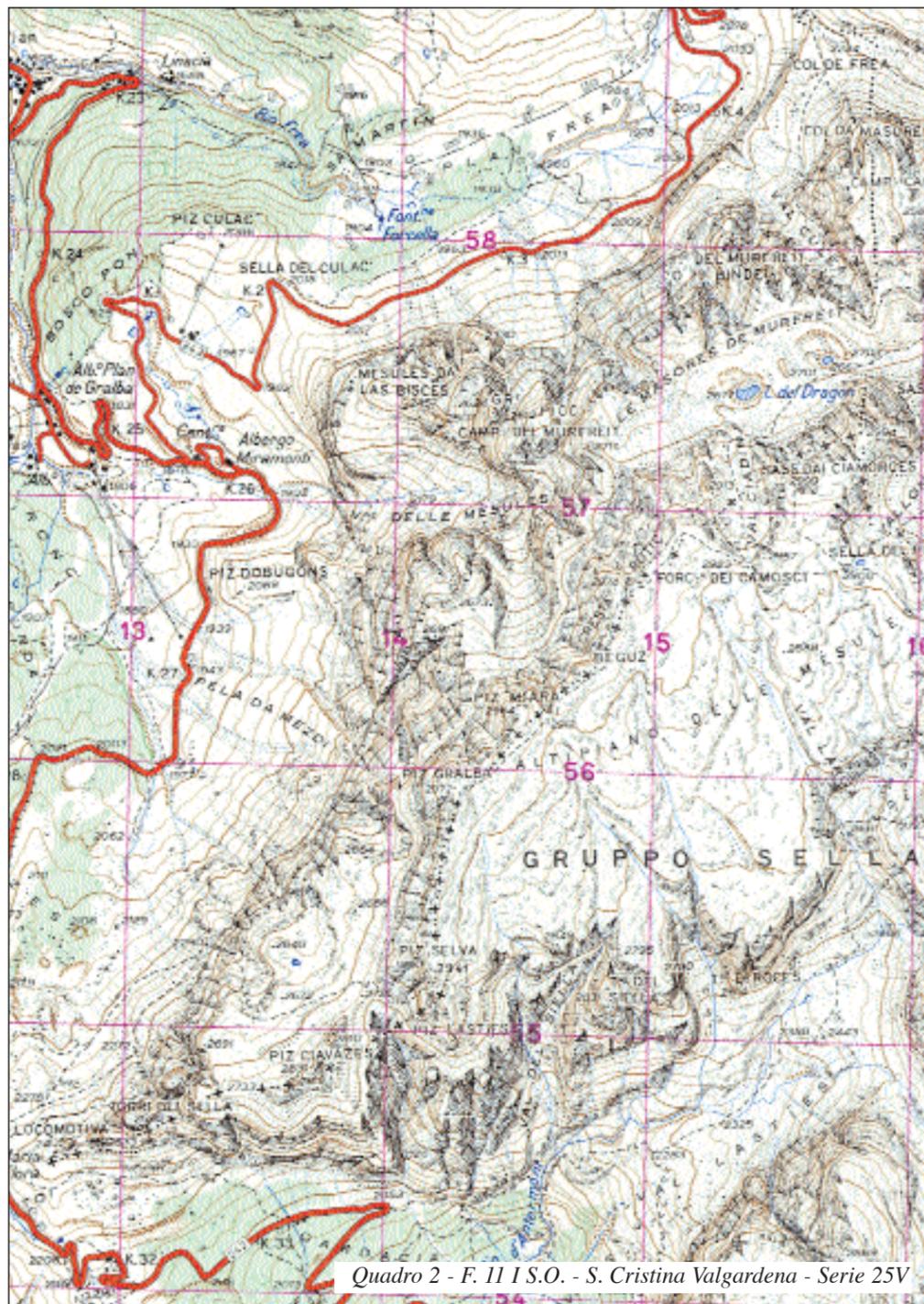


51. Forme di erosione selettiva

ADRIANO RIBOLINI

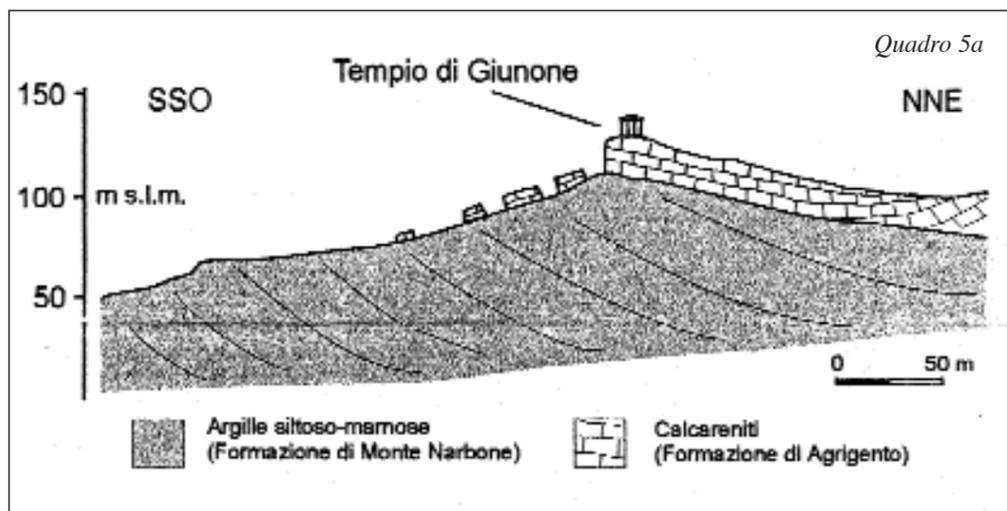
Università degli Studi di Pisa



Con «erosione selettiva», o «morfoselezione», si intende la diversa efficacia dei processi erosivi subaerei, causata dalla variabilità delle proprietà fisico-meccaniche e chimiche delle rocce. In geomorfologia, col termine «struttura» si identificano l'insieme delle proprietà fisico-meccaniche e chimiche delle rocce, la giacitura e lo stato di fratturazione delle masse rocciose. L'erosione selettiva riguarda quindi il ruolo passivo della struttura geologica nei confronti delle forze esogene, che vengono subite in maniera disomogenea e preferenzialmente lungo gli orizzonti di maggior debolezza. La classificazione delle rocce in «resistenti», «poco resistenti all'erosione» o «facilmente erodibili» è quindi una cosa abbastanza complessa che prevede una raccolta di dati litologici, strutturali e meccanici piuttosto ampia. Inoltre è necessario considerare anche che rocce identiche, ma collocate in ambienti climatici diversi, possono generare una diversa risposta all'azione di processi subaerei, in quanto le condizioni di temperatura, precipitazioni e

copertura vegetale ne limitano o ne accrescono la capacità erosiva. La grande varietà litologica e la complessità tettonica del territorio italiano ha offerto alla selettività dell'erosione la possibilità di generare forme del rilievo di dimensioni molto variabili, di una scala che può andare dalla decimetrica fino alla chilometrica.

Nell'Appennino ligure-emiliano estesi affioramenti di rocce ofiolitiche (basalti, gabbri e ultramafiti) spesso emergono dalle arenarie e dalle argilliti dei complessi di base, formando le più elevate culminazioni topografiche. Nell'alta val di Taro l'effetto dell'erosione selettiva ha fatto sì che quasi tutti i rilievi sommitali (monti Penna, Groppo e Groppetto: **quadro 1**) risultino costituiti da ofioliti, più compatte e meno erodibili delle formazioni arenacee ed argillitiche sui cui poggiano. Il progressivo arretramento dell'erosione nelle sottostanti formazioni tende a generare pareti ofiolitiche sempre più estese e ripide. I fianchi montuosi tendono a riacquistare un «equilibrio



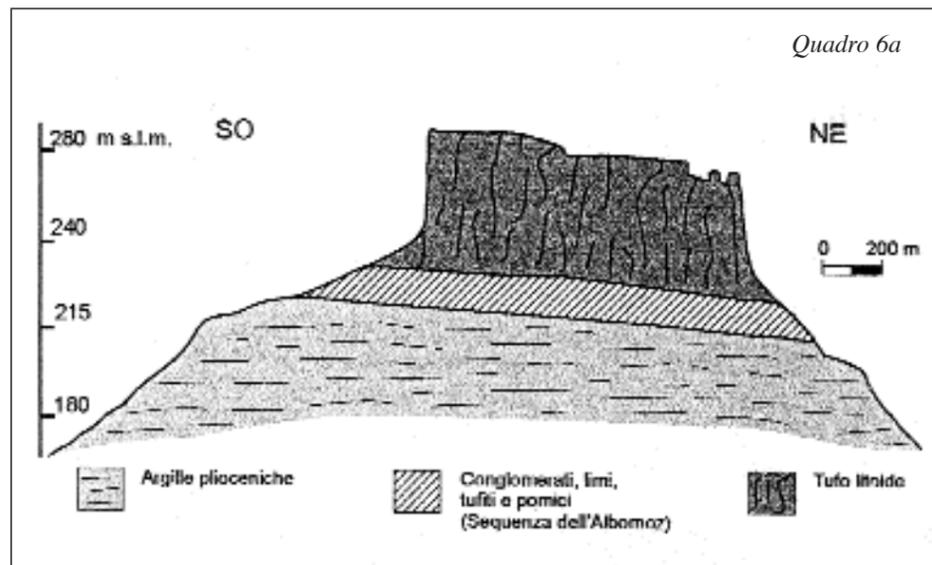
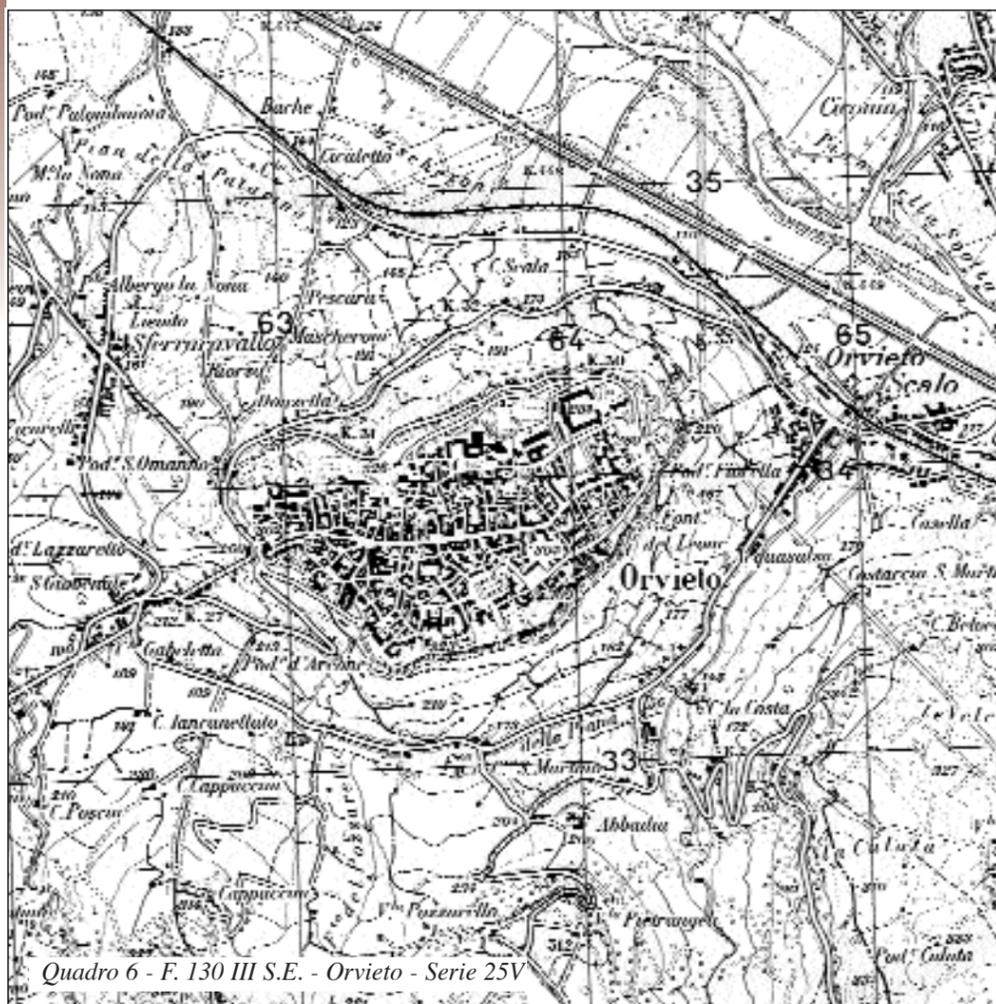
morfologico» evolvendosi tramite movimenti di massa anche molto estesi e deformazioni gravitative profonde di versante.

Nelle rocce stratificate il tipo e la forma delle morfosculture dipende molto dalla disposizione degli strati e del contatto fra le singole formazioni. Un versante composto da rocce con una diversa resistenza all'erosione in genere è modellato in gradini che assumono forma regolare, se le giaciture degli strati sono sub-orizzontali o se vi è un'interposizione orizzontale di un livello roccioso meno coerente all'interno di rocce più compatte. Si generano in questo caso versanti a gradinata con ripiani di denudazione selettiva. Le Dolomiti offrono i casi più noti di morfoselezione in rocce stratificate sovrapposte sub-orizzontalmente. Il celebre gruppo del Sella (**quadro 2**) è costituito da pareti verticali in rocce resistenti (*crone*), alternate a «cenge» meno inclinate, generalmente ricoperte di detriti, in rocce più facilmente erodibili. La cengia principale percorre tutto il perimetro del Sella con una larghezza pressoché costante per una lunghezza di circa 23 km. Nel **quadro 2** si osserva la sua parte occidentale che, dall'area delle Torri del Sella e del Piz Ciavazes, si estende a nord fino alle Masores de Murfreit. Essa si sviluppa all'interno delle erodibili rocce marnose ed argillose della

«Formazione di Raibl», interposta fra la soprastante «Dolomia Principale» (a stratificazione orizzontale) e la sottostante «Dolomia Cassiana».

In una successione di formazioni rocciose litologicamente non omogenee e con la bancata superiore più resistente e stratificata orizzontalmente, l'erosione differenziale può generare un rilievo tabulare con una superficie sommitale pressoché pianeggiante. Anche in questo caso, la progressiva verticalizzazione delle pareti dei rilievi e lo scalzamento alla base nelle sottostanti rocce più erodibili causa problemi di stabilità, con frane e crolli di ampi settori di versante. «Vassi in San Leo e discendesi in Noli, / montasi su in Bismantova 'n Cacume / con esso i piè; ma qui convien ch'om voli»: così ne parla già Dante Alighieri nel IV canto del Purgatorio (vv. 25-27). In effetti la Pietra di Bismantova, nell'Appennino reggiano, è un esempio di erosione differenziale estremamente evidente, con un profilo di forma riconoscibile anche da molto lontano (**quadri 3 e 3a**). Si tratta di una placca calcarenitica, estesa circa 185 000 m², che si eleva con pareti verticali alte fino a 150 m dalle sottostanti formazioni argillitiche, arenacee e marnose delle «Unità liguri» ed «epiliguri». I processi esogeni hanno facilmente aggredito le formazioni argillitico-arenacee, mentre lembi di rocce calcarenitiche hanno offerto una maggiore resistenza all'erosione, costituendo rilievi isolati nel paesaggio. Lo stato di fratturazione della compatta placca calcarenitica a stratificazione sub-orizzontale soprastante ed il fatto che essa per buona parte poggia su un substrato duttile hanno indotto la formazione lungo i fianchi di crolli, ampie frane di scivolamento, deformazioni gravitative profonde e di versante.

Nella regioni dell'Ogliastra, della Barbagia e del Sarcidano (Sardegna centro-orientale), la «Formazione di Dorgali», composta da dolomie giurassiche a stratificazione orizzontale, appoggia sulle filladi e quarziti del Paleozoico. I processi erosivi hanno preservato, isolandoli in blocchi, frammenti di questa originaria estesa copertura dolomitica, ed hanno generato altopiani dalla tabularità pressoché perfetta, in sardo «Tacchi» (**quadro 4**). Questi residui dell'erosione possono raggiungere estensioni molto elevate,



come quello di S. Sofia (Barbagia) e di Ulàssai (Ogliastra), di cui nel **quadro 4** si osserva il bordo nord-orientale. La presenza di discontinuità planari (fratture, faglie) condiziona molto le proprietà meccaniche delle rocce. L'erosione, che si sviluppa in maniera preferenziale lungo fratture molto profonde, favorisce la compartimentazione della formazione rocciosa, arrivando fino a separare interi settori di roccia dall'affioramento principale, formando rilievi isolati. È il caso del Bruncu Pranedda, torrione roccioso che domina l'abitato di Ulàssai, separato dal resto del «tacco» dall'erosione lungo sistemi di fratture verticali.

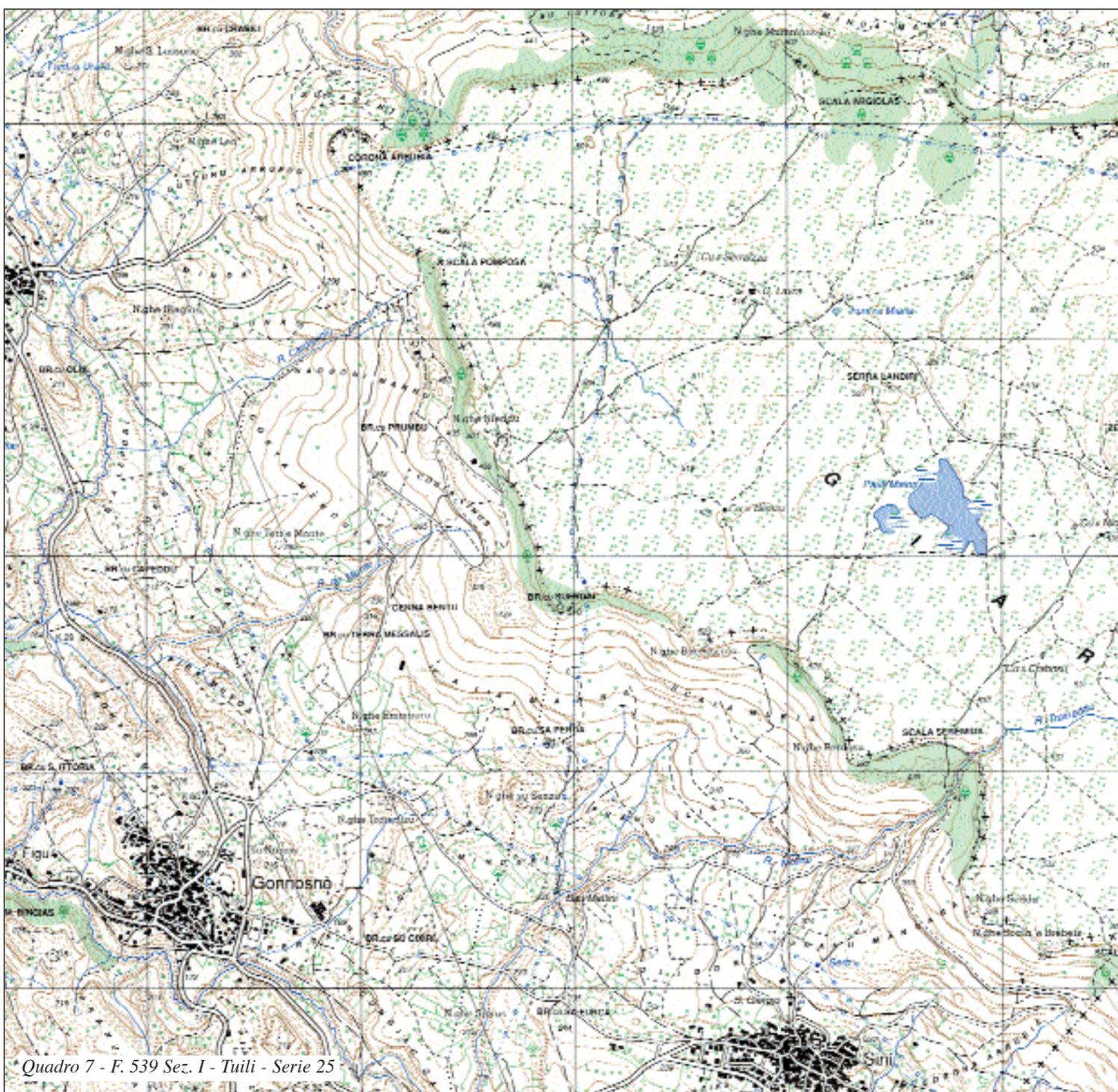
La città di Agrigento e l'adiacente Valle dei Templi poggiano su orizzon-

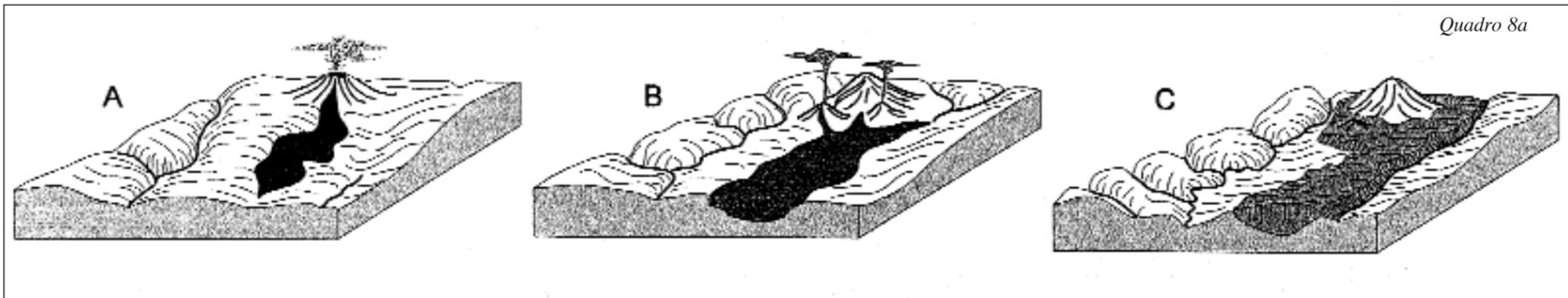
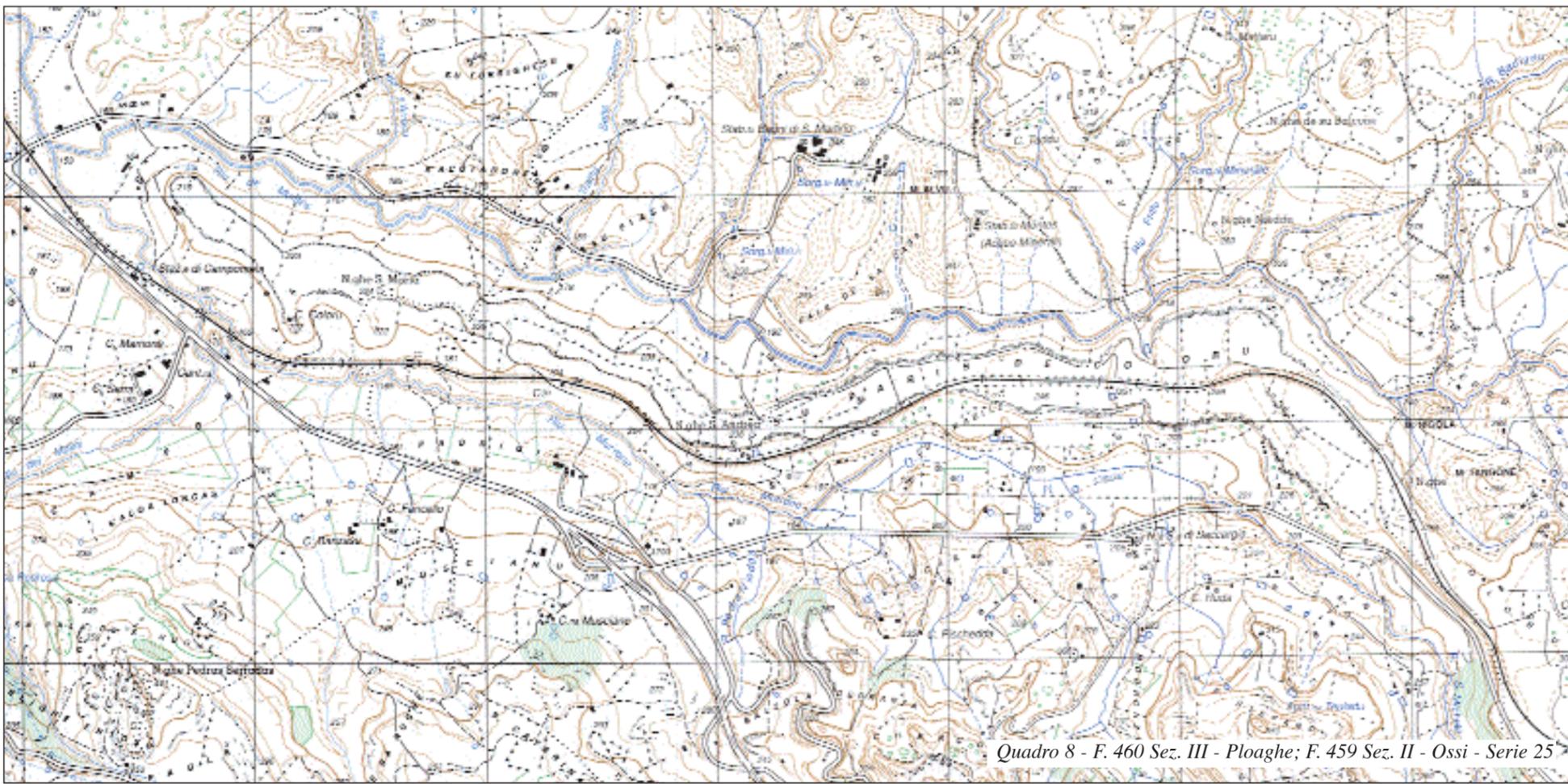
ti calcarenitici del Pleistocene inferiore, molto più resistenti all'erosione delle sottostanti argille siltoso-marnose del Pliocene medio superiore. L'intera successione in realtà non è orizzontale, ma deformata secondo una blanda sinclinale con asse E-O (**quadri 5 e 5a**). La selettività dell'erosione nelle due formazioni a contatto ha portato ad una progressiva verticalizzazione del contatto fra le compatte calcareniti e le argille, più duttili ed erodibili. Le scarpate che si sono formate sono oggetto di numerosi fenomeni di instabilità che hanno determinato l'arretramento dei fronti calcarenitici, fino ad interessare i celebri templi e la stessa città di Agrigento. Per raggiungere la tabularità del rilievo non è comunque sempre necessaria la presenza di formazioni stratificate orizzontalmente. Le rocce vulcaniche effusive dell'Italia centrale e della Sardegna offrono esempi in questo senso. Il colle di Orvieto (monti Vulsini) è un rilievo isolato sub-circolare costituito da una piastra tufacea (tufo litoide a scorie nere) poggiate su argille plioceniche (**quadri 6 e 6a**). La morfoselezione ha generato pareti verticali nei tuffi della parte superiore del rilievo (rupe di Orvieto) e versanti meno inclinati nelle sottostanti argille. Questa sovrapposizione geometrica è anche la causa degli importanti problemi di instabilità dei fianchi della piastra tufacea, da molti anni oggetto di interventi di consolidamento.

Analogamente, il vulcanismo recente della Sardegna ha favorito la formazione di forme del rilievo orizzontali, molto estese e poste ad altezze anche cospicue (fino a più di 730 m s.l.m.), note con il termine sardo di «Giare».

Nel **quadro 7** è illustrata la parte occidentale della Giara di Gesturi, a cavallo fra il Sarcidano e la Marmilla. Queste colate basaltiche del Pliocene-Pleistocene si sono sovrapposte a marne ed arenarie del Miocene, costituendo antiche aree sub-pianneggianti o depresse. Successivamente l'erosione selettiva ha asportato le rocce sedimentarie nelle parti periferiche delle colate, lasciando progressivamente in rilievo le rocce basaltiche, fino a farle diventare le parti più elevate del paesaggio. Si è cioè attuata un'inversione del rilievo. Un altro esempio di questo processo di inversione è rappresentato dalla colata del Su Paris de Coloru (**quadri 8 e 8a**), nei pressi di Ploaghe a sud di Sassari. Mezzo milione di anni fa la lava si è incanalata all'interno di un'antica valle in rocce arenacee del Miocene, sigillandola; successivamente l'erosione fluviale ha agito in maniera differenziale, re incidendo due valli tra i margini della colata ed i versanti (Riu de Montes, Riu Murrone), e lasciando in rilievo quello che era l'antico fondo vallivo.

Fra i processi erosivi subaerei, in un territorio come quello italiano, deve essere sottolineata l'azione del moto ondoso che riesce a disgregare ed erodere con maggiore facilità laddove affiorano rocce meno compatte e facil-





mente alterabili. La costa di Moneglia e Deiva Marina (Liguria di Levante) mostra tratti rettilinei, insenature e promontori (**quadro 9**). Le baie di Moneglia e di Framura sono scavate nelle rocce prevalentemente argillitiche rispettivamente delle «Formazioni degli Scisti di Val Lavagna» e delle «Argille a Palombini». Molto più resistenti all'erosione marina, le «Arenarie del Gottero» costituiscono i tratti rettilinei di costa a Nord di Punta di Moneglia e tra Punta Rospo ed il Porticciolo. Gabbri compatti costituiscono il promontorio roccioso di Punta della Madonna, l'unico di questo tratto di costa.



BIBLIOGRAFIA

BARTOLINI C., *I fattori geologici delle forme del rilievo*, Bologna, Pitagora Editrice, 1992
 CONTI S., TOSATTI G., "Caratteristiche geologico-strutturali della Pietra di Bismantova e fenomeni franosi connessi (Appennino Reggiano)", *Quaderni di Geologia Applicata*, 1, 1994, pp. 31-49.
 FIORILLO F., "Analisi di alcune aree instabili nella Valle dei Templi (Agrigento) in

relazione al locale assetto geostrutturale", *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 118, 1, 1999, pp. 113-124.
 GINESU S., *Sardegna. Aspetti del paesaggio fisico in un microcontinente*, Sassari, Edizioni Poddingle, 1999, 194 pp.
 PIALLI G., MARTINI E., SABATINI S., "Contributo alla conoscenza della geologia del colle di Orvieto", *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 1978, 97, 1-2, pp. 103-114.