

R. MAROCCO

LE DUNE DI BELVEDERE-SAN MARCO.
UNA ANTICA LINEA DI RIVA ?
1) CONSIDERAZIONI GEOMORFOLOGICHE*

*BELVEDERE-SAN MARCO DUNES. AN ANCIENT COASTLINES ?
1) GEOMORPHOLOGICAL CONSIDERATIONS*

Riassunto breve – Vengono presentati i risultati di una prima indagine geomorfologica effettuata sulla piana di Aquileia tra i fiumi Aussa e Isonzo. Emerge che non esiste continuità tra i diversi rilievi dunosi ubicati alle spalle della laguna di Grado e che ci sono buone ragioni per ritenere che il tratto finale del fiume Aussa sia stato deviato verso Ovest in epoca romana.

Parole chiave: Geomorfologia, Dune, Friuli-Venezia Giulia.

Abstract – *This paper presents the results of survey about the Aquileia plain geomorphology, between the Aussa and Isonzo Rivers. The data indicates that some gaps result among the dune ranges behind the Grado Lagoon and that there is a good reason to behind that the final course of the Aussa River was deviated in the Roman age westward.*

Key words: *Geomorphology, Dune, Friuli-Venezia Giulia.*

Premessa

Alle spalle della Laguna di Grado (fig. 1) nelle campagne aquileiesi così ricche di testimonianze di insediamenti dell'età del Bronzo e romana, si rinvencono tutt'oggi una serie di rilievi costituiti da sabbie più o meno cementate. Questi alti morfologici che si staccano dalla pianura alluvionale circostante sono particolarmente evidenti a ridosso del margine lagunare, dove raggiungono altezze massime di m 10 (dal l.m.m.),

* Lavoro eseguito con il contributo M.P.I. 60% (Geomorfologia ed evoluzione del Friuli-Venezia Giulia), diretto da F. Vaia.

mentre tendono ad appiattirsi procedendo dalla laguna all'entroterra, dove più intensa è stata l'opera di bonifica. Ancora più ad oriente, in mezzo alla campagna livellata dal continuo lavoro agricolo, si riconoscono plaghe di terreno sabbioso analogo (sia per tessitura che per composizione mineralogica) a quello dei rilievi, a testimonianza di una continuità di questi depositi lungo determinate direzioni. Se prolunghiamo la nostra indagine anche a Sud, nell'area attualmente occupata dalla Laguna di Grado, ricostruendo il territorio lagunare sulla base di carte storiche e topografiche eseguite prima del dissennato prelievo di sabbie in laguna effettuato da parte dei "sabbionanti istriani" (DE GRASSI & DE GRASSI, 1957), ci accorgiamo che analoghi rilievi costituiscono gran parte delle isole presenti in questo relativamente recente ambiente lagunare (la cui formazione è avvenuta in epoca romana; MAROCCO, 1991). Ecco quindi che l'Isola di Gorgo, Villanova, Volpera e Volperassa, Montaron, Isola dei Busiari, San Pietro d'Orio e più ad occidente, le terre a ridosso del canale di Anfora Vecchia, presentano forti analogie con i rilievi di Belvedere-San Marco.

Nel passato (FERUGLIO, 1936; DORIGO, 1965; SEGRE, 1969; BRAMBATI, 1970; BRAMBATI, 1985; ecc.) queste alture, data la loro posizione alle spalle della laguna, la loro rilevante altezza e la loro manifesta alterazione pedologica (rubescenza e cementazione), sono state interpretate, in modo abbastanza univoco, come rilievi lito-

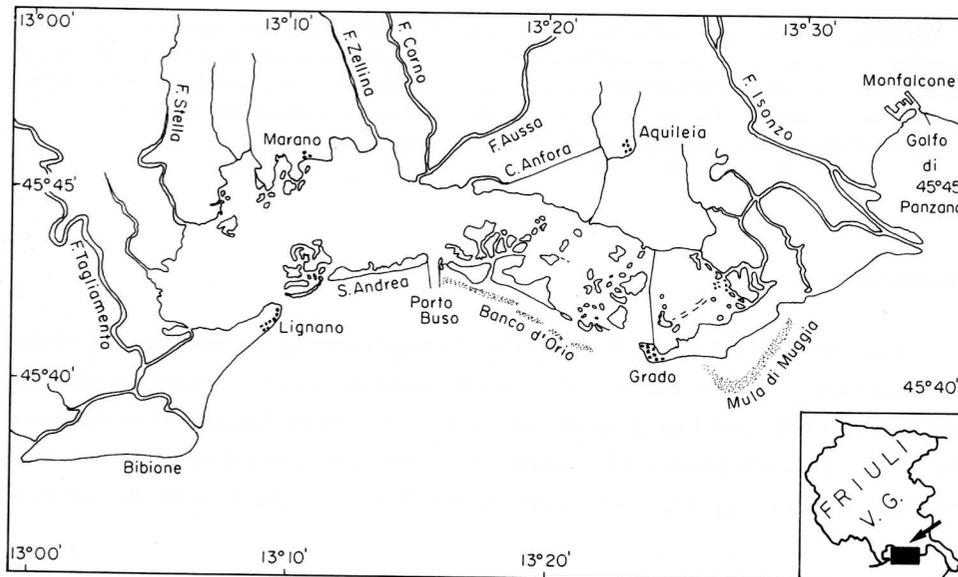


Fig. 1 - La bassa pianura friulana tra i fiumi Aussa e Isonzo e la laguna di Grado.
- *Low Friuli plain between the Aussa and Isonzo Rivers and Grado Lagoon.*

rali connessi ad una paleolinea di riva ubicata a tergo dell'attuale margine lagunare, avente direzione grosso modo E-W.

Recenti ricerche eseguite nell'immediato sottosuolo della terraferma e della laguna a cavallo tra le foci dei fiumi Tagliamento e Isonzo (MAROCCO et al., 1988; MAROCCO, 1989; 1991) hanno messo in discussione l'esistenza di una paleolinea di riva più arretrata rispetto a quella attuale. La caduta di questa ipotesi pone ovviamente una serie di problemi riguardanti soprattutto la genesi di questi depositi, ma anche la loro età e il ruolo che hanno avuto nella costruzione della piana aquileiese e, segnatamente, nel determinare l'attuale configurazione della laguna di Grado.

In questa breve nota che assume carattere preliminare, si vuol porre in evidenza i caratteri geomorfologici della pianura con particolare riferimento ai rilievi. In una fase successiva verranno presi in considerazione gli aspetti sedimentologici e soprattutto mineralogici dei sedimenti alluvionali della pianura in relazione agli apporti attuali e subattuali dei fiumi del sistema isontino (F. Isonzo, Natisone, Judrio e Torre).

I metodi adottati per questo studio sono l'analisi della cartografia storica del territorio (mappe e schizzi raccolti da Autori diversi tra cui LAGO (1989) fino alle recenti carte topografiche del Regno Asburgico e I.G.M.) e il confronto con l'attuale rappresentazione cartografica dell'area prodotta dalla Regione Friuli-Venezia Giulia alla scala 1:5.000, integrata dallo studio delle riprese aerofotogrammetriche più recenti (1984 e 1990) e da sopralluoghi in campagna.

Geomorfologia della pianura aquileiese

Sulla base dei rilievi altimetrici della Carta Tecnica Regionale (1:5.000) si è costruita una carta delle isoipse del territorio (fig. 2). Emerge che la parte più meridionale della contrada aquileiese è contraddistinta da una vasta area con quote maggiori di m 1 che si estende da Beligna alla Laguna di Grado per complessivi kmq 6 circa, circondata da aree depresse con profondità a volte maggiore di quella dei fondali lagunari prospicienti. E ciò a causa della subsidenza indotta dalle continue opere di bonifica del territorio, iniziate in epoca romana e concluse in periodo post-bellico. Le aree maggiormente depresse sono allungate in senso E-W ad oriente di Aquileia (località Comugna-La Vallata) e in direzione N-S ad occidente (Bonifica di Aquileia IV partita) della stessa. La parte più settentrionale della pianura evidenzia, sul lato orientale, alti morfologici (da m 4 a 6 circa dal l.m.m.) connessi all'attuale percorso del F. Isonzo e a quelli del F. Isonzatto e C. Tiel, e, sul lato occidentale, dopo una

bassura (- 2 m dal l.m.m.) ad Ovest di San Martino lungo il percorso del F. Aussa, un dosso allungato verso Sud con quote lievemente superiori al l.m.m., ubicato presso C.li di Sotto (fig. 2). Nelle aree depresse più prossime al margine lagunare si stagliano i percorsi dei fiumi di risorgiva Natissa (tratto centrale) e Aussa (tratto finale) con quote più elevate rispetto alle aree circostanti di poco superiori al l.m.m. Anche l'abitato di Aquileia si contraddistingue per la sua elevazione (m 3-5 dal l.m.m.) determinata dalle diverse rifondazioni della città molte volte distrutta.

L'idrografia attuale della contrada (fig. 3) è definita da fiumi di risorgiva attualmente arginati e rettificati, aventi deflussi prevalenti N-S (F. di Terzo, ad occidente di Aquileia e C. Tiel ad oriente della città), NW-SE (F. Isonzo, Isonzatto e tratto finale del C. Tiel) e NE-SW ad occidente di Aquileia (F. Aussa o più propriamente Ausa, tratto finale e C. Anfora). Queste direzioni di deflusso solo in parte vengono mantenute nel complesso reticolo delle canalizzazioni lagunari dove prevale una orientazione in senso

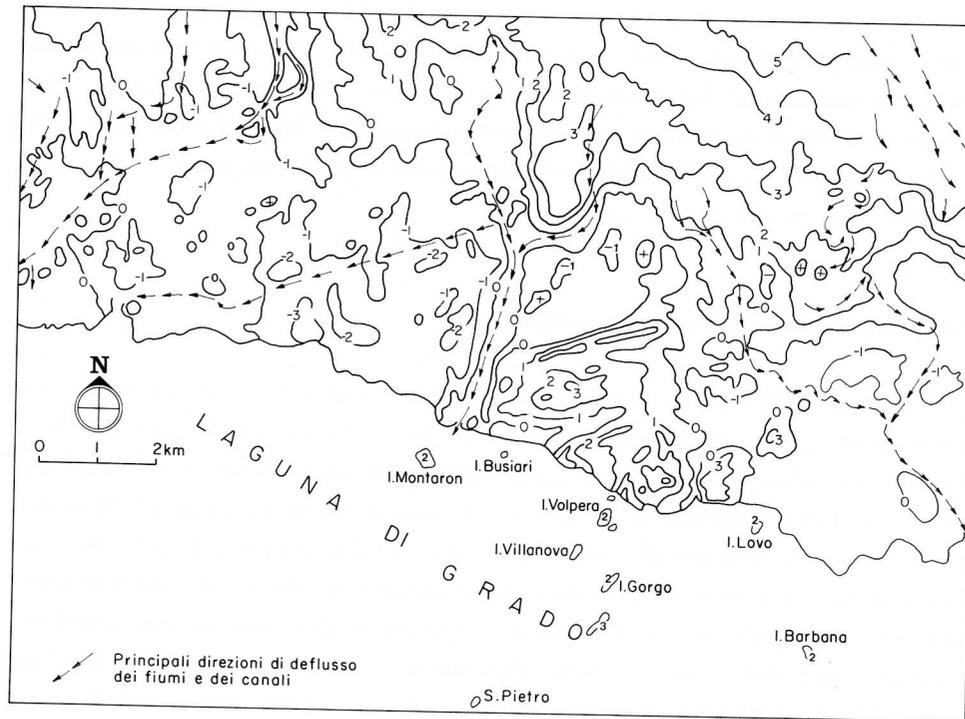


Fig. 2 - Carta altimetrica della bassa pianura friulana tra i fiumi Aussa e Isonzo (Equidistanza in m). Non sono state definite le quote superiori a m 4 dal l.m.m.
- *Altimetric map of the low Friuli plain between the Aussa and Isonzo Rivers. (Equidistance in meters). Dunes higher than m 4 on sea level were not investigated.*

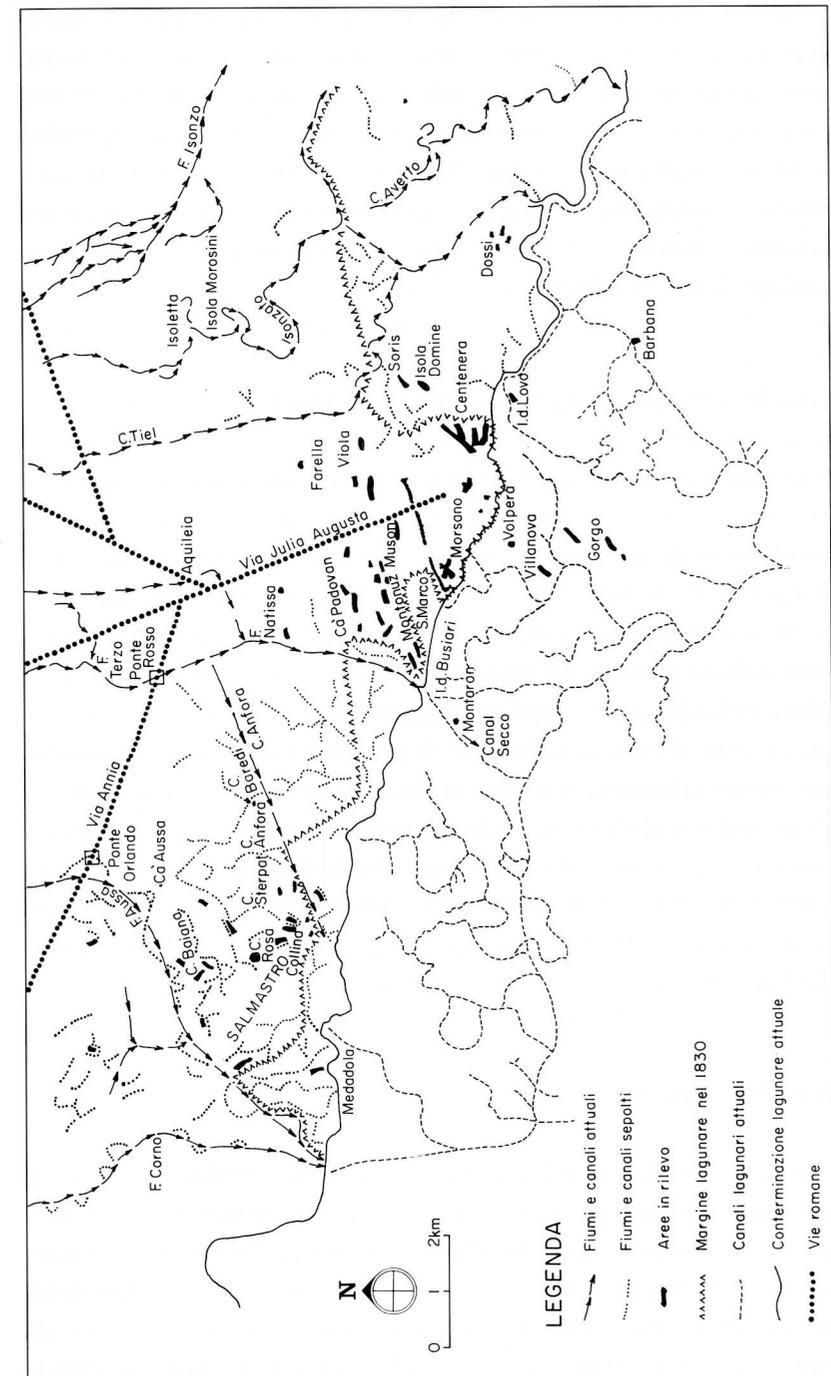


Fig. 3 - Idrografia attuale e sepolta della bassa pianura friulana e della laguna di Grado. Sono indicate le aree in rilievo (dalle foto aeree) e i percorsi delle principali vie romane.

- *Present and buried hydrology of the Friuli plain and Grado Lagoon. Relief areas (from air photo) and the main Roman roads are shown.*

longitudinale. Lo stesso si dica per l'orientazione dei canali sepolti, riconosciuti in base ai rilievi aerofotogrammetrici soprattutto ad oriente di Aquileia. Nella fig. 3 sono stati inoltre rappresentati i principali tracciati delle strade romane (secondo BERTACCHI, 1979) e le aree in rilievo messe in evidenza dalle riprese aeree (zone asciutte). Queste aree in rilievo, in parte segnalate da COMEL (1954) per la loro composizione pedologica nella sua monografia dei terreni della bassa pianura friulana, sono ubicate in due complessi morfologici disgiunti: l'uno incentrato in località Salmastro-Ca' Anfora e l'altro in località Belvedere-San Marco.

Il complesso morfologico di località Salmastro-Ca' Anfora

È costituito da una serie di dossi fluviali poco pronunciati che si dipartono dal fiume Aussa in direzione del C. Anfora. Nell'ambito di questi rilievi si possono riconoscere i seguenti allineamenti: F. Aussa-Cas.mi Medadolo; C.Baiana- Villa Rosa-Collina; C.del Vescovo-C.Sterpat-Collina; C.Aussa-C.Baredi, di direzione rispettivamente N-S, NNW-SSE, NNE-SSW e NNW-SSE. Come già detto, questi dossi sono definiti da plaghe sabbiose in rilievo sui terreni argillosi circostanti e raggiungono quote di poco superiori a m 1.5 dal l.m.m., ad eccezione del rilievo di Collina dove si segnalano le massime altezze, che attualmente sono di m 2.6 dal l.m.m. Va precisato che tutto il territorio è stato spianato in seguito ai lavori di sistemazione fondiaria per cui le quote attuali devono considerarsi di gran lunga inferiori rispetto a quelle originali. È importante osservare che tutti questi rilievi sono ubicati in prossimità o delimitano un intricato reticolo di canali sepolti che dal lato sinistro del F. Aussa si dipartono verso la laguna o il Canale d'Anfora. Presentano perciò le prerogative di veri e propri argini naturali e, nel caso di Collina, di isole fluviali.

Le dune di Belvedere-San Marco

Questo complesso morfologico è articolato in una serie di rilievi (più elevati rispetto ai precedenti) e allineati grosso modo NNE-SSW, ognuno dei quali con diramazioni secondarie, che proseguono per lunghi tratti all'interno della laguna di Grado venendo a costituire le principali isole lagunari. Nell'ambito di questa area si possono distinguere da settentrione a meridione: un cordone di I ordine che comprende l'isola di Montaron (m 4.0), la località Montonuz alla foce del F. Natissa, i rilievi dell'Idrovia

Ca' Padovan (9.0 m) e di Farella (4.0 m). Questo cordone più esteso presenta dapprima una direzione ENE-SSW tra Farella e l'Idrovia Ca' Padovan (lunghezza complessiva di circa 1 km), quindi NE-SW (per circa 1.5 km) tra Ca' Padovan e l'isola di Montaron. È costituito da una serie di rilievi sabbiosi rubescenti e a volte cementati che si elevano quasi sempre al di sopra dei m 2. Ad eccezione del rilievo di Montonuz che presenta un profilo simmetrico, tutti gli altri rilievi sono asimmetrici con pendenze maggiori sul lato occidentale e minori su quello orientale, dove il piede sfuma nelle plaghe sabbiose susseguenti. Verso Nord invece il piede è ben definito in quanto confina con terreni limoso-paludosi della bassura di Beligna. Verso la laguna questo allineamento delimita la foce del F. Natissa ed è concordante con un suo vecchio percorso (Fiume Secco) che, lambendo ad Ovest l'Isola di Montaron, proseguiva fino alla bocca lagunare di Morgo. Oggi le acque del Natissa defluiscono in laguna attraverso un canale in parte artificiale (Can. della Taiada) con direzione N-S (fig. 3);

- un breve allineamento di II ordine ubicato nei dintorni della località di Muson con continuazione nell'isola dei Busiari, con direzione ENE-SSW e quota massima di circa m 4.0;
- un allineamento più arretrato (III ordine) che comprende i rilievi a gomito di S.Marco (ca m 10.0 di altezza dal l.m.m.) e prosegue fino alla vecchia duna, oggi completamente spianata, di Cà Viola;
- un allineamento di IV ordine che comprende le dune di Belvedere (m 6.0), le isole di Volpera (m 2.0) e Volperassa ed infine l'isola di Villanova, anch'essa oggi completamente livellata, ma dove immediatamente al di sotto della coltre vegetale si rinvennero sabbie cementate e fondazioni di una villa romana (foto 1);
- un allineamento più esterno (V ordine) che dai pressi di Soris, Isola DoMine (o Domine) con quote di circa m 2.0, e Centenera (m 12), continua all'interno della Laguna di Grado nel margine orientale dell'isola di Gorgo (quota massima m 5.0, foto 2). Probabilmente ancora più a SE si estendono ancora una serie di rilievi resi evidenti dalle quote e dalla natura sabbiosa del suolo nelle isole del Lovo e di Barbana e, ancora più ad oriente, nella contrada Dossi.

Di tutti questi rilievi sabbiosi, il più ben conservato è la cosiddetta "Isola di Centenera" che prende nome dal latino medioevale "centenarium", terra abitata da cento famiglie. Il termine isola è legato alla posizione topografica di rilievo circoscritto da acque fluviali (F. Tiel, nel XVI Sec, fig. 5) prima che questo fiume deviasse verso Est e avesse inizio la bonifica dell'area. Va precisato che il toponimo "isola" è molto comune nella zona. Un esempio è la località Isola Morosini (un tempo Casa Malipiero)



Foto 1 - Laguna di Grado, località Villanova. Particolare delle arenarie affioranti in bassa marea.
- *Villanova, Grado Lagoon. Detail of sandstone outcrops at low tide.*



Foto 2 - Laguna di Grado, località Isola Gorgo. Lato meridionale della duna cementata. Alla sommità del rilievo si rinvengono resti di un sarcofago romano.
- *Isle of Gorgo, Grado Lagoon. Southern side of cemented dune. On top of the dune remains of a Roman sarcophagus have been found.*

e Isoletta che prendono il nome dalla loro posizione all'interno di una biforcazione delle acque del F. Isonzo, avvenuta alla fine del XVI Sec in seguito alle note divagazioni verso Est del fiume (DESIO, 1922). Un altro esempio è l'Isola DoMine, isola di un comprensorio lagunare attualmente bonificato.

Il rilievo di Centenera si presenta in una forma composta (fig. 4) con un dosso principale di direzione 47° N e dossi meno elevati che si diramano con direzione 81° N (non molto sviluppato) e 95° N (profilo D). Verso la laguna il rilievo è completato da un altro dosso di direzione 100° N (profilo C), disgiunto dal dosso principale, ma collegato con quello secondario. Il profilo dei rilievi è asimmetrico con pendenze maggiori sul lato occidentale o settentrionale (dossi secondari) e minori sull'altro versante. Il dosso che delimita il margine lagunare presenta invece una pendenza maggiore in direzione della laguna, e nelle incisioni evidenti banconi decimetrici di sabbie cementate (maltoni di COMEL, 1951) con direzione 32° N. Anche il rilievo di San Marco, dove secondo una nota leggenda sbarcò il patrono di Venezia per una visita ad Aquileia, presenta una forma composta (a gomito) con asse principale 63° N e secondario 135° N. Le pendenze maggiori sono sempre verso Nord per il rilievo principale e verso la laguna per quello secondario. Anche in questo caso, dopo una coltre di terreni ferrettizzati si rinvengono sabbie più o meno cementate.

In sintesi, nei rilievi meglio conservati non si riconosce un unico allineamento di direzione E-W, come supposto da Autori precedenti, ma complessi morfologici disgiunti, con orientazioni diverse, le più sviluppate delle quali con direzione NE-SW o NNE-SSW. Se da un lato sembra certa l'origine fluviale dei dossi di Salmastro-Ca' Anfora (lo dimostrano la forma, l'altezza e la presenza nelle immediate vicinanze di tracce di percorsi fluviali con deflussi grosso modo N-S), la stessa origine non sembra poter esser invocata per le dune di Belvedere-San Marco. Ovvero, se l'origine delle dune è fluviale, bisognerebbe dar ragione allora ad una serie di quesiti e segnatamente all'altezza dei rilievi e alla scomparsa di qualsiasi traccia di percorso fluviale nelle loro vicinanze. Sta di fatto che l'orientazione dei rilievi, l'articolazione degli stessi, ma soprattutto la loro asimmetria con pendenze maggiori verso settentrione, non sembrano dar ragione di una loro origine litorale. Gli unici casi di pendenze maggiori dei rilievi verso la laguna sembrano esser legati all'erosione delle acque lagunari avvenuta in una fase successiva alla loro formazione. Non si esclude che tali pendenze siano in qualche modo connesse al dissennato prelievo di sabbie dei già citati "sabbionanti". Infine, sulla base delle considerazioni sopraesposte, ci sembra di non poter escludere la possibilità di un'origine artificiale di alcuni o di parte dei rilievi (già ipotizzata da COMEL, 1951) legata alla intensa attività antropica che doveva aver caratterizzato

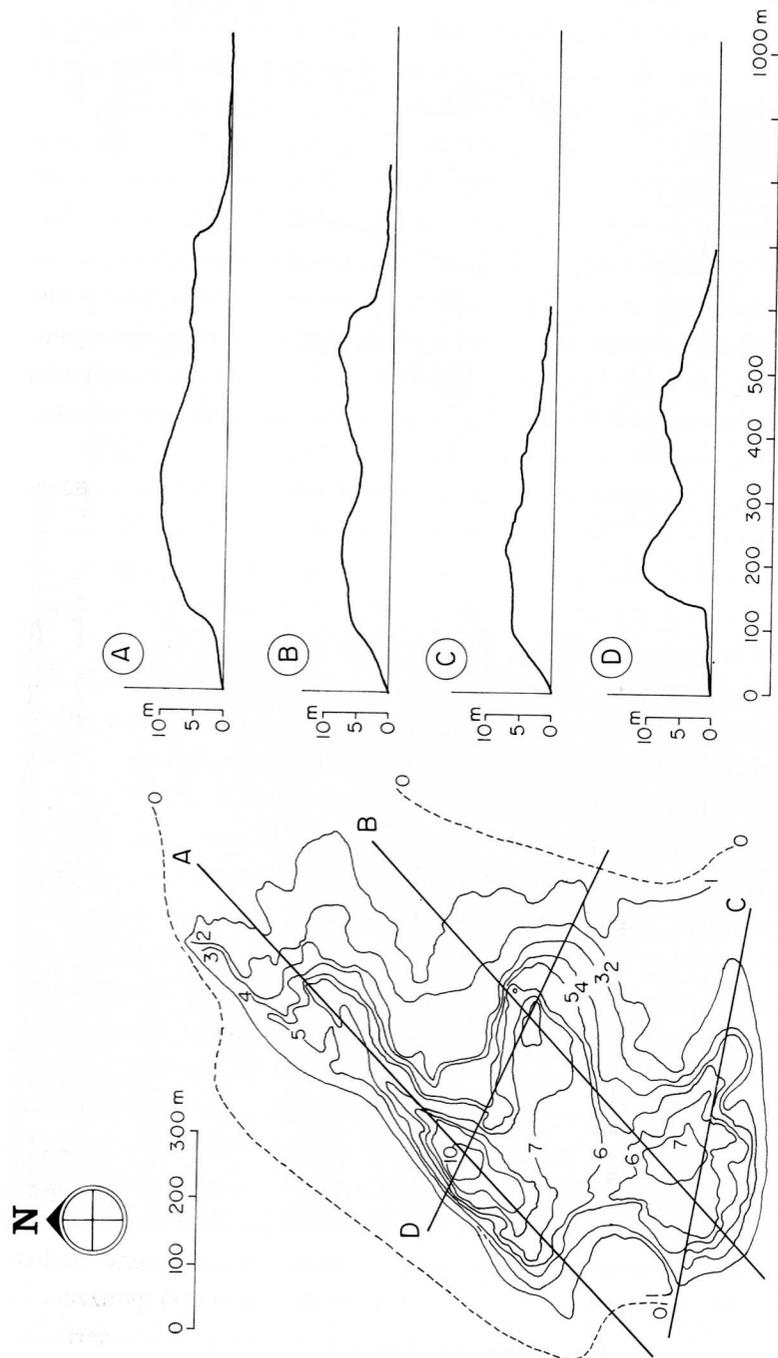


Fig. 4 - Planimetria e profili topografici dell'Isola di Centenera.
 Planimetry and topographic profiles of the Isle of Centenera.

Aquileia nel suo massimo sviluppo. Tanto è vero che la stessa C.T.R. evidenzia alla foce del F. Aussa una recente isola con quote di circa m 5.2 dal l.m.m. Altezza questa che non si capisce come abbia potuto raggiungersi in un fiume di risorgiva, se non per accumulo di materiali dragati dall'alveo.

L'antropizzazione del territorio

Tutto l'agro aquileiese manifesta la presenza di insediamenti antropici che dall'Età del Bronzo si prolungano fino all'epoca romana, quindi medioevale per giungere ai giorni nostri. Il territorio in esame pertanto è stato completamente sconvolto dalle continue bonifiche che si sono succedute nel corso dei secoli. I primi insedia-

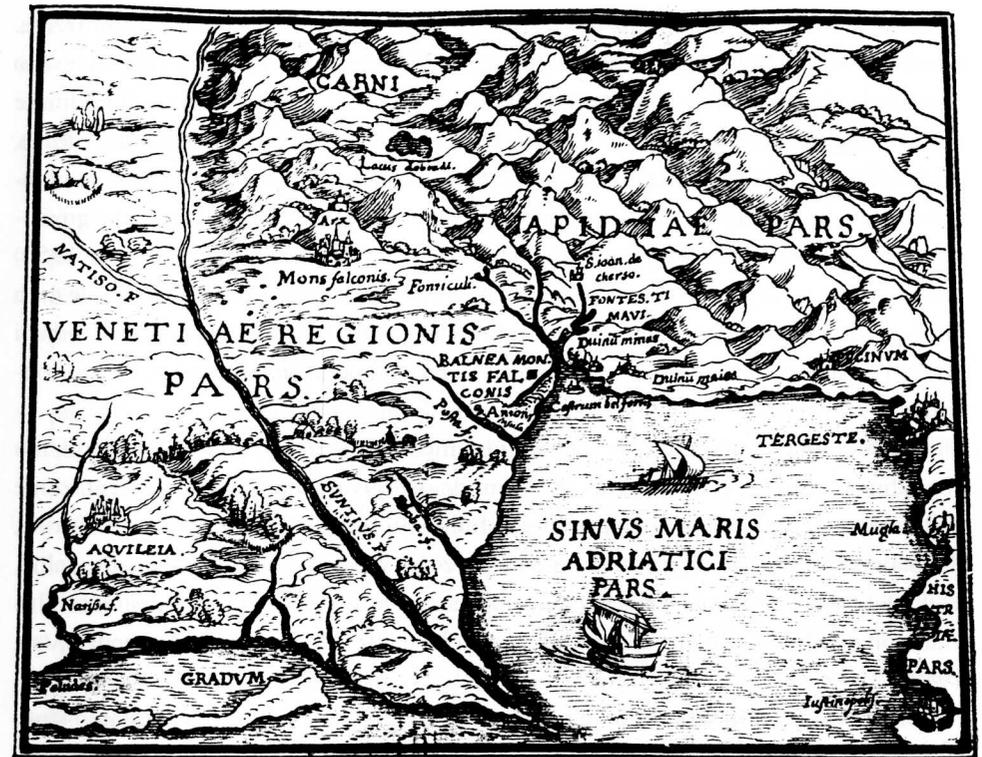


Fig. 5 - La piana orientale aquileiese secondo Jacopo Valvasone (1553). A Nord di Gradum è evidente l'Isola di Centenera circondata da acque fluviali (F. Tiel ?).
 - Aquileia Eastern plain according to Jacopo Valvasone (1553). North of Gradum the Isle of Centenera surrounded by fluvial waters can be seen. (F. Tiel ?).

menti dell'Età del Bronzo erano ubicati sui rilievi dunali o nelle immediate vicinanze e in prossimità di corsi d'acqua. Lo dimostrano i ritrovamenti di Collina, Ca' Baredi (MAROCCO & PUGLIESE, 1982), Muson e Belvedere (CASSOLA GUIDA, 1979), fino all'ultimo in ordine di tempo, alla sinistra del F. Zellina. Da questa presenza sul territorio che doveva aver carattere non omogeneo si passa, con la fondazione di Aquileia (181 a.C.), ad una capillare occupazione e razionale utilizzazione dell'agro aquileiese attraverso le centuriazioni eseguite in più riprese nell'arco dell'era romana (in GRILLI, 1979). L'assegnazione delle terre ai coloni determinò una profonda trasformazione agraria del territorio. Il primo atto di questo laborioso processo deve esser stato il controllo delle acque attraverso la correzione e l'inalveamento dei corsi d'acqua. E questo soprattutto per i fiumi di risorgiva, mentre quelli a carattere montano, dovevano esser solamente delimitati in quanto di difficile controllo (F. Isonzo, Natisone e Torre). Su questo territorio così razionalmente regolato, importanza fondamentale assumevano le vie consolari che permettevano il controllo militare dell'area lottizzata. Queste, e in particolare la via Annia che univa Concordia ad Aquileia (fig. 3), erano state costruite con un tracciato parallelo al litorale adriatico e, precisamente, fra il limite inferiore delle risorgive e quello superiore della Laguna di Caorle e Marano (GRILLI, 1979). Il decumano massimo della centuriazione romana di Aquileia, che doveva coincidere con la via Julia Augusta (grosso modo l'attuale strada statale Cervignano-Aquileia-Grado), aveva una direzione (23° ad Ovest del Nord rete; STUCCHI, 1950) che incideva a perpendicolo i principali rilievi di Belvedere-San Marco. E questo a dimostrazione dell'antichità dei rilievi, ma anche a conferma della perizia dei Romani nell'utilizzare anche le minime elevazioni del terreno nella costruzione delle vie consolari.

Se ora osserviamo l'attuale reticolo idraulico dell'agro aquileiese, ci accorgiamo che, almeno a tratti, la gran parte dei fiumi di risorgiva concorda con l'orientazione della centuriazione romana. E' così per il fiume di Terzo, il tratto finale dell'Aussa, il canale d'Anfora, mentre non lo è per il percorso del F. Natisa e per quello del C. Tiel. Questa osservazione rimane valida anche se confrontiamo gli attuali percorsi fluviali con quelli antecedenti alle grandi bonifiche del territorio (Sec XVII, vedi LAGO, 1989).

Se per il C. Anfora la coincidenza con la centuriazione è scontata in quanto studi recenti hanno evidenziato (BERTACCHI, 1983) che si tratta di un canale lastricato (per ca km 5) costruito dai romani ai tempi di Cesare o di Augusto (BERTACCHI, 1983), non solo a scopo di migliorare la navigazione interna al sistema portuale di Aquileia, ma anche per bonificare il territorio paludoso (fossa vitruviana), non si può dire lo

stesso per il fiume Terzo e per il fiume Aussa, fiumi di risorgiva senz'altro antecedenti alle centuriazioni. Anche se il F. Terzo è stato in parte rettificato dalle bonifiche teresiane (1766-1790), sembra probabile una sua canalizzazione in epoca romana, almeno lungo la direzione del decumano massimo. Lo dimostrerebbe la costruzione del ponte romano sul suo percorso (ponte Rosso di fig. 3). Un discorso a parte deve esser fatto per il fiume Aussa, importante fiume di risorgiva conosciuto anche dai geografi romani (PLINIO, "Alsa"), su una vecchia ansa del quale è stato rinvenuto un ponte (BERTACCHI, 1983; Ponte d'Orlando), su cui passava la via Annia. Il fiume presenta a monte del famoso ponte un percorso N-S, e, immediatamente a valle, una brusca deviazione verso SW fino a portarsi a un andamento pressochè parallelo al C. Anfora, per andare a confluire con il F. Corno, anch'esso defluente in laguna di Marano ma con percorso N-S. Tutte le evidenze riscontrate sul terreno in località Salmastro mostrano una spiccata tendenza a defluire in senso N-S dei rii e dei corsi d'acqua sepolti che si intravedono nell'aerofotogrammetrie dei campi coltivati. Sulla base di queste osservazioni non sembra azzardato ritenere che il tratto terminale del fiume Aussa sia stato deviato verso Ovest, in direzione concordante con la centuriazione romana. E questo per una serie di buoni motivi:

- per non compromettere l'officiosità del C. Anfora, canale navigabile che conduceva al porto fluviale di Aquileia;
- per favorire l'accesso all'area antiportuale di Aquileia con una altra via navigabile, distinta dal C. Anfora;
- per acquisire nuovi territori all'agricoltura, tra l'altro delimitati da vie d'acqua controllate, a cui si poteva attingere per l'irrigazione;
- per ordinare i deflussi dei fiumi di risorgiva nella Laguna di Marano già esistente all'epoca (MAROCCO, 1989), convogliandoli in un unico collettore rappresentato dalla bassura in cui già fluiva il F. Corno.

Non ci è dato sapere se la deviazione del F. Aussa sia antecedente o posteriore alla costruzione del C. Anfora. Si può pensare invece che per un certo periodo questi due percorsi fluviali siano coesistiti e poi, in un secondo momento, l'Aussa sia stato deviato più ad Ovest.

Questa trasformazione fondiaria deve aver subito brusche interruzioni a seguito delle alterne vicende storiche (invasioni barbariche) e geografiche (diversioni del F. Isonzo) subite dal territorio. Rimane traccia di un insediamento longobardo in località Farella (toponimo) sull'allineamento dunale omonimo, e poi di un lungo abbandono dell'agro coincidente con la caduta del Patriarcato di Aquileia.

Una ripresa dell'opera di bonifica avvenne nel 1690 d.C., e fu eseguita dai

di S. Marco. Il margine lagunare della terra bonificata veniva definito da un'imponente argine in terra ancor oggi ricordato come "Argine di Maria Teresa".

Dopo il 1790, finita la bonifica sia per motivi finanziari sia per esigenze politiche, l'agro aquileiese ancora non completamente prosciugato venne abbandonato a se stesso tanto che all'inizio del 1900 fu necessario provvedere ad un ulteriore risanamento soprattutto dei terreni paludosi, ma anche dei pezzamenti bonificati abbandonati o incolti. Così, nel 1907 fu costituito un primo consorzio che prevedeva l'opera di prosciugamento del bacino di Terza Partita (ha 3463) e di Quarta Partita (ha 1050).

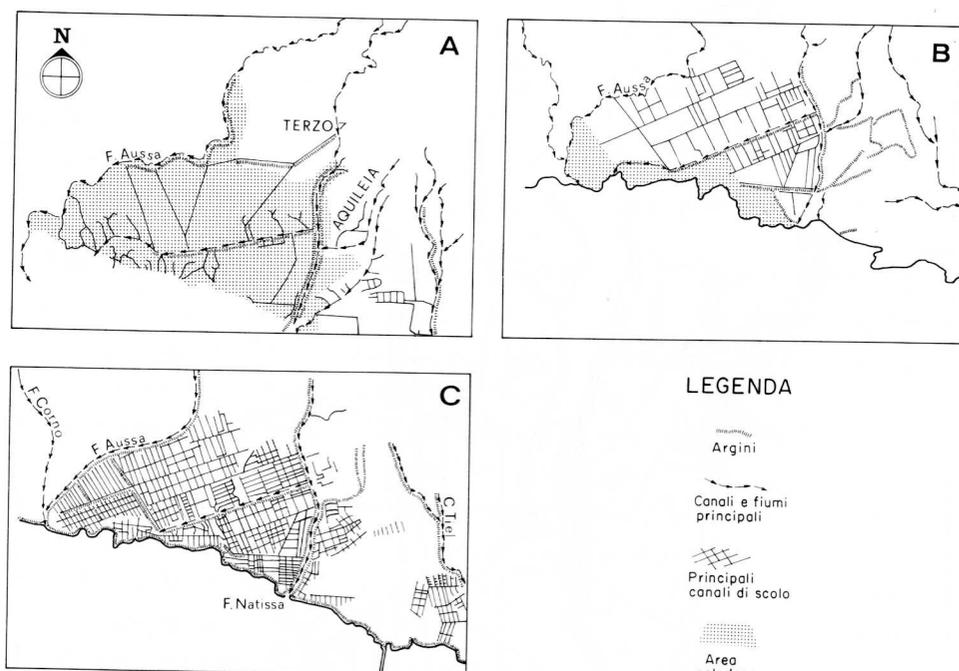


Fig. 7 - Trasformazione dell'idrografia della bassa pianura friulana a seguito delle bonifiche. A) Situazione al 1761 (Dalla mappa di Tiberio Maieroni). B) Situazione al 1833 (Dai rilievi dell'Istituto Topografico Militare dell'I.R. Stato Maggiore Militare Austriaco, Carta Topografica del Regno Lombardo - Veneto). C) Situazione al 1968-69 (Dai rilievi I.G.M., Quadranti Grado e Lignano Sabbiadoro, aggiornati).

- Modification of hydrography due to reclamations in the low Friuli plain. A) Situation in 1761 (From a map by Tiberio Maieroni). B) Situation in 1833 (From surveys of Military Topographical Institute of the Austrian Royal Joint Chiefs of Staff Institute, Topographical Map of the Kingdom of Lombardy and Veneto). C) Situation in 1968-69 (From surveys of the Military Geographical Institute. Up-dated Grado and Lignano Sabbiadoro quadrants.)

Nel 1912-16 furono costruite le idrovie principali dei due bacini. La guerra interruppe solo in parte questa tenace opera di bonifica dell'area circumlagunare che trovò un abile continuatore nel Genio Militare Italiano (1916-17 e nell'immediato dopoguerra 1920-22). Si giunse così alle bonifiche eseguite in periodo fascista (fig. 7 c). Oltre alla bonifica aquileiese (ha 4481), in questo periodo si prosciugò gran parte del settore nord orientale della laguna di Grado (Bonifica di Boscat, 2730 ha; Tiel-Mondina, 3230 ha; Bonifica della Vittoria, 2200 ha) portando gradualmente il territorio alla situazione attuale.

Considerazioni conclusive

Le dune di Collina e di Belvedere-San Marco, ben evidenti tutt'oggi nell'area circumlagunare della campagna aquileiese, non sembrano esser ricollegabili ad una linea di riva parallela alla attuale e ubicata in posizione più arretrata. Tutti gli elementi morfologici fino ad oggi raccolti fanno ragionevolmente ritenere che:

- non esiste continuità tra i rilievi di Collina (area Salmastro-Ca' Anfora) e quelli di Belvedere-San Marco;
- i rilievi di Collina s.l. sono di origine fluviale (argini naturali o dossi) e sono connessi a corsi d'acqua con deflusso N-S.
- i rilievi di Belvedere-San Marco non sono allineati in una unica direzione, ma secondo più orientazioni; quelle principali (NE-SW o NNE-SSW) si prolungano a Sud, nel territorio lagunare, formando le isole della Laguna di Grado;
- questi rilievi presentano, salvo rare e spiegabili eccezioni, un'asimmetria accentuata con pendenza maggiore verso Nord.

Tutti questi elementi, uniti ad altri di cui abbiamo già riferito in "Premessa", non sembrano dar ragione all'origine litorale delle dune di Belvedere-San Marco. Risalire alle cause che hanno determinato la formazione, ma soprattutto l'altezza di questi rilievi, è un problema non ancora risolto, per cui al momento sembra lecito eseguire solamente alcune considerazioni a carattere generale. Innanzitutto, se si ipotizza anche per questi rilievi una genesi fluviale o comunque connessa ad un corso d'acqua, questo dovrebbe aver percorso l'agro aquileiese con direzione NE-SW, e poi gradualmente NNE-SSW, quindi N-S, migrando sempre più verso Est. In altre parole con una graduale diversione verso oriente della sua asta terminale, come quella accertata per il PaleoIsonzo (MAROCCO, 1989; 1991). In tal caso sarebbe automatica l'attribuzione dei rilievi alle divagazioni del PaleoIsonzo, e dei loro depositi alla provincia mineralo-

gica isontina. Fatto, questo, che ci si propone di accertare in una Nota futura. Una seconda considerazione da fare è che non è possibile escludere per alcuni o parte dei rilievi una origine antropica legata alla intensa attività fondiaria del territorio perdurata in modo discontinuo per circa 2.000 anni. Terza e ultima considerazione, valida solamente come ipotesi di lavoro, è ammettere che i rilievi di Belvedere-San Marco si trovino attualmente innalzati a causa di un sollevamento recente dell'area, accompagnato da abbassamenti relativi ad Est e ad Ovest.

Movimenti tettonici nella pianura friulana sono già stati appurati più a Nord (VENTURINI, 1987; VENTURINI, 1988) e indagini geofisiche in corso sulla struttura del bed rock sembrerebbero spingere in questa direzione (DELLA VEDOVA et al., 1987). E' chiaro che questa ipotesi dovrà esser opportunamente verificata.

Per quanto attiene all'età dei rilievi, non si conosce al momento il periodo esatto della loro formazione. Attraverso sondaggi si sta cercando di acquisire materiali utilizzabili per una datazione assoluta. Comunque, testimonianze archeologiche darebbero per certa una loro formazione ben prima dell'Età del Bronzo recente (1300-1500 a.C.).

L'indagine sull'antropizzazione del territorio ha messo in evidenza che ci sono fondati motivi per ritenere che il basso percorso del F. Aussa sia stato deviato verso Ovest in epoca romana, assecondando il movimento naturale del fiume in questa direzione e portandolo a defluire con percorso parallelo al canale artificiale di Anfora. Risulta inoltre che le molto descritte "tracce" della centuriazione romana (strade, argini e canali paralleli o ortogonali alla via Julia Augusta o al C. Anfora) sono in realtà imputabili alle molto più recenti bonifiche teresiane e a quelle posteriori alla penultima guerra mondiale.

Manoscritto pervenuto il 25.VII.1991.

SUMMARY – According to several Authors, the dunes of Collina and Belvedere-San Marco, which can still be observed in the circumlagoon plain in Friuli-Venezia Giulia between the Aussa and Isonzo Rivers, are the remains of an ancient coastline running farther North than at the present. The study of air photo and the comparison of ancient and modern maps combined with field surveys make it reasonable to believe that some of these dunes, especially those farther West (Salmastro-Cà Anfora area) are of fluvial origin (natural levee or mounds), whereas the origin of those farther East (Belvedere-San Marco area) has not yet been established, though the possibility of their having had littoral genesis is to be ruled out. On the basis of archeological considerations, the age of the dunes was ascertained to be prior to the later Bronze Age (1.300-1.500 yr B.C.). However, it is apparent that no continuity exists between the sandy region and the ranges farther West and those of Belvedere-San Marco. The analysis of the land hydro-

graphy and human settlements provides good reason to believe that the lower flow of the Aussa River was deviated to the West in the Roman age and that what were believed to be "traces" of Roman centuries in the plain of Aquileia are actually due to far more recent reclamations carried out during Maria Theresa's empire and after World War I.

Bibliografia

- BERTACCHI L., 1979 - Presenze archeologiche romane nell'area meridionale del territorio di Aquileia. In: Il territorio di Aquileia nell'Antichità, 1: 259-289.
- BERTACCHI L., 1983 - Il canale Anfora. *Aquileia chiama*, 30: 3-5.
- BIANCO F., 1984 - Acque e terre in una economia di sussistenza. In Storia di Laguna, *Casamassima*, Udine: 107-127.
- BRAMBATI A., 1970 - Provenienza, trasporto e accumulo dei sedimenti recenti nella laguna di Marano e di Grado e nei litorali tra i fiumi Isonzo e Tagliamento. *Mem. Soc. Geol. It.*, 9: 281-329.
- BRAMBATI A., 1985 - Modificazioni costiere nell'arco lagunare dell'Adriatico Settentrionale. *Ant. Altoadriatiche*, 27, *Studi Jesolani*: 13-47.
- CASSOLA GUIDA P., 1979 - Insediamenti preromani nel territorio di Aquileia. In: Il territorio di Aquileia nell'Antichità, 1: 57-82.
- COMEL A., 1951 - Ricerche pedologiche sulle dune di Belvedere (Aquileia) e di Grado. *N. Ann. Ist. Chim. Agr. Sper.*, Gorizia, 2: 135-143.
- COMEL A., 1954 - Monografia sui terreni della pianura friulana. I. Genesi della pianura orientale costruita dall'Isonzo e dai suoi affluenti. *N. Ann. Ist. Chim. Agr. Sper.*, Gorizia, 5, pp. 288.
- DE GRASSI P. & DE GRASSI V., 1957 - Memoria sulle variazioni morfologiche dei litorali della Laguna di Grado. *Az. Aut. Sogg.*, Grado, pp. 54.
- DELLA VEDOVA B., LONGINELLI A., MARSON I. & PALMIERI F., 1987 - Il termalismo artesiano della fascia litorale veneto-friulana: stato di avanzamento delle ricerche. *Atti del VI Congresso Nazionale dell'Ordine dei Geologi*, Venezia
- DESIO A., 1922 - Le variazioni della foce del fiume Isonzo. *Riv. Geogr. It.*, 29: 249-268.
- DONNINI L., 1989 - La bonifica nel territorio di Aquileia in età teresiana. Politica del governo e strategie padronali. *Ann. St. Ison.*, 2: 31-49.
- DORIGO L., 1965 - La Laguna di Grado e le sue foci. Ricerche e rilievi idrografici. *Uff. Idr. Mag. Acq.*, Venezia, pp. 231.
- FERUGLIO E., 1936 - I sedimenti marini nel sottosuolo della bassa pianura friulana. *Boll. Soc. Geol. It.*, 55: 129-138.
- GRILLI A., 1979 - Aquileia: il sistema viario romano. In: Il territorio di Aquileia nell'Antichità, 2: 223-257.
- LAGO L., 1989 - Theatrum Adriae - Dalle Alpi all'Adriatico nella cartografia del passato. *Lint*, Trieste, pp. 314.
- MAROCCO R., 1989 - Evoluzione quaternaria della laguna di Marano (Friuli-Venezia Giulia). *Il Quaternario*, 2: 125-137.
- MAROCCO R., 1991 - Evoluzione tardo pleistocenica - olocenica del delta del F. Tagliamento e delle lagune di Marano e Grado (Golfo di Trieste). *Il Quaternario*, 4(1b): 223-232.
- MAROCCO R. & PUGLIESE N., 1982 - Sedimenti e livelli antropici di Ca' Baredi (Canale Anfora-Aquileia). *Boll. Soc. Adr. Sc.*, 56: 61-71.

- MAROCCO R., STOLFA D., ZUCCHI STOLFA M.L. & LENARDON G., 1988 - Considerazioni sedimentologiche, paleoecologiche e geochimiche sul sondaggio S 15 (Canale di Morgo-Laguna di Grado). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 10: 81-100.
- SEGRE A.G., 1969 - Linee di riva sommerse e morfologie della pianura continentale italiana relative alla trasgressione versiliana. *Quaternaria*, 11: 1-14.
- STUCCHI S., 1950 - La centuriazione romana del territorio tra il Tagliamento e l'Isonzo. *St. Gor.*, 12, pp. 77.
- VENTURINI S., 1987 - Nuovi dati sul Tortoniano del sottosuolo della pianura friulana. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 9: 5-16.
- VENTURINI C., 1988 - L'anfiteatro morenico del F. Tagliamento: Evidenze di archi würmiani sepolti nelle alluvioni dell'alta pianura friulana e relative implicazioni glaciali e neotettoniche. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 10: 65-80.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:

- Prof. Ruggero MAROCCO
- Istituto di Geologia e Paleontologia
- dell'Università degli Studi
- P.le Europa 1, I-34127 TRIESTE