

Gli esemplari di Classe, il cui diametro massimo raggiunge i mm 27.6 ( $X = 24.9$ ), sono tuttavia lontani dalle forme giganti di Colombaro di Formigine, ma molto meno da quelle studiate da Tagliani (1942) nel territorio di Camerino (vedi pag. 176 nota 33). In tutti i casi si può affermare che le dimensioni conchigliari degli individui di questa colonia sono le massime riscontrate lungo la fascia costiera adriatica, mentre risultano notevolmente ridotte rispetto a quelle dei popolamenti appenninici e subappenninici della medesima fascia latitudinale.

La staz. 34, rilevata ai margini della Pineta di Classe, ovvero in un frammento isolato di una più vasta formazione boschiva, sembra inoltre ospitare un popolamento relitto con caratteristiche biometriche ben delineate.

La popolazione adriatica insediata nel basso ravennate sembrerebbe pertanto la risultante selettiva imposta dall'evoluzione del territorio, per cui da una popolazione madre appenninica può essersi operato, in seguito al noto effetto «collo di bottiglia», il distacco di un contingente litorale del quale la zona N rappresenta un relitto.

Nel caso accennato la popolazione figlia riceve solo parte del campo di variabilità originale (SACCHI, 1959), come starebbe a confermare l'esiguità fenotipica della staz. 34.

Lo sfrangiamento periferico in un'area climatica ed edafica meno favorevole potrebbe infine giustificare la taglia meno rilevante di questi esemplari.

Ma anche alcune caratteristiche anatomiche (tab. 32 e pag. 211) sembrano conferire a questa popolazione un aspetto particolare.

Sia pure con estrema cautela potremmo quindi supporre una diversa reazione degli individui al mezzo e, per la possibile influenza divergente di fattori paleoclimatici, ravvisare in questo relitto una effettiva razza microgeografica.

## **Analisi complessiva del polimorfismo**

Gli aspetti demoecologici presi in considerazione in queste note suggeriscono alcuni rilievi sul polimorfismo di *Cepaea nemoralis* negli areali biogeografici del Veneto ed Emilia-Romagna attraverso una valutazione delle caratteristiche ornamentali, morfometriche e anatomiche del mollusco.

A questa valutazione, cui facciamo precedere un cenno al clima, fanno costante riferimento le descrizioni dei singoli biotopi delle varie zone studiate.

### LA COMPONENTE CLIMATICA

L'influenza della componente macroclimatica nell'ecologia di specie animali poco mobili o affatto sedentarie, come *lo sono in genere i molluschi terrestri*, è il più delle volte mal valutabile o difficilmente inseribile nell'insieme dei dati climatologici relativi ai singoli biotopi.

Alcuni Autori assegnano a questa componente un significato scarso o del tutto irrilevante, mentre altri (CAIN e SHEPPARD, 1950 e 1954; LAMOTTE, 1966; ARNOLD 1968 e 1969; CAMERON et Alii, 1973; ecc.) ne evidenziano il ruolo selettivo nei confronti di determinati fenotipi.

In particolare, l'influenza selettiva della temperatura è stata dimostrata, attraverso esperienze di laboratorio, da vari Autori tra i quali BOETTGER (1954) e LAMOTTE (1966).

ANDRÉ (1975), attraverso un metodo statistico attinto dai fitosociologi di Montpellier e applicato nelle regioni ecologiche di Linguadoca-Rossiglione, individua tredici variabili (su 40) aventi un ruolo determinante sull'ecologia di *Cepaea nemoralis*. Sei di queste riguardano il clima e stabiliscono condizioni ottimali per *Cepaea* nelle medie termometriche annuali comprese tra i 10°C e i 13°C (il profilo ecologico ricavato nella regione per questa variabile è compreso tra gli 8°C e i 15°C) e in quelle pluviometriche incluse tra gli 800 e i 1100 mm (profilo tra i 600 e i 1300 mm). Le temperature medie ottimali dei mesi più caldo e più freddo sono rispettivamente comprese tra i 18°C e i 20°C e tra i 2°C e i 4°C (limite minimo 1°C).

La rilevanza dei fattori termici stagionali è dimostrata dalla diversa incidenza della temperatura in relazione ai periodi che interessano le varie fasi del ciclo biologico delle chioccioline: secondo WOLDA (1965; 1967) la temperatura di 20°C può favorire la riproduzione primaverile e indurre una notevole mortalità estiva. I nostri rilevamenti confermano in buona parte quanto già noto sulle relazioni tra componenti climatiche e composizione fenotipica delle popolazioni (vedi figg. 2, 3 e 4).

Le medie termometriche annue da noi ricavate sono comprese tra i 6°C e i 14°C. Le medie pluviometriche annue compongono a loro volta uno spettro di valori molto ampio: esse vanno tuttavia considerate, per i motivi che elencheremo più oltre (vedi spiegazione delle figure 2 e 3), con estrema cautela.

In tutti i casi la concorrenza dei fattori macroclimatici, nel determinare l'assenza, rarefazione o composizione fenotipica della specie, si rende palese nelle aree geografiche dove le altre variabili descrivono il limite ecologico della specie: nella zona A il concorso di circostanze favorevoli (esposizione, tempi di insolazione, pendio ecc.) circoscrive pochi ed esigui spazi dove le chioccioline risiedono nonostante la situazione termica indicata dall'ombrotermogramma (temperatura media annua di 6.4°C, media del mese più freddo -3.4°C, medie di aprile e ottobre rispettivamente di 5.8°C e 8.3°C).

In altre parole si può dire che, come si è constatato per singoli casi di particolare adattamento all'aridità ambientale (vedi la presenza della specie riscontrata nel Rossiglione tra Banyuls e Argelès da SACCHI (1954) e confermata da ANDRÉ (1975)), anche situazioni di clima rigido possono imporsi come variabile selet-

*Spiegazione delle figg. 2 e 3: ombrotermogrammi alla Gaussen*

In alto (da sinistra a destra) : nome della stazione e, tra parentesi, durata in anni delle osservazioni (se vi sono due numeri le precipitazioni si riferiscono al secondo); altitudine; media annua delle temperature; media annua delle precipitazioni.

In ascisse: mesi dell'anno.

In ordinate: curve relative ai valori medi mensili delle temperature e delle precipitazioni; nei nostri diagrammi la curva termometrica è inizialmente la più bassa.

Nella scala delle ordinate a ciascuna tacca corrispondono 10°C e 20 mm di pioggia. La piovosità espressa dalla superficie nera è rappresentata in scala 10°C per 200 mm di pioggia.

La superficie a tratteggio verticale rappresenta la stagione umida.

La punteggiatura rada esprime la stagione arida e appare quando la curva termometrica scavalca quella pluviometrica.

La punteggiatura fitta è riferita alle medie mensili inferiori agli TC.

Il limite dei nostri diagrammi consiste nel fatto che, salvo alcuni casi, le stazioni di osservazione non corrispondono alle stazioni o alle stesse zone di raccolta delle chiocciole, ma si riferiscono alle località più vicine a quest'ultime, sede di osservatori termometrici e pluviometrici.

Va aggiunto che le lacune nella pubblicazione dei dati, il loro difficile reperimento e, in seguito alle modifiche della rete distributiva, la soppressione di alcune stazioni, ci hanno costretto a ricavare i diagrammi da due diversi trentennali.

Gli ombrotermogrammi relativi alle zone dislocate lungo una medesima direttrice sono stati comunque (quasi sempre) ricavati da periodi analoghi:

Fig. 2 - Periodo 1953-1972: Falcade; Agordo; Belluno (pioggia 1951-75); Treviso; Mestre.

Periodo 1956-1975: Seren del Grappa (pioggia 1951-1972)

Fig. 3 - Periodi 1935-1943 e 1950-1955: Monselice (pioggia 1921-1943 e 1949-1950).

Periodi 1946-1955 e 1960-1969: Marina di Ravenna.

Periodo 1921-1950: Ferrara; Bologna; Classe.

Per quanto riguarda la dislocazione delle stazioni abbiamo in qualche caso (vedi zona C, pag. 145, e ombrotermogramma di Seren del Grappa) integrato il diagramma con i dati pluviometrici di altre stazioni inserite nel medesimo areale geografico.

Gli ombrotermogrammi e i dati integrativi possono essere pertanto utilizzati per un raffronto a grandi linee tra gli areali biogeografici considerati e, con accettabile approssimazione, per individuare il macroclima delle singole zone.

tiva nell'ecologia della specie, tenendo presente che là dove la barriera climatica potrebbe costituire un ostacolo insormontabile altre variabili sono occasionalmente in grado di agevolare situazioni microclimatiche che ne consentano la sopravvivenza. Il contesto orografico delle Alpi Orientali ci sembra ben corrispondere a questo quadro ambientale (<sup>35</sup>)

(<sup>35</sup>) In effetti la barriera climatica di maggior rilievo per *Cepaea nemoralis* è stata ripetutamente e opportunamente indicata nei periodi di prolungata aridità ambientale.

E' infatti nota la notevole resistenza della specie, tipicamente mitteleuropea, ai climi freddi e umidi.

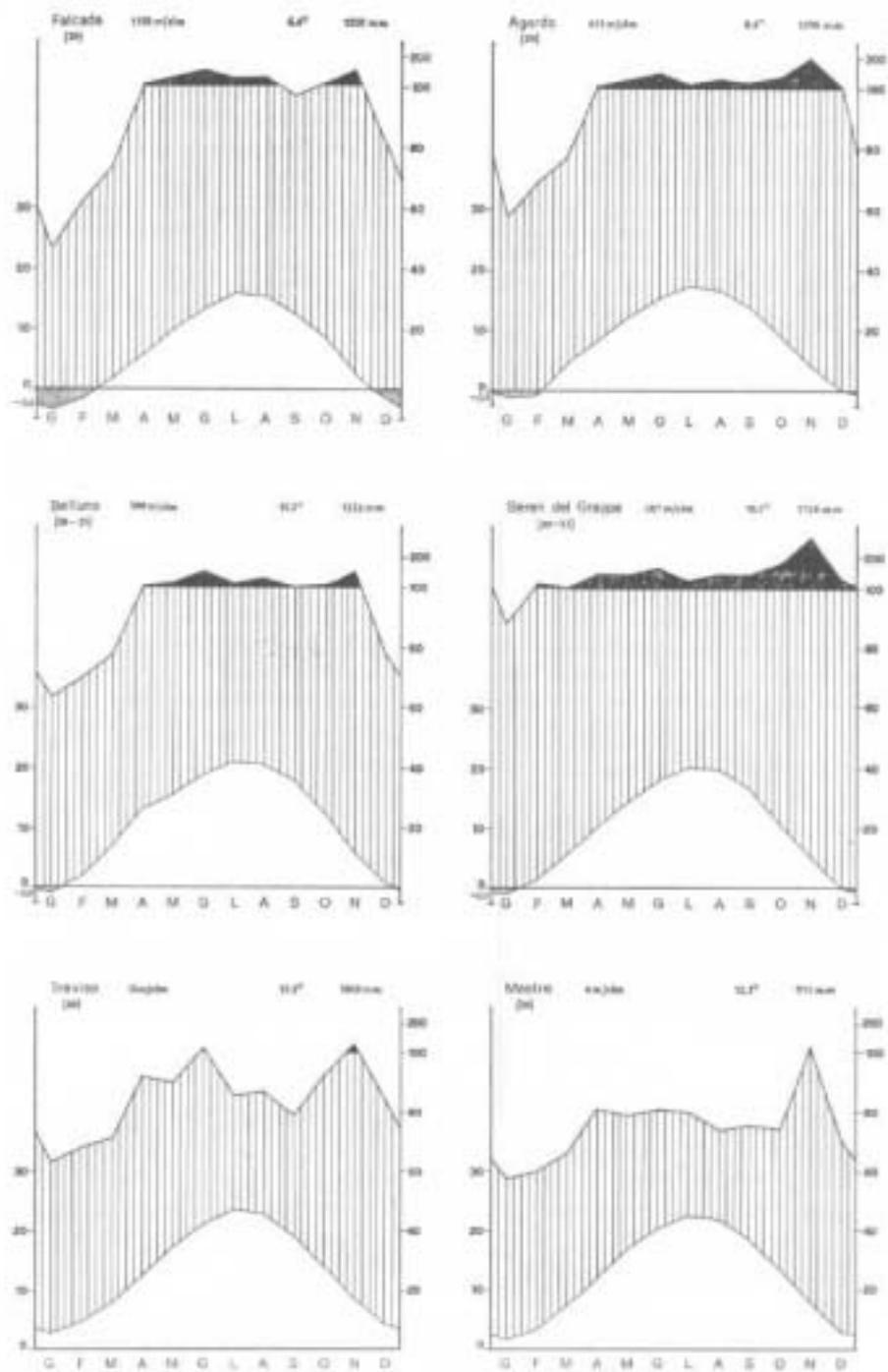


Fig. 2 - Ombrotermogrammi alla Gausse: rielaborazione da WALTER & LIETH (1960-1967).  
 Da sinistra a destra e dall'alto al basso; riferimento alle zone A-B-C-B-F.

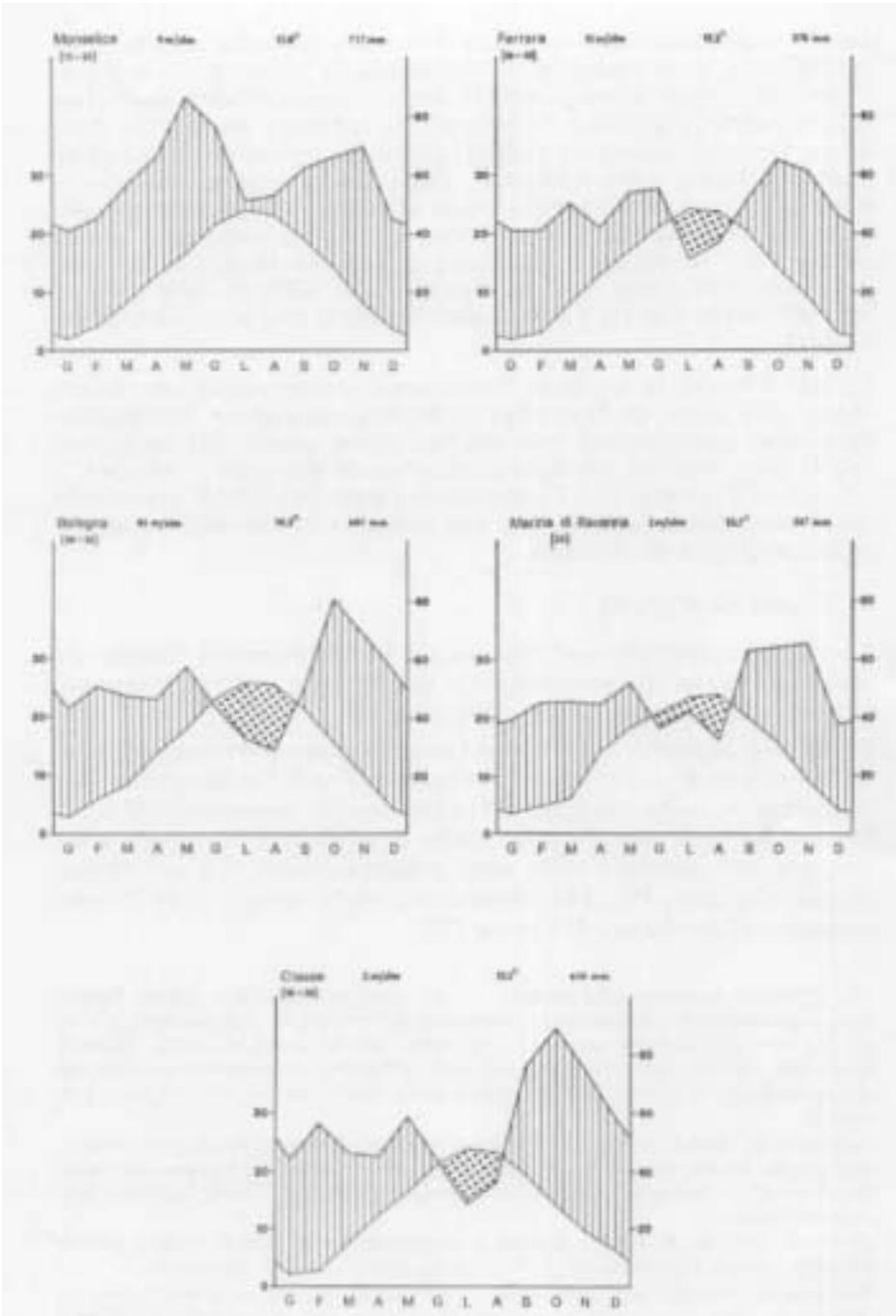


Fig. 3 - Ombrotermogrammi alla Gausson: rielaborazione da WALTER & LIETH (1960-1967).  
Da sinistra a destra e dall'alto in basso: riferimento alle Zone G-I-L-M-N.

La direttrice Dolomiti-Laguna di Venezia è indicata nei diagrammi della fig. 2: le temperature rispettano in buona parte la situazione altitudinale aumentando in senso inverso all'altitudine (fanno eccezione i gradini altitudinali di modesta portata in base al particolare andamento della piovosità e, soprattutto, all'influenza termica della latitudine: nella fascia continentale veneta situata a circa 40 Km dalla costa si hanno le temperature più elevate, come dimostra l'isoterma di Treviso rispetto a quella di Mestre); la massima piovosità si osserva invece nella zona prealpina, cui segue una decrescenza (dai 1000 ai 1600 m/slm: cfr. MENNELLA op. cit.) abbastanza sensibile ma non priva di eccezioni.

La fig. 3 mette in evidenza l'oasi xerotermica veneta corrispondente alla zona di Monselice e le zone cispadane dell'Emilia-Romagna, quest'ultime con stagione estiva arida. Nel confronto tra le due stazioni adriatiche (Marina di Ravenna e Classe), a Classe sia l'inverno che l'autunno risultano più umidi e pertanto l'ombrotermogramma appare più simile a quello della stazione subappenninica di Bologna.

#### LE CLASSI CROMATICHE

Le ricerche condotte nel Veneto ed Emilia-Romagna hanno dimostrato l'assoluta predominanza dei fenotipi gialli (G) sui rosa (R) e la quasi assenza degli albinici (A) <sup>(36)</sup>

La tabella 26 mette in evidenza l'assenza o inconsistenza dei rosa nella zona di Agordo (B), nel trevigiano (D e E), a Monselice (G), nel ferrarese e alto modenese (I) e nel litorale romagnolo (M e N). Una percentuale significativa, anche se contenuta, di questi fenotipi è invece presente nella zona subappenninica (L), ma limitatamente alla staz. 29! (vedi descrizione della zona), e, in misura minore, nel territorio di Granze (H).

<sup>(36)</sup> Abbiamo incluso nella classe A i soli casi di albinismo totale. Questi casi riguardano esclusivamente esemplari sprovvisti di pigmentazione scura, sia essa più o meno intensa; e pertanto nicchi senza macchia columellare, con cercine peristomatico incolore, e bande, se presenti, totalmente depigmentate: in questi casi le bande ialine sono, per lo più, ampie e ben visibili.

Esistono, in effetti, forme di albinismo parziale (peristoma appena rosato), ma anche forme in cui le sfumature a carico della pigmentazione sono tante e tali da indurre facilmente in errore, specie nei nicchi ritrovati senza parti molli.

Abbiamo inserito le forme dubbie o pseudoalbino (a bande molto pallide ed esili, spesso incomplete) tra i fenotipi gialli a bande interrotte.

Nella classe R sono compresi i rosa a colorazione da carica a molto pallida, diffusa su tutta la conchiglia o su parte di essa (per lo più l'apice e il bordo preperistomatico). Esistono esemplari evidentemente discromici che vanno comunque inseriti in questa classe. Nei casi dubbi la diagnosi rapida è facilitata dall'osservazione degli esemplari in trasparenza o all'interno del nicchio.

Tab. 25 - Numero e frequenza (%) degli individui appartenenti alle classi cromatiche dei gialli (G), rosa (R) e albini (A).

I dati si riferiscono al numero assoluto degli esemplari raccolti nel Veneto (I) e nell'Emilia-Romagna (II), e al numero complessivo dei reperti effettuati nelle due regioni (III).

Classe cromatica	I		II		III	
	N°	%	N°	%	N°	%
G	<b>3100</b>	95.06	<b>1177</b>	93.93	<b>4277</b>	94.75
R	<b>138</b>	4.23	<b>76</b>	6.07	<b>214</b>	4.74
A	<b>23</b>	0.71	<b>0</b>	—	<b>23</b>	0.51
<b>Totali</b>	<b>3261</b>	100.00	<b>1253</b>	100.00	<b>4514</b>	100.00

Tab. 26 - Numero e frequenza (%) degli individui appartenenti alla classe cromatica R in ciascuna delle zone studiate.

Le percentuali sono ricavate dal numero assoluto degli esemplari corrispondente ai totali di zona (vedi tab. 27).

Zona	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
n° es	11	0	19	2	0	72	1	33	1	71	4	0
%	4.0	—	7.5	1.4	—	4.7	0.3	16.8	0.4	27.7	0.7	—

La presenza dei rosa è stata constatata nel 50% delle stazioni.

Le percentuali di maggior rilievo sono comprese tra il 41.6 e il 19.4 e riguardano, in ordine decrescente, le stazioni 29, 1, 24, 22, 8, 16.

Per quanto riguarda l'ipotesi formulata da taluno ed alla quale fa cenno Sacchi (1980), smentendola sulla base degli stessi reperti di Castelfusano (SACCHI, op. Cit.); ipotesi per la quale in Italia il carattere «fondo rosa» non oltrepasserebbe ad oriente l'Insubria, essa si conferma priva di fondamento anche sulla scorta dei nostri dati: le stazioni sono tutte dislocate ad oriente del Garda tra i 10°55' e i 12°18' Long. Est.

In effetti, se si fosse dato maggior affidamento ai lavori del secolo scorso (DE BETTA e MARTINATI, 1855; SPINELLI, 1969), che i dati attuali tendono a confermare, questa ipotesi non avrebbe mai avuto motivo di sussistere.

Sempre in Italia, il fenotipo rosa appare anche ad oriente dell'Isonzo (monfalconese) ed in misura rilevante (PIERSANTI, 1926) (vedi nota 39). BRUSINA (1866) segnala infine la presenza dei rosa in Bukovica (bosco c/o Zara: da materiale coll. Kutschig).

Le altre regioni italiane studiate confermano comunque la presenza preponderante dei gialli (TAGLIANI, 1942; SACCHI e VALLI, 1975) rispetto ad altri distretti europei, non meridionali (JONES, 1973), e soprattutto nei confronti di quelli nordici, dove si rinvennero anche i fenotipi bruni (SACCHI, 1959) <sup>(37)</sup>.

La rarefazione verso sud e, nella fascia mediterranea, verso oriente della classe R, se considerata su scala ridotta o a livello di popolazione, presenta vistose eccezioni e inversioni di tendenza: in Provenza la classe R aumenta al sud (GERDEAUX, 1978) <sup>(38)</sup>, mentre la situazione climatologica meno spiccatamente mediterranea del monfalconese giustifica di per sé l'inversione di tendenza verso oriente.

Nel nostro caso la presenza più o meno rarefatta dei rosa ci è apparsa parzialmente svincolata dai fattori macroclimatici (vedi situazione delle staz. 1, 22 e 29 dove gli ombrotermogrammi delle relative zone esprimono divergenze sostanziali) ai quali si riconduce invece l'anzidetta povertà complessiva del fenotipo in Italia.

Complessivamente si può quindi dire che i rosa sono particolarmente vincolati al microclima: assenti o quasi negli ambienti erbosi e soleggiati, risultano meno resistenti e, come affermano Sacchi e Valli (1975), più stenoeci e soprattutto più stenoigrici dei gialli.

Per concludere ricorderemo la presenza (19.7%) dei fenotipi rosa nella popolazione litoranea tirrenica rilevata a Castelfusano da Sacchi (1980) e, per confronto, la loro totale assenza dalla zona adriatica di Classe (staz. 34).

Il popolamento laziale, probabile limite costiero meridionale della specie, viene considerato un relitto di oasi umide, corrispondenti, almeno in origine, a una foresta litoranea.

Il relitto delle paleodune adriatiche di Classe, possibile frangia microrazziale, rispecchia aspetti limite, probabilmente incompatibili con gli R, collegati ai fattori macro e microclimatici di questo habitat, ma forse non disgiunti dal risultato selettivo, a scapito di questa classe cromatica, conseguente all'evoluzione ambientale del litorale ravennate.

<sup>(37)</sup> La presenza in Italia di questi fenotipi non è da escludersi.

Nella staz. 29 (vedi zona L) abbiamo rinvenuto esemplari a colorazione di fondo bruno pallida, ma non più di quella da noi notata nei nicchi raccolti nel 1958 da SACCHI nei dintorni di Cambridge e depositati presso la coll. del Mus. Civ. di st. nat. di Milano.

Riservandoci una più approfondita analisi dei nicchi, abbiamo per ora evitato di distinguere questi esemplari da altri alterati per effetto dello accennato incendio. La presenza dei primi è comunque indubitabile.

<sup>(38)</sup> GERDEAUX afferma che al Nord (Saint-Christol) è molto secco anche se la stagione secca è quasi nulla, la vegetazione povera, e l'intervento agricolo realizzato per il pascolo delle pecore.

## I FENOTIPI ORNAMENTALI

La struttura ornamentale, limitatamente ai 4 fenotipi principali, dei 4514 individui raccolti nel corso delle ricerche si può così riassumere:

00000 = 1540 ind. (34.12%)	12345 = 1014 ind. (22.46%)
00300 = 1436 ind. (31.81%)	altri = 283 ind. (6.27%)
00345 = 241 ind. (5.34%)	

Questa struttura è espressa nel grafico (fig. 4) per ciascuna delle zone studiate e, nel dettaglio allargato ai 7 fenotipi più rappresentati, nella tab. 27.

Dal grafico e dalle tabb. 27, 28 e 29 si possono dedurre alcune presumibili relazioni tra la struttura ornamentale delle popolazioni e le componenti ambientali.

Le seguenti valutazioni tengono conto dei dati già noti in letteratura, operando nel contempo un confronto tra le popolazioni studiate dagli Autori citati e le colonie da noi rilevate nel Veneto ed Emilia-Romagna.

— 00000

E' il fenotipo complessivamente più frequente: la sua incidenza nel Veneto, dove risulta il più rappresentato, è del 27.96% mentre in Emilia-Romagna è del 24.08%.

Gli inornati sono tuttavia assenti nell'alto bellunese, irrilevanti nella fascia alpina e prealpina (dai 212 ai 611 m/slm), preponderanti o quasi nelle pianure del trevigiano, veneziano, padovano e alto ravennate.

Gerdeaux (1978), in una analisi canonica del polimorfismo compiuta su materiali di Provenza, ha riscontrato una rilevante correlazione tra frequenza degli inornati e i coefficienti relativi alla pluviometria, altitudine, formazione e copertura vegetale; concludendo che gli 00000 si rinvengono preferibilmente nei luoghi secchi, a debole altitudine e nelle formazioni erbacee aperte. Lamotte (1966), nel suo fondamentale lavoro sul polimorfismo di *Cepaea nemoralis*, riferendo i dati di Contesse (1963) relativi alle Alpi francesi, mette in evidenza la correlazione positiva tra inornati e temperatura media del mese più caldo e quella negativa con la piovosità annuale: alle temperature medie di 15-18°, 18-20°, 20-22°, >22° si hanno rispettivamente le frequenze del 18.0%, 17.9%, 35.6%, 44.8%; alla piovosità (in mm) di 600-700, 700-800, 800-900, 900-1000, 1000-1200 le frequenze sono del 43.9%, 37.4%, 30.6%, 20.0%, 19.0%.

Abbiamo dato particolare risalto ai dati forniti da questi Autori (in effetti quasi tutti gli Autori convergono sugli elementi di correlazione riferiti tra l'ambiente e gli inornati) perché meglio si addicono alla valutazione di particolari situazioni da noi riscontrate.

Gli ombrotermogrammi e gli altri dati climatici delle zone dolomitiche ci rivelano infatti questa situazione: nessun inornato alla temperatura media del mese più caldo di 15°, essendo nel contempo la piovosità annua superiore ai 1200 mm; qualche

inornato ai 20°, con piovosità compresa tra i 1550 e i 1750 mm. Ricordiamo infine la complessiva maggior resistenza degli inornati appartenenti alla classe cromatica G. La loro assenza o quasi dalla fascia dolomitica studiata ci sembra corrispondere ad un adattamento genetico che coinvolge i popolamenti delle Alpi orientali, oggi discontinui e relativamente isolati, ove le condizioni ambientali meglio si adattano ad altri fenotipi generalmente rimpiazzati dagli 00000 nelle altre fasce climatiche. Questo aspetto si riconferma nella situazione (climatica e fenotipica) diametralmente opposta, riconoscibile (per il Veneto) nella zona G (staz. di Monselice).

— 00300

Il fenotipo è dominante in Emilia-Romagna (42.05%), mentre nel Veneto rappresenta il 27.87% degli individui. L'assenza totale del fenotipo non è stata riscontrata in alcuna delle zone rilevate, pur essendo presente nella zona A con solo tre esemplari.

Gerdeaux collega gli 00300 ad ambienti umidi, non esposti a sud, ai suoli relativamente acidi e alle depressioni e fondi valle. A nostra volta abbiamo osservato la relazione tra questo fenotipo, gli ambienti umidi e l'orientamento dei biotopi.

In particolare abbiamo rilevato, soprattutto nel Veneto (fig. 4), che gli 00300 si trovano associati in percentuali più o meno rilevanti, sia agli inornati che ai pentatenati, anche quando questi fenotipi tendono ad elidersi reciprocamente (in termini di adattabilità).

Perciò, se si eccettuano le situazioni estreme (vedi zona A) gli 00300 aderiscono al gradiente umidità in misura ampia, ed intermedia tra gli 00000 e gli 12345.

Sacchi e Valli (1975) hanno riscontrato una maggiore incidenza degli 00300 nel pavese cispadano rispetto al pavese transpadano (rispettivamente: 39.8% e 30.2%).

E perciò in colonie assegnate alla razza *apennina* (= *Cepaea nemoralis etrusca*) rispetto a quelle di *Cepaea nemoralis nemoralis*.

Anche nel nostro caso questa divergenza appare sussistere, ma, al di là della pur notevole oscillazione delle percentuali tra zona e zona, essa ci sembra del tutto irrilevante soprattutto se si valutano i dati ricavabili da altri Autori: nel maceratese su 1420 esemplari considerati da Tagliani (1942) solo 336 (= 23.66%) appartengono agli 00300.

La percentuale molto elevata di questo fenotipo nella staz. 34 trova invece riscontro in quanto già detto a proposito della zona N, ovvero in un'area (pineta di Classe) non uniforme a quella delle popolazioni sub-apenniniche della zona L dove l'insieme delle caratteristiche fenotipiche è effettivamente aderente all'immagine tradizionale di *Cepaea nemoralis etrusca*.

— 00345

Il fenotipo supera il 10% delle presenze nelle sole zone C, H e M (tab. 27).

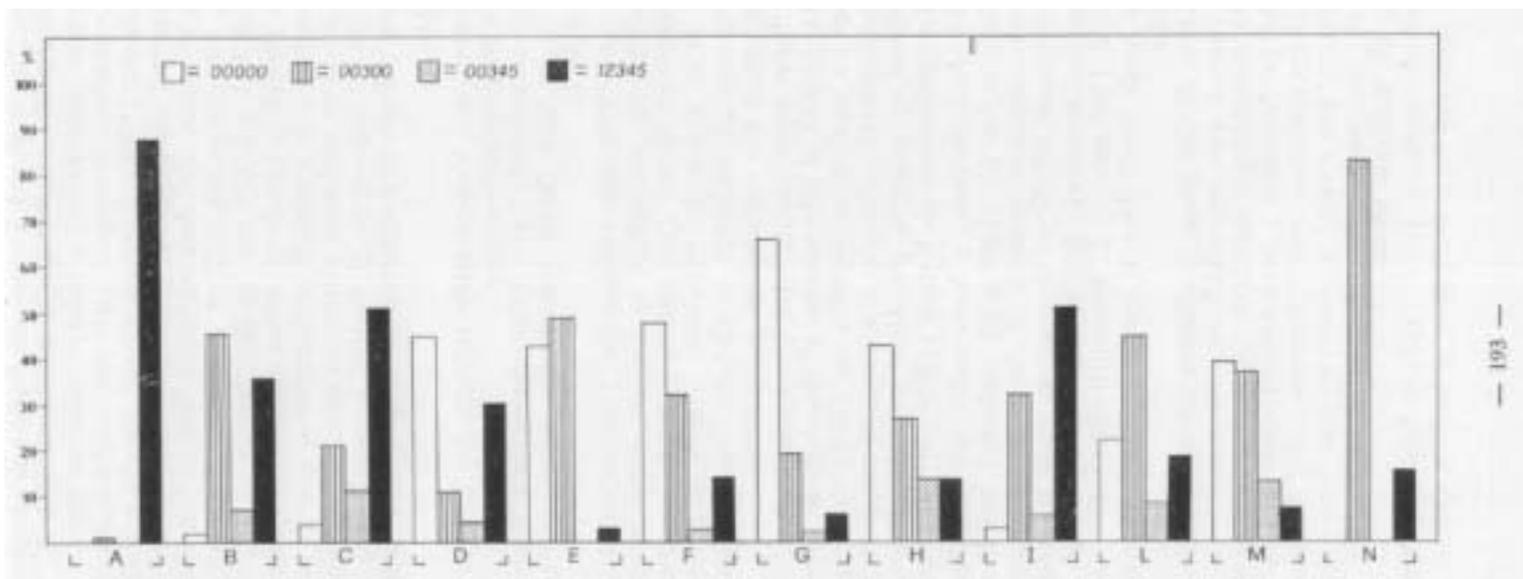


Fig. 4 - Grafico a nastri semplici delle variazioni percentuali dei fenotipi indicati in ciascuna delle zone rilevate. Il doppio trattino separa le zone del Veneto da quelle dell'Emilia-Romagna.

La sua rilevanza nel Veneto ed Emilia-Romagna è molto scarsa pur risultando assente nelle sole zone A e N, ovvero in zone limite con popolazioni a ridotto polimorfismo.

Questa scarsa rilevanza è, per ora, confermata in Italia dai dati di Piersanti (1926), Tagliani (1942), Sacchi e Valli (1975).

Nell'Europa continentale gli 00345 assumono spesso altro rilievo: in Francia, dai dati regionali desunti da Lamotte (1966), si hanno frequenze del 23.27% e 20.19% (rispettivamente su 6369 ind. nell'Est e 23529 ind. in Aquitania).

Non è possibile proporre alcun riferimento attendibile tra questo fenotipo e le variabili ambientali se non la generica tendenza a ritrovarsi in ambienti piuttosto umidi e, ovviamente, nelle stazioni dove l'intervento di fattori limitanti non abbia eccessivamente ridotto il polimorfismo originale della specie.

— 12345

E' presente nel Veneto nella misura del 23.64% e in quella del 19.39% in Emilia-Romagna.

Le alte percentuali sono state riscontrate negli ambienti dolomitici e in una fascia intermedia come quella rappresentata dalla zona I.

Gerdeaux (1978) non ritiene che i pentateniati abbiano particolari preferenze ecologiche e, sempre esclusivamente in base ai dati statistici di cui l'accennata indagine canonica sul polimorfismo della specie in Provenza, rileva una certa correlazione positiva con gli ambienti in pendio, i suoli piuttosto acidi, non troppo umidi e a vegetazione poco densa.

Ricordiamo però che le alte percentuali di 12345 riportate da Lamotte (1966) si riferiscono al Nord della Francia (56.33% su 6.964 es.) e ai Pirenei (49.58% su 12.631 es.), e perciò a regioni complessivamente piovose; e ancora, la maggior presenza di questi fenotipi in ambienti umidi ed ombrosi, constatata da Arnold (1968) e confermata da Sacchi (1979) nell'Aragona Settentrionale. I nostri dati portano, a loro volta, ad identificare una buona correlazione tra gli 12345 e gli ambienti umidi e piovosi.

In questo senso ci sembra di dover interpretare l'alta aliquota di pentateniati (62.89%<sup>o</sup>) riscontrata (per la razza *apennina!*) da Tagliani nel territorio di Clorofito (medie annue di piovosità superiori ai 1100 mm) e da Piersanti (55.6%) (<sup>39</sup>) nel monfalconese (per la razza tipo!) dove le medie pluriennali superano del pari i 1100 mm.

L'indagine di Gerdeaux è affidata ad un metodo esclusivamente matematico e non può evidentemente tener conto di fattori estranei alla metodologia adottata. Da questo lavoro si ricava comunque che in Provenza i pentateniati sono 48.02% (su 5.300 ind.), che la loro massima concentrazione è nel Var nordoccidentale e nei distretti più a nord e perciò in una fascia climatica più continentale con temperatura media annua di 9.TC e una sola settimana di stagione secca.

Dai dati di Sacchi e Valli (1978) si hanno il 30.60% di pentateniati a nord del Po e il 25.86% al sud (<sup>40</sup>). Questa divergenza sca-

drebbes comunque di rilevanza se si fosse tenuto conto dei pentateniati a bande fuse che, come si legge in altra parte del lavoro, sono al nord dell'1.20% e al sud del 3.48%.

I biotopi del pavese, indipendentemente dalla loro dislocazione rispetto ai due versanti del Po, si distinguono sensibilmente non tanto tra loro, ma da quelli rilevati da Tagliani nel maceratese, in cui gli stessi pentateniati sono presenti in una percentuale più che doppia, in base ad effettive e sostanziali divergenze climatiche.

Dal confronto dei dati si ricava pertanto che gli 12345 così come gli 00000 e gli 00300, ovvero i fenotipi di gran lunga più rappresentativi, sono soggetti a condizionamenti ambientali correlati alla dispersione della specie, ma del tutto estranei (anche sul piano statistico!) alla caratterizzazione dei fenotipi appartenenti a questa o a quella delle due razze geografiche tassonomicamente riconosciute.

— 02300

L'incidenza complessiva del fenotipo è dello 0.69%.

I pochi esemplari raccolti presentano a volte le due bande distinte (la seconda, come di norma, più sottile della banda carenale) e, più spesso, la fusione delle due bande. Non sono stati inclusi in questa combinazione gli esemplari con controbanda bianca, che appartengono al fenotipo 00300.

Abbiamo riscontrato una presenza significativa e in qualche misura caratterizzante degli 02300 solo nella staz. di Marocco (zona D) e in quella di Scortichino (zona I).

<sup>(39)</sup> Il lavoro di PIERSANTI (1926) viene spesso trascurato, avendo l'Autore adottato un sistema di lettura dei fenotipi ornamentali (le bande sono valutate a partire dalla base conchigliare) del tutto opposto a quello generalmente usato. Da parte nostra, ritenendo questo lavoro utile alla consultazione, ne condensiamo i dati riproponendoli qui di seguito secondo lo schema attuale di lettura.

Esemplari raccolti 4098 (3 es. albini sono esclusi dalla valutazione biometrica)

Classe R (forme tipiche: n° es. 1517 = 37.0%)  
(forme a fondo misto: n° 559 es. = 13.7%<sup>3</sup> Tot. 50.7%

Classe G Tot. 49.3%

Fenotipi ornamentali (4095 es. = 100%):

12345 n° es. 2277 = 55.6%	00000 n° es. 413 = 10.1%
00300 n° es. 281 = 6.9%	00045 n° es. 430 = 10.5%
00345 n° es. 321 = 7.8%	02345 n° es. 357 = 8.7%
altri n° es. 16 = 0.4%	

Tra i pentateniati sono incluse le forme a bande fuse:  
fusione totale (12345) = 71 es. (1.73%); Doppia fusione (123)(45) = 584 es. (14.26%).

<sup>(40)</sup> Come si è già detto per gli 00300, gli Autori ravvisano divergenze tutte significative (p inferiore a 0.001), tra le due razze geografiche presenti nel pavese, anche per questo fenotipo e per gli altri fenotipi principali (00000 e 00345).

- 02345 e 10345

La loro frequenza nelle due regioni è del 3.56% (02345 = 2.90%; 10345 = 0.66%).

Questi pluriteniati non sono altro che varianti della forma pentateniata. La banda mancante, a volte appena accennata, fa parte del paio meno consistente regolato dal gene inibitore che determina il fenotipo 00345.

Non a caso questi pluriteniati si trovano con maggior frequenza là dove sono predominanti gli 12345 (vedi tab. 27) rafforzando il significato della presenza di quest'ultimi.

— *Bande fuse* (Tab. 28)

Le fusioni si hanno complessivamente nel 2.99% dei reperti. La loro frequenza nelle zone del Veneto è del 2.76% e in quelle dell'Emilia-Romagna del 3.59%.

La stragrande maggioranza delle fusioni si verifica in esemplari pentateniati, mentre la fusione più frequente è quella che riguarda una sola coppia di bande. Abbiamo riscontrato la fusione di tutte e cinque le bande in 10 individui 3 dei quali presentano la superficie fasciata da un'unica banda (fusione totale senza intervallo subcarenale).

Queste due ultime combinazioni hanno nel monfalconese (19) una frequenza eccezionalmente elevata rispetto alla norma. Di qui la nostra perplessità sull'attendibilità del dato <sup>(41)</sup> e le nostre riserve, per altro da confermarsi, sull'esatta, determinazione specifica del materiale (CESARI, 1980).

Nel Veneto la maggior frequenza di bande fuse si ha nella zona A dove più frequenti sono i pentateniati. In Emilia-Romagna le fusioni sono frequenti nella zona I dove i pentateniati superano il 50% e raggiungono il più elevato polimorfismo: 7 combinazioni nella sola staz. di Scortichino dove la colonia presenta un aspetto particolarmente eterogeneo.

— *Bande interrotte* (Tab. 29)

La frequenza complessiva dei fenotipi è del 14.67%.

Le bande interrotte sono presenti nel Veneto e in Emilia-Romagna rispettivamente nella misura del 16.19% e del 10.69%.

Gerdeaux (1978) non ricava in Provenza coefficienti di correlazione rilevanti tra l'ambiente e i fenotipi a bande pallide e interrotte. Questi sono comunque, nell'ordine, l'artificializzazione, la regolarità della struttura vegetale, l'umidità e la latitudine.

Nel Veneto le bande interrotte sono ben rappresentate soprattutto nella zona E e in Emilia nella zona L.

<sup>(41)</sup> In questa zona non può essere esclusa la presenza di *Cepaea vindobonensis* (Férussac) la cui dispersione in Italia si ha a partire dalla periferia di Udine. In questa specie la fusione delle bande si verifica con frequenza. PIERSANTI segnala invece la presenza di *Cepaea subaustriaca* (Bourguignat) oggi posta in sinonimia con *Cepaea nemoralis*, ma accostata dallo stesso BOURGUIGNAT (1880) a *Cepaea vindobonensis*. Di qui la possibilità (CESARI, 1980) di forma ibride facilmente equivocabili in assenza di analisi anatomiche, o di fenotipi particolarmente depressi della stessa *C. vindobonensis*.

Complessivamente questi fenotipi si rinvergono in ambienti non troppo umidi o piuttosto secchi perché soggetti a insolazione. Ciò riguarda in particolare il fenotipo 00300 che concentra il maggior numero di individui a bande interrotte e, con gli 00345, la maggior frequenza di quest'ultime relativamente al singolo fenotipo: nella zona E le bande interrotte sono il 53.8% degli 00300 e il 20,0% degli altri ornati.

Il fenotipo 00300 a bande interrotte raggiunge spesso alte frequenze quando sussiste un buon coefficiente di aridità ambientale come nel caso di Castelfusano (Roma), dove la popolazione assume un aspetto di «quasi inornatezza» (cfr. SACCHI, 1980).

Nella stazione xerotermica di Monte Ricco la frequenza delle bande interrotte è, in apparente contrasto con quanto detto, relativamente elevata (11.74%), ma in questa zona (G) gli inornati sono del tutto prevaricanti sugli 00300 (tab. 27).

La totale assenza delle bande interrotte nella zona N, dove gli 00300 sono l'83.2%, può derivare dal fatto che in questa colonia la terza banda non è mai sfumata e decolorata, ma per lo più ispessita, che il polimorfismo è qui molto ridotto e che la struttura complessiva della popolazione presenta le particolari caratteristiche in precedenza descritte (Zona N, pagg. 182-183).

#### - Polimorfismo ornamentale complessivo

Le combinazioni fondamentali possibili (con esclusione delle fusioni e interruzioni delle bande) sono 32.

In base a queste combinazioni si hanno i casi di interruzione delle bande e quelli in cui sono contemporaneamente presenti bande continue ed interrotte o bande parzialmente interrotte.

La fusione delle bande è teoricamente possibile in 53 combinazioni.

La valutazione fenotipica da noi effettuata nei modi già detti (vedi materiali e metodi) ci ha portato a riconoscere nei biotopi rilevati 43 combinazioni fenotipiche. Di queste 39 sono presenti nel Veneto e 30 in Emilia-Romagna. Il rapporto rimane praticamente invariato (29 e 19) se si escludono i fenotipi a bande interrotte.

Sacchi e Valli (1975) riscontrano in provincia di Pavia un maggior polimorfismo nelle stazioni cispadane (28 fenotipi, con esclusione delle bande interrotte, su 1500 ind.) rispetto a quelle traspadane (18 fenotipi su 1000 ind.). Questi Autori prospettano una maggior monofonia delle popolazioni di *Cepaea nemoralis nemoralis* nei confronti della razza *apennina*.

Non siamo in grado di confermare o meno, in base ai nostri reperti, questo assunto: la sproporzione numerica tra gli esemplari valutati nelle due regioni è troppo rilevante e le aree intermedie certamente più estese di quelle concentrate nella provincia lombarda.

Possiamo invece ribadire, anche per il polimorfismo complessivo, la divergenza spesso sensibile tra stazione e stazione o tra zona e zona.

Zona Fenotipi	A		B		C		D		E		F		G		H		I		L		M		N	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%								
00000	0	-	5	2,0	11	4,3	62	44,9	137	43,1	730	48,1	208	66,0	85	43,2	8	3,0	57	22,3	237	39,4	0	-
00300	3	1,1	113	45,9	52	20,5	15	10,8	156	49,1	458	30,2	59	18,8	53	26,9	84	31,0	114	44,3	220	36,5	109	81,2
02300	0	-	0	-	1	0,4	0	-	14	4,4	4	0,2	1	0,3	1	0,5	9	3,4	0	-	1	0,2	0	-
00345	0	-	17	6,9	27	10,6	6	4,4	1	0,3	42	2,8	7	2,2	26	13,2	14	5,3	21	8,2	80	13,3	0	-
02345	27	9,8	12	4,9	26	10,2	4	2,9	0	-	27	1,8	6	1,9	2	1,0	10	3,8	9	3,5	8	1,3	0	-
10345	2	0,7	11	4,5	3	1,2	6	4,4	0	-	0	-	1	0,3	0	-	2	0,8	1	0,4	2	0,3	2	1,5
12345	243	88,8	88	35,8	129	50,8	42	30,4	9	2,8	215	14,2	19	6,0	26	13,2	135	51,1	47	18,4	41	6,8	20	15,3
Altri	1	0,4	0	-	5	2,0	3	2,2	1	0,3	41	2,7	14	4,3	4	2,0	2	0,8	7	2,7	13	2,2	0	-
TOTALI =100%	276		246		254		138		318		1517		315		197		264		256		602		131	

Tab. 27 - Struttura ornamentale relativa ai principali sistemi di bande.

Per ognuna delle zone indicate sono riportati il numero assoluto e la frequenza (%) degli individui di ciascun fenotipo.

La doppia linea separa le zone transpadane (Veneto) da quelle cispadane (Emilia-Romagna).

Zone fenotipi	A		B		C		D		E		F		G		H		I		L		M		N	
	n°	%																						
(2)	17	6,36	1	0,40	2	0,79	1	0,72	11	3,46	24	1,58	1	0,32	7	1,55	16	6,06	7	2,71	7	1,16	4	1,05
(3)	1	0,36	0	-	0	-	0	-	0	-	3	0,20	0	-	0	-	2	0,76	0	-	0	-	0	-
(2) + (2)	1	0,36	0	-	1	0,39	0	-	0	-	10	0,64	2	0,63	0	-	4	1,51	1	0,39	1	0,17	0	-
(4)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	0,39	0	-	0	-
(3) + (2)	1	0,36	0	-	2	0,79	0	-	0	-	3	0,20	0	-	0	-	0	-	0	-	1	0,17	0	-
(5)	0	-	1	0,40	1	0,15	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	0,36	0	-	0	-	0	-
TOTALI	20	7,24	2	0,80	6	2,34	1	0,72	11	3,46	40	2,64	3	0,95	7	1,55	23	8,71	9	3,51	9	1,50	4	1,05

Tab. 28 - Combinazioni fenotipiche con *bande fuse*.

Sono indicati i fenotipi o gruppo di fenotipi in base al numero delle bande fuse (espresso tra parentesi) e a quello delle fusioni: la somma dei numeri tra parentesi corrisponde al numero complessivo delle bande fuse nei fenotipi con due distinte fusioni di bande.

Per ciascun fenotipo o gruppo di fenotipi sono riportati il numero assoluto degli individui a bande fuse e la relativa frequenza (%) rispetto al numero assoluto dei reperti (cfr. totali tab. 27) operati in ognuna delle zone indicate.

La doppia linea separa le zone transpadane (Veneto) da quelle cispadane (Emilia-Romagna).

Complessivamente si sono rinvenute 13 combinazioni fenotipiche, così ripartite per ciascun fenotipo o gruppo fenotipico indicato in tabella:

(2): (12) 345 - 1 (23) 45 - 123 (45) - (12) 045 - 0 (23) 45 - 0 (23) 00 - 003 (45) (3): (123) 45  
 (2) + (2): 1 (23) (45) - (12) 3 (45) (4): (1234) 5 (3) + (2): (123) (45) (5): (12345)

Zone Fenotipi	A		B		C		D		E		F		G		H		I		L		M		N			
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%		
<i>b. interrotte</i>																										
00300	0	—	31	12,60	15	1,90	4	2,90	84	26,42	110	7,25	13	4,11	17	8,63	0	—	39	15,23	37	6,14	0	—	0	—
00345	0	—	14	5,69	18	2,09	3	2,17	1	0,31	30	1,98	3	0,95	5	2,54	0	—	5	1,96	13	2,36	0	—	0	—
02345	0	—	4	1,63	5	1,97	0	—	0	—	25	1,63	4	1,27	0	—	5	1,89	7	2,73	2	0,33	0	—	0	—
12345	0	—	5	2,83	10	3,94	1	0,73	3	0,94	53	3,49	2	0,63	2	1,01	2	0,76	3	1,17	0	—	0	—	0	—
<i>Altri</i>	0	—	1	0,41	7	2,75	3	2,17	1	0,31	37	2,44	15	4,76	2	1,01	3	1,14	7	2,73	11	1,83	0	—	0	—
<b>TOTALI</b>	<b>0</b>	<b>—</b>	<b>55</b>	<b>22,36</b>	<b>55</b>	<b>21,65</b>	<b>11</b>	<b>7,97</b>	<b>89</b>	<b>27,98</b>	<b>255</b>	<b>16,81</b>	<b>37</b>	<b>11,74</b>	<b>26</b>	<b>13,19</b>	<b>10</b>	<b>3,79</b>	<b>61</b>	<b>23,82</b>	<b>63</b>	<b>10,46</b>	<b>0</b>	<b>—</b>		

Tab. 29 - Struttura ornamentale relativa ai fenotipi *a bande interrotte*.

Per ciascun fenotipo sono riportati il numero assoluto degli individui a bande interrotte e la relativa frequenza (%) rispetto al numero assoluto dei reperti (cfr. totali tab. 27) operati in ognuna delle zone indicate. La doppia linea separa le zone transpadane (Veneto) da quelle cispadane (Emilia-Romagna).

Nel Veneto esistono comunque aree a composizione fenotipica tutt'altro che monotona, anche se oggi ridotta rispetto alla situazione evidenziata dagli Autori del passato (vedi descrizione zona F): la sola staz. 17 (61 es.), sempre ad esclusione delle bande interrotte, è polimorfa tanto quanto la staz. 29 (96 es.), l'unica con struttura biometrica del tutto corrispondente alla razza *etrusca*.

#### - *Scultura superficiale*

*Cepaea nemoralis etrusca* si riconosce abitualmente, oltre che per le dimensioni, anche per l'evidente martellatura della superficie conchigliare.

Nella stazione di Colombaro di Formigine <sup>(29)</sup> questa caratteristica è diffusa in buona parte della colonia, a Crespellano (staz. 30) il carattere è spesso assente anche negli individui di maggior mole, nella pineta di Classe (staz. 34) la martellatura si nota solo occasionalmente e non più di quanto non avvenga nella stazione padovana di Monte Ricco <sup>(20)</sup>.

La variabilità del carattere è inoltre notevole: martellatura più o meno estesa o sostituita da zigrinatura o anche da scultura assiale rilevata o infine scultura impercettibile e lucentezza periostracale.

I fenotipi a nicchio grinzoso sono comunque presenti, anche su esemplari di modeste dimensioni, in vari areali dell'Italia settentrionale (CESARI, 1980).

#### LE CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE

Il parametro conchigliare  $D$  (=diametro maggiore) e l'indice conchigliologico  $h/d$  (=altezza/diametro minimo) vengono comunemente adottati per definire rispettivamente la statura e la globosità del nicchio delle elicine e gruppi morfologicamente affini.

L'indice  $d/D$  mette in particolare evidenza la struttura più o meno espansa e riflessa dell'apertura, mentre l'indice  $h/D$ , pur essendo parzialmente influenzato da questo carattere, è in *Cepaea* tendenzialmente concordante con il rapporto  $h/d$ .

#### — *Diametro massimo* (Tab. 30, Fig. 5 e Tav. I)

La statura del nicchio è, in Emilia-Romagna, superiore a quella delle popolazioni venete.

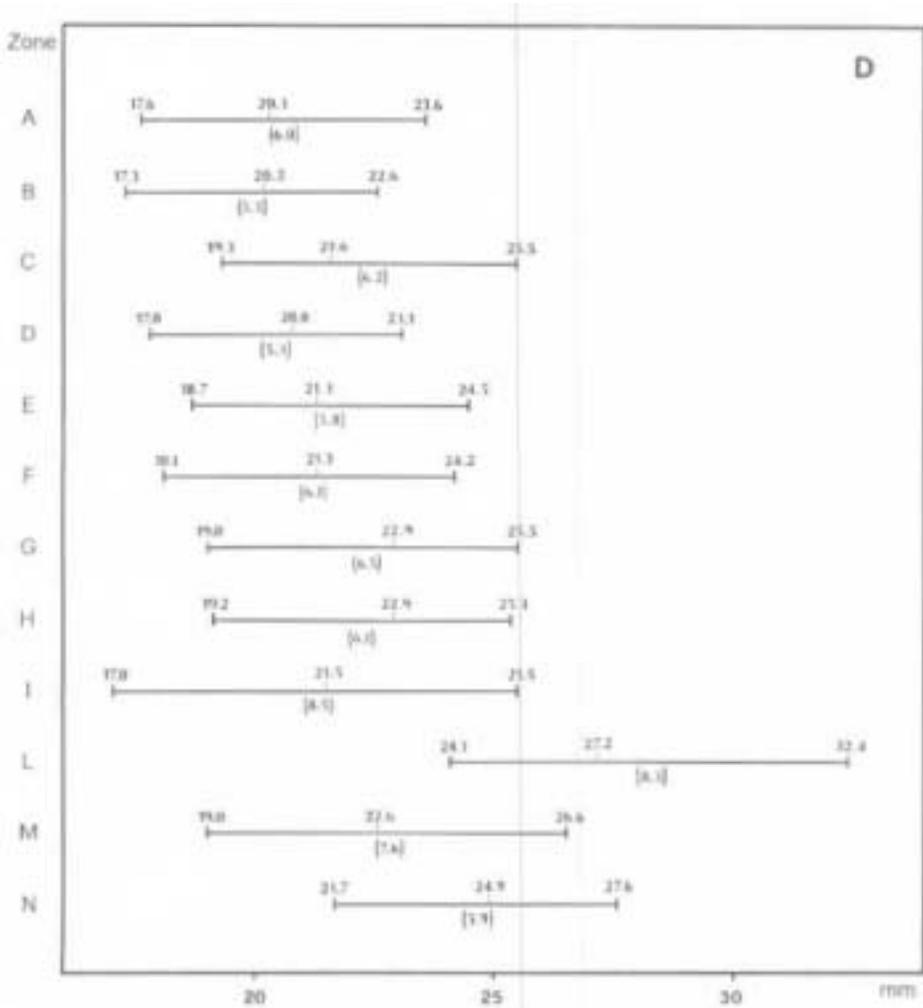
Questa caratteristica è tuttavia ben individuabile solo nella fascia subappennina (zona L) e, in misura minore, nella colonia adriatica del basso ravennate (zona N).

Le zone emiliane e romagnole più settentrionali, pur comprendendo alcuni individui di taglia abbastanza considerevole, hanno statura media simile o anche inferiore a quella di alcuni popolamenti veneti.

La fisionomia ibrida di queste popolazioni è avvalorata dalla notevole ampiezza del parametro  $D$ , compresa tra gli scarti massimi negativo e positivo.

Ciò si evidenzia soprattutto nella zona I (Tab. 30 e Tav. I, figg. 2a e 2c) e in particolare nella staz. 27 di Massa Finalese.

Tab. 30 - Valori (in mm) relativi al parametro conchigliare D valutato in esemplari del Veneto (Zone A-H e dell'Emilia-Romagna Zone I-N).



Per ciascuna zona sono indicati nell'ordine: valore minimo; media aritmetica; valore massimo.

Il numero tra parentesi indica l'intervallo di variabilità del parametro.

Nel Veneto, le zone subalpine e quelle planiziarie del trevigiano e veneziano esprimono i valori (z) intermedi tra le zone dolomitiche e quelle del padovano.

Valori intermedi fra quelli da noi riportati in tabella per le zone N e L dell'Emilia-Romagna potrebbero ugualmente essere evidenziati se si inserissero i dati relativi ad altre regioni subpadane (vedi stazz. del maceratese, pag. 176 e nota 33).

La validità di questa affermazione trova conferma nelle popolazioni del Veneto che, pur con medie dimensionali analoghe e nonostante il maggior numero degli individui valutati (938 per la sola zona R), hanno tutte scarti dimensionali di ampiezza inferiore a quello della zona I. La tabella dimostra inoltre sensibili differenze di taglia tra zona e zona.

Tali differenze assumono consistenza nel confronto tra zone collocate in areali geografici ben distinti, a prescindere dalla loro presenza al nord o al sud del Po: il divario tra le zone dolomitiche A e B rispetto alle zone G e H del padovano non è inferiore a quello tra la zona adriatica del basso ravennate (N) e la subappenninica (L).

Dalla tab. 30 risultano inoltre evidenti nel Veneto le zone con valori intermedi fra quelli espressi dalle zone suddette. Questo fatto, pur considerando il numero ridotto nelle zone censite, è meno evidente in Emilia-Romagna, soprattutto per la presenza della zona L.

Sarebbe tuttavia sufficiente l'inserimento dei valori di una qualsiasi stazione del territorio marchigiano del Clorofito (cfr. TAGLIANI, op. cit.) per riscontrare anche in un areale appenninico orientale valori intermedi tra le zone cispadane da noi rilevate (N e L).

La fig. 5 dimostra il divario esistente tra 4 stazioni (due del Veneto e due dell'Emilia-Romagna), tutte di consistenza superiore ai 90 effettivi: nel grafico i poligoni di frequenza si sovrappongono per valori crescenti e con buona regolarità, mantenendo però una complessiva netta diversificazione tra le stazioni studiate.

Il confronto tra le medie aritmetiche del diametro massimo è stato effettuato mediante il t di Student, i cui valori sono apparsi tutti altamente significativi <sup>(42)</sup>.

Tra le medie aritmetiche di queste 4 stazioni (X = 20.1; 22.9; 24.9; 27.4) si potrebbero anche in questo caso inserire valori intermedi sia tra le due stazioni del Veneto che tra quelle dell'Emilia-Romagna: nel primo caso basti l'esempio della staz. 13 (160 es.; X = 21.4) e nel secondo quello della staz. di Maddalena (145 es.; X = 26.2 (cfr. TAGLIANI, op. cit.)).

Le indicazioni sulla taglia di *Cepaea nemoralis*, ricavabili dal parametro conchigliare D in base al test offerto dai biotopi studiati in questa campagna di ricerche e dagli altri dati noti per il territorio italiano, sono pertanto così riassumibili:

- notevole variabilità del parametro all'interno di ciascun biotopo.
- medie morfometriche spesso sensibilmente discoste tra stazioni di una medesima zona geografica.

<sup>(42)</sup> Sono stati operati tre confronti in base alla progressione del valore (X di D) nelle stazioni 4 (125 es.), 20 (225 es.), 34 (94 es.) e 29 (96 es.).  
Valori ricavati:

Stazz. 4-20 t = 24.70

Stazz. 20-34 t = 14.97

Stazz. 34-29 t = 12.71

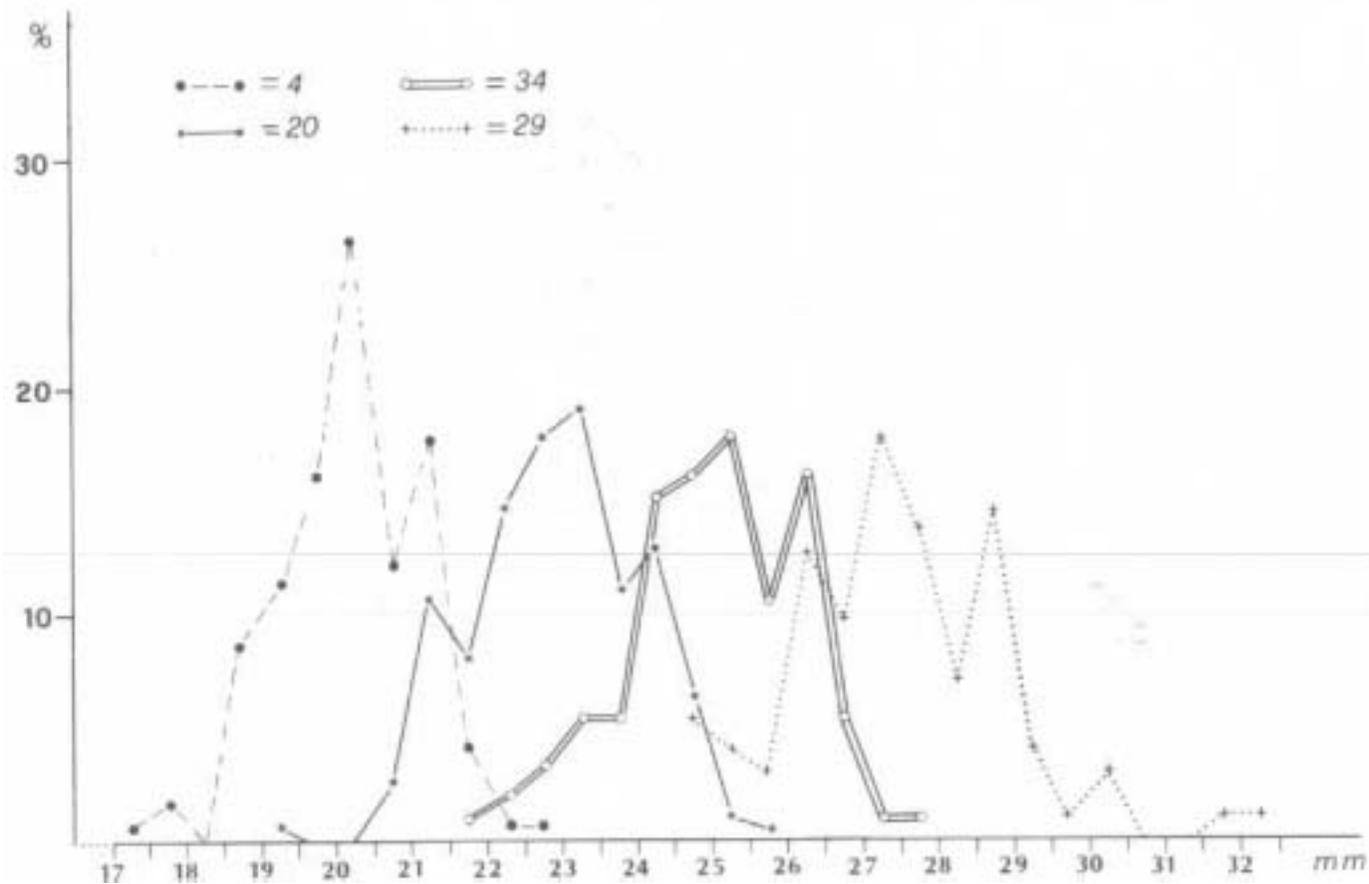


Fig. 5 - Poligoni di frequenza delle medie relative al parametro conchigliare D, calcolate sugli esemplari raccolti nelle stazioni indicate.  
In ordinate: frequenze percentuali      In ascisse: classi di ampiezza = 0.5 mm.  
I poligoni sono fondamentalmente bi o trimodali: i soli massimi secondari sono inclusi nel campo di variabilità dei poligoni attigui.

- zone geografiche, situate all'interno di un medesimo areale biogeografico, più o meno caratterizzate da divergenze di taglia in buona parte coerenti con i gradienti climatici ed edafici del territorio: riduzione della mole nelle zone corrispondenti alle aree di sfrangiamento periferico e/o comunque influenzate da situazioni complessivamente sfavorevoli <sup>(43)</sup>.
- notevole divergenza morfometrica tra zone inserite in areali biogeografici differenziati a prescindere dalla loro appartenenza a regioni transpadane o cispadane.
- evidente presenza di fasce intermedie negli areali ove esistono maggiori possibilità di congiunzione tra contingenti di diversa origine e provenienza (zone I e M).

— *Indice di globosità* (Tab. 31 e Tav. II)

Si esprime nel rapporto h/d e, in misura minore, nel rapporto h/D.

Gli indici h/d ricavati dagli esemplari studiati nelle zone riportate in tabella vanno da 79.6 al 105.2 per cui l'intervallo complessivo di variabilità è di 25.6!.

E' perciò evidente l'estrema variabilità di questo carattere, che si denota comunque in ciascuna delle zone ed anche dei singoli biotopi da noi considerati.

La tabella mostra inoltre la notevole ampiezza d'intervallo nella zona M (una fascia nella quale la diversa struttura morfometrica riscontrata nelle singole stazioni e gli eventi ambientali già ricordati possono far pensare a colonie di diversa provenienza) e nella zona I dove, come per la zona M, contingenti di provenienza diversa sembrano coesistere (staz. 27!).

Nel Veneto la maggior ampiezza dell'indice h/d corrispondere alla zona F, ma ciò è in gran parte dovuto al numero rilevante degli individui valutati <sup>(44)</sup>.

La tabella non comprova l'ipotizzata maggior globosità di *Cepaea nemoralis etrusca* rispetto a *Cepaea nemoralis nemoralis*. Se mai le medie aritmetiche di questo indice dimostrerebbero un orientamento opposto. Uno di noi (CESARI, 1980) aveva già ricavato questa impressione dallo studio di materiali giacenti presso le collezioni storiche dei Musei di storia naturale di Milano e Venezia. Quanto già precedentemente riferito (vedi Zone A, G e L), anche in base ai dati forniti da altri Autori, esclude per ora qualsiasi possibilità di diversificare le popolazioni italiane di *Cepaea nemoralis* viventi al nord e al sud del Po, ivi comprese le popolazioni giganti, con il contributo di questo carattere.

<sup>(43)</sup> Si dovranno considerare anche le aree atipiche costituite dalla colonia di Castelfusano (Roma) (SACCHI, 1980), o dai reperti dello stesso SACCHI ad ovest di Napoli (SACCHI, 1961). Biotopi cispadani con fenotipi nani o di dimensioni ridotte sono stati più volte individuati, anche per la Toscana, dagli Autori del secolo scorso (cfr. CESARI, 1980).

<sup>(44)</sup> Le medie aritmetiche riferite nelle tabelle sono attendibili perché non più soggette (oltre i 100 es.), a variazioni significative. Per gli intervalli di variabilità del parametro D e dell'indice h/d occorre invece tener conto del numero degli esemplari valutati.

Tab. 31 - Valori relativi all'indice conchigliologico h/d valutato in esemplari del Veneto (Zone A-H) e dell'Emilia-Romagna (Zone I-N).

Per ciascuna zona sono indicati nell'ordine: valore minimo; media aritmetica; valore massimo.

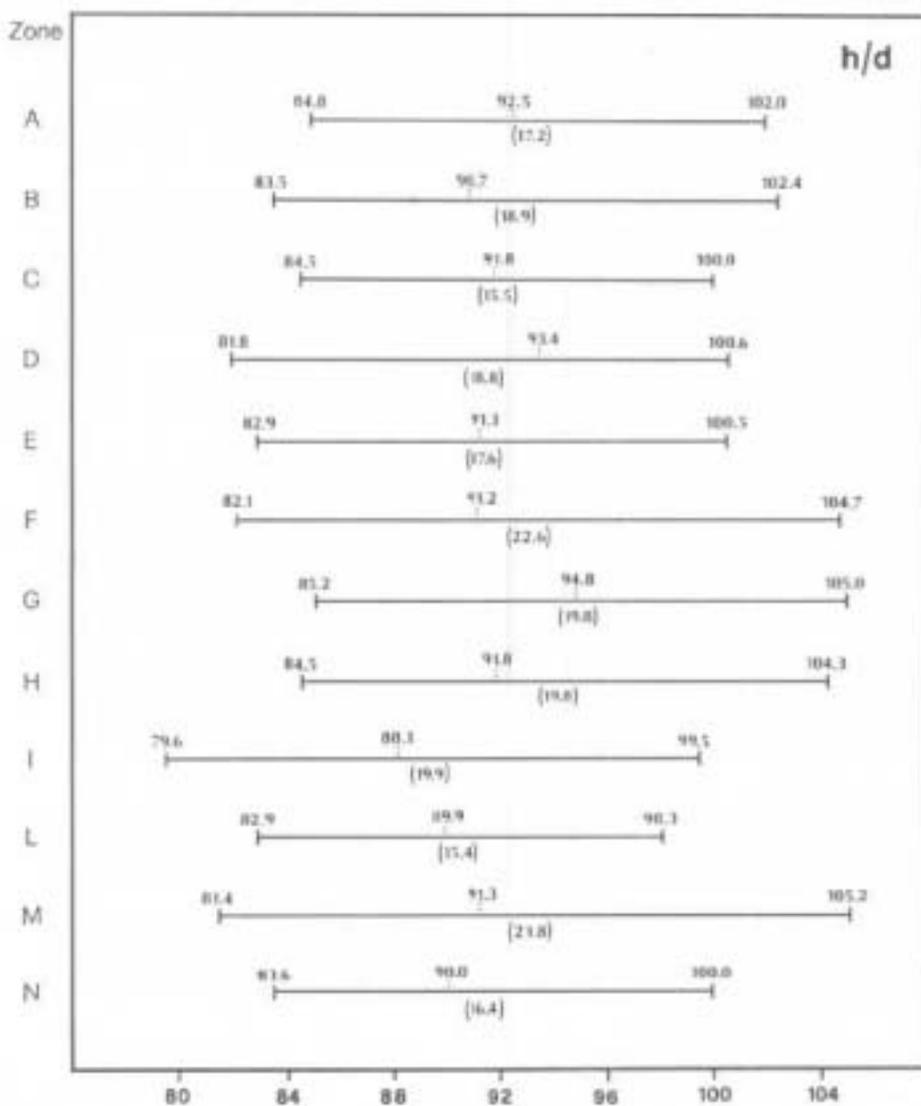
Il numero tra parentesi indica l'intervallo di variabilità del parametro.

Le medie aritmetiche espresse in tabella sono comprese tra il valore massimo di globosità riscontrato nel padovano (zona G) e quello minimo del ferrarese e alto modenese (zona I).

Quasi tutti i valori riscontrati per l'Emilia-Romagna risultano inferiori a quelli del Veneto.

Le differenze tra i valori indicati in tabella per il carattere considerato, suggeriscono eventuali divergenze ecodemiche ma, se confrontate con i dati ricavati da altri popolamenti dell'Italia transpadana e cispadana, non rivestono alcuna rilevanza statistica tendente a discriminare una razza geografica cispadana di *Cepaea nemoralis*.

In *Cepaea nemoralis etrusca* rientrerebbero infatti tanto il popolamento gigante subappenninico della zona L (h/d = 89.9) che quello appenninico del maceratese (h/d = 98.8 c.).



In ogni caso possiamo confermare, anche per gli indici di globosità, situazioni di notevole divergenza all'interno di varie aree di diffusione della specie in Italia.

A questo proposito basti ricordare, per i fenotipi transpadani, la sequenza decrescente:  $h/d = 94.8$  (zona G),  $92.5$  (zona A),  $90.7$  (zona B),  $88.7$  (Bergamo: vedi nota 8).

Non ci sembra invece possibile poter sottoscrivere l'affermazione, avanzata a sostegno di una presunta minor globosità delle forme transpadane, secondo la quale Piersanti avrebbe riscontrato una notevole depressione nel nicchio degli esemplari di Monfacone.

In realtà, al di fuori della definizione «varietà *subdepressa*» lo stesso Piersanti non riferisce alcun indice di globosità, ma solo valutazioni generiche e complessive, affermando inoltre che l'altezza è stata valutata dalla regione ombelicale al vertice (misura minima) e dalla base al vertice (misura massima), e perciò con parametri diversi da quello normalmente adottato per la misurazione dell'altezza conchigliare (= distanza tra l'apice della conchiglia e il piano tangente al bordo inferiore del peristoma).

Per le forme giganti ricordemmo l' $89.9$  della zona L e il valore approssimativo di  $98.8$  ricavato dai dati di TAGLIANI (op. Cit.).

-- *Altri indici* (tabelle delle singole zone)

I biotopi da noi valutati dimostrano che le variazioni dell'indice conchigliologico  $h/D$  sono pressoché conformi a quelle dell'indice  $h/d$ .

Alcune eccezioni si hanno nelle poche zone dove l'apertura conchigliare presenta una morfologia lievemente discosta da quella delle altre zone.

L'indice  $d/D$ , che meglio caratterizza quest'ultima struttura, oscilla dall' $80.6$  del veneziano (zona F) all' $83.8$  dell'alto bellunese (zona A).

In questa zona e nelle zone M ( $d/D = 83.4$ ) e I ( $d/D = 83.2$ ) gli esemplari presentano pertanto un'apertura più arrotondata e declive rispetto a quella (contenuta fra l' $80.6$  e l' $82.2$ ) di tutte le altre zone.

#### Rilievi microsistematici

Il problema della sistematica infraspecifica di *Cepaea nemoralis* (L.) è stato affrontato dagli Autori anche nelle sue implicazioni nomenclaturali, sia su basi anatomiche e conchigliologiche che attraverso gli aspetti ecologico e biogeografico.

In base alle caratteristiche morfometriche del complesso peniale Hesse (in Rossm., 1920) distingue la var. *lucifuga* Hartm., vivente nell'Italia cispadana, dalle forme tipiche, viventi nel rimanente vastissimo areale distributivo europeo delle specie. La convalida delle due sottospecie, *Cepaea nemoralis nemoralis* (L.) e *Cepaea nemoralis lucifuga* (Hartmann), avviene successivamente ad opera di vari Autori mentre altri ne accettano la distinzione non

senza riserve e perplessità (GIUSTI e MAZZINI, 1970; GIUSTI, 1976; CESARI, 1980), usando il nome di *Cepaea nemoralis etrusca* (ROSSMÄSSLER) (<sup>45</sup>).

La bontà della razza apennina Stabile (<sup>45</sup>) è sostenuta in varie occasioni, per gli aspetti biogeografico ed ecologico, da SACCHI e SACCHI e VALLI (cfr. opere cit.) che affidano alla «...puissante barrière que constitue le cours du Po» un ruolo di primaria importanza e riconoscono la nettezza del fenomeno che oppone a una distanza di qualche chilometro «...deux races géographiques de *Cepaea nemoralis* alai caractères bien définis».

Lo studio di LAMOTTE (1966) si articola sul polimorfismo ornamentale e cromatico della specie, e sugli aspetti genetici di questo polimorfismo.

L'Autore rileva l'esistenza «...des races locales dont la réaction diffère vis à vis des facteurs externes», in considerazione dell'insieme dei caratteri che intervengono nel polimorfismo, ossia di tutti i geni la cui manifestazione è immediatamente visibile. In altre parole le divergenze regionali vengono a trovarsi accumulate e si traducono in razze geografiche o microgeografiche tra loro distinte da un gran numero di caratteri. LAMOTTE (op. Cit.) afferma inoltre che queste divergenze si manifestano negli aspetti che le caratterizzano. Così le popolazioni dei Pirenei si distinguono per la grande taglia, la tinta rosa poco accentuata, la rarità degli 00300 e l'alta frequenza dei peristomi bianchi; quelle della regione parigina per la taglia media, la scarsa frequenza degli inornati e l'alta percentuale degli 00045; e quelle di Bretagna per la piccola taglia, la frequenza degli 00300 ecc..

Le ricerche da noi effettuate concordano soprattutto con quanto asserito da LAMOTTE (op. Cit.).

La nostra attenzione si rivolge in particolare alle componenti microrazziali o ecodemiche che sembrano convergere in vari e diversificati areali geografici italiani di *Cepaea nemoralis*.

A questo proposito ci sembra opportuno integrare i dati biometrici già riferiti con quelli riguardanti la struttura anatomica del tratto genitale secondo quanto proposto da HESSE.

(<sup>45</sup>) Il taxon *Cepaea nemoralis lucifuga* è ripreso in EHRMANN (1933) e da FORCART (1968), mentre il termine *etrusca* è usato da vari Autori, tra i quali DEL PRETE (1879) e DE STEFANI (1883), e, a livello sottospecifico, da GIUSTI e MAZZINI (1970), GIUSTI (1971 e 1976), CESARI (1980).

Il termine *apennina* viene proposto da STABILE (1864) per distinguere questa varietà dalla var. *cisalpina*, corrispondente alle forme italiane transpadane, dallo stesso Stabile istituita assieme alla *transalpina* con la quale identifica le forme medioeuropee.

*C.n. lucifuga* e *C.n. apennina* sono sinonimi di *C.n. etrusca*, che ROSSMÄSSLER illustra e descrive (1837, fig. 298a) come varietà di *Cepaea nemoralis*. Lo stesso ROSSM. (1835) aveva precedentemente citato, come di Ziegler, le varr. *etrusca* e *lucifuga*, che risultano tuttavia *nomina nuda*.

Nel 1837 ROSSM. raffigura (fig. 298h) anche la var. *lucifuga*, distinguendola dall'*etrusca* esclusivamente per la taglia minore e l'assenza della 3- banda. Una descrizione compiuta della *lucifuga* si avrà solo più tardi da parte di ZIEGLER (in HARTMANN, 1844).

## VALUTAZIONI ANATOMICHE

La struttura anatomica del tratto genitale di *Cepaea nemoralis* è stata più volte descritta e illustrata (cfr. ad es.: HESSE in RossM., 1920: 80-86, tav. 642, figg. 1-6; CESARI, 1980: 318, 324-327, tav. 3 fig. 3 e tav. 5 fig. 2).

Per quanto riguarda il complesso peniale (pene + epifallo + flagello) ricordiamo che il flagello (f) è sempre più lungo del pene (p), ed epifallo (ep) riuniti.

Le forme tipiche di *Cepaea nemoralis* sono, secondo Hesse, distinguibili da quelle cispadane in base alla minor lunghezza del flagello peniale di quest'ultime.

Si era già rilevato (CESARI, 1980) che questa distinzione era stata praticata mettendo esclusivamente a confronto esemplari mitteleuropei, e perciò ad esclusione delle forme dell'Italia transpadana, con esemplari di Toscana (Vallombrosa e Viareggio).

In particolare, i dati posti a confronto nel prospetto elaborato da Hesse riguardano 10 es. della var. *gallica* Westerlund (forma gigante dei Pirenei orientali), raccolti a Ax-les-Thermes, e 10 es. della var. *lucifuga*, raccolti a Vallombrosa.

La divergenza tra le forme giganti francese e italiana appare effettivamente significativa (in base alle località di rilevamento!), mentre i dati riguardanti altre località medioeuropee la confermano solo in parte.

Le valutazioni effettuate successivamente (CESARI, 1980) non possono tuttavia convalidare questa tesi, ma dimostrano piuttosto che la divergenza constatata tra Ax-les-Thermes e Vallombrosa è quasi altrettanto sensibile tra Ax-les-Thermes e Udine, ovvero tra due popolazioni entrambe ascritte all'areale di *Cepaea nemoralis nemoralis*.

Per una migliore comprensione del significato da attribuire a questo carattere e, più in generale, al complesso peniale, riportiamo nella tab. 32, unitamente ai dati di Hesse, i valori da noi ricavati in esemplari provenienti da biotopi della Valle d'Aosta (<sup>46</sup>), Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna. Nella compilazione della tabella ci siamo attenuti allo schema di Hesse (rielaborato), includendo le lunghezze medie relative al pene e all'epifallo ed il rapporto numerico tra queste due strutture.

La tab. 32 dimostra che tutti i valori da noi riportati relativamente all'indice anatomico  $f - 100/p + ep$  (il più significativo nel senso attribuitogli da Hesse), si collocano tra i due valori estremi ricavati da questo Autore (264 e 175 rispettivamente in esemplari di Ax-les-Thermes e Vallombrosa).

Da questo rapporto si ottiene ancora che i valori (233 e 229) delle stazioni 29 e 30, corrispondenti a popolazioni giganti subapenniniche, sono molto meno discosti dal dato di Ax-les-Thermes che da quello di Vallombrosa. Analogamente i dati ricavati da popolazioni di Udine e Bergamo (ssp. *nemoralis*) risultano molto più prossimi a quelli degli esemplari di Toscana (ssp. *etrusca*) che a quelli dei Pirenei (ssp. *nemoralis*).

Tab. 32 - Variabilità infraspecifica di *Cepaea nemoralis*:  
raffronto dei dati morfometrici relativi al complesso peniale (CP).

Le medie aritmetiche ( $\bar{x}$ ) si riferiscono a 10 es. per ciascuna località considerata.

Le lunghezze si riferiscono al pene (p), all'epifallo (ep) e al flagello peniale (f). Tra parentesi sono indicate nell'ordine le lunghezze medie di p ed ep.

Le località sono indicate in ordine ai valori decrescenti del rapporto  $f \cdot 100 / p + ep$ .

\* = località relative ai dati di Hesse; n.r = dati non riferiti da Hesse.

Località	CP: lunghezze (in mm) e rapporti tra i valori medi degli organi indicati.						
	$p+ep$ $\bar{x}$		f max min		$\bar{x}$	$\frac{p+ep}{ep}$	$\frac{f-100}{p+ep}$
Ax-les-Thermes* — Pirenei Orientali	22.5	n.r.	72	50	59.5	n.r.	264
Caviola (BL) — Zona A, Staz. 3	12.4	( 7.4+5.0)	40	22	31.1	148	250
Monte Ricco (PD) — Zona G, Staz. 20	16.9	(11.5+5.4)	56	32	42.2	213	249
Colombaro (MO) — Zona L, Staz. 29	19.8	(13.1+6.7)	57	32	46.1	195	233
Crespellano (BO) — Zona I, Staz. 30	15.8	(11.0+4.8)	46	30	36.2	229	229
Scolo Rivalone (RA) — Zona M, Staz. 31	17.6	(11.0+6.6)	52	27	39.5	166	224
Campalto (VE) — Zona F, Staz. 19	13.2	( 9.1+4.1)	38	26	29.0	222	219
Châtillon (AO) — Valle d'Aosta	13.4	( 9.1+4.3)	41	22	27.7	211	206
Udine (UD) — Friuli-Venezia G.	11.8	( 7.5+4.3)	27	19	23.2	174	196
Classe (RA) — Zona N, Staz. 34	18.5	(12.0+6.5)	40	25	33.5	184	181
Bergamo (BG) — Lombardia	15.6	(10.3+5.3)	33	23	28.1	194	180
Vallombrosa (FI)* — Toscana	21.4	n.r.	49	32	37.6	n.r.	175

<sup>(46)</sup> Per le località di Udine, Caviola e Châtillon erano già state pubblicate da uno di noi (CESARI, 1980: pag. 325, tab. 1) le lunghezze relative al flagello peniale. Nella tab. 32 vengono nuovamente riferiti questi valori per la stazione rilevata a Udine, mentre per Caviola e Châtillon sono stati presi in considerazione altri esemplari i cui dati risultano quasi uguali a quelli pubblicati allora (cfr. op. cit.).

Infine, il campo di variabilità riscontrato nelle stazioni dell'Italia del nord appare molto ampio ( $f-100/p + ep = 250$  e  $180$ , rispettivamente nella staz. 3 e a Bergamo).

Gli individui di Ax-les-Thermes rimangono differenziati da quelli italiani per i valori assoluti relativi al flagello peniale (il valore minimo ricavato da Hesse (50 mm) è superato di poco dai valori massimi rilevati in tre stazioni italiane). Questa divergenza appare tuttavia, in alcune stazioni (es.: Monte Ricco), poco significativa qualora si tenga conto della diversità di taglia degli esemplari.

Il numero esiguo degli esemplari valutati da Hesse (10 per popolazione), al quale ci siamo necessariamente adeguati, non consente di conferire un particolare valore statistico al carattere anatomico considerato, ma ci permette di escludere l'ipotizzata diversificazione morfometrica del CP tra la razza *etrusca* e la razza tipica, nel senso lato in cui quest'ultima è tutt'ora intesa e tassonomicamente definita.

Riconsiderando i dati della tab. 32 (relativamente al rapporto  $f/p+ep$ ), al di fuori dell'interpretazione fornitaci da Hesse, ci limitiamo ad elencare alcune divergenze tra i biotopi rilevati, in rapporto alla loro distribuzione nel territorio e alla taglia degli esemplari.

Queste divergenze, non facilmente giustificabili solo in base alla notevole variabilità dell'indice anatomico considerato, si evidenziano nei seguenti casi:

- Il popolamento adriatico della Pineta di Classe (staz. 34) diverge sensibilmente sia dall'altro popolamento costiero del ravennate (staz. 31) che dalle popolazioni subappenniniche (staz. 29 e 30).
- Nel biotopo di Caviola (staz. 3) si riscontra il valore massimo ricavato in Italia, comunque ben differenziato da quello valutato nelle altre popolazioni italiane di piccola taglia (vedi Udine e Bergamo). In questa stazione risulta inoltre particolarmente basso il rapporto  $p-100/ep$ .
- Nella popolazione di Monte Ricco (staz. 20), con nicchio di taglia media, il carattere preso in considerazione è analogo a quello di Caviola: pene ed epifallo riuniti sono due volte e mezzo più corti del flagello.  
Le lunghezze massima, minima e media dello stesso flagello, sono in questo caso notevolmente elevate, risultando superiori anche a quelle della popolazione gigante di Crespellano.
- Nelle due popolazioni giganti (stazz. 29 e 30) i valori relativi all'indice considerato sono tra loro molto prossimi e nello stesso tempo lontani da quello della popolazione gigante di Toscana.

#### CONSIDERAZIONI COMPLESSIVE

Da quanto esposto ci sembra opportuna una ricerca biometrica da operarsi su scala regionale, o meglio su campioni statisticamente significativi raccolti in areali geografici tra loro ecologicamente differenziati.

Ulteriori valutazioni anatomiche si rendono opportune anche nell'Europa del nord, in quella centrale e nella fascia pirenaica: in quest'ultima i dati di Hesse rimangono significativi e necessitano perciò di ulteriore conferma.

Per ora riteniamo di ravvisare, per quanto concerne le valutazioni anatomiche prospettate, una conferma al mosaico microrazziale, proprio di una specie estremamente plastica come *Cepaea nemoralis*, già posto in evidenza attraverso le caratteristiche conchigliari descritte: il concentrarsi di elementi diversificanti nei biotopi corrispondenti alle zone A, G e N ne sono una manifestazione, così come la diversa struttura delle popolazioni giganti rinvenute in Toscana, Lombardia, Emilia - Romagna, Marche.

Il risultato dell'indagine biometrica condotta nelle zone I e M dimostra che le zone con popolazioni distinte da caratteristiche intermedie occupano uno spazio molto più esteso di quello finora noto attraverso le stazioni dell'Oltrepò pavese. Questa fascia risulta inoltre tanto più ampia quanto più appare limitato il potere disgiuntore del Po: in queste zone non sembrano sussistere seri ostacoli alla possibilità di scambi genici tra popolazioni di diversa taglia e provenienza o, più semplicemente, alla loro contemporanea presenza nei biotopi planiziani subpadani.

Dall'insieme di questi dati e da quelli riguardanti la morfologia conchigliare, i biotopi studiati si rivelano indice di divergenze microrazziali, talvolta rimarchevoli per la concomitante presenza di più fattori diversificanti.

I fattori casuali, sia pure determinanti la struttura di singoli biotopi o affatto collegati ad effetto del fondatore, non escludono, nelle zone considerate, l'eventuale incidenza di elementi selettivi collegati alle variabili ambientali.

Per quanto riguarda la distinzione tra *Cepaea nemoralis nemoralis* e *Cepaea nemoralis etrusca*, i dati delle nostre ricerche esigono il confronto con quelli dei vari Autori ricordati, senza alcuna discriminazione preferenziale tra la morfologia conchigliare e la struttura anatomica del mollusco.

Su queste basi e in considerazione delle caratteristiche comunemente invocate nelle definizioni tassonomiche delle due sottospecie è ora possibile rilevare i seguenti punti:

- La divergenza anatomica proposta da Hesse risulta inesistente al livello considerato.
- La globosità del nicchio non è carattere discriminante le popolazioni viventi nei territori cispadani.
- La taglia conchigliare è carattere molto variabile nell'intero areale di dispersione della specie. Le popolazioni giganti sono tipiche dell'Italia cispadana e, in misura meno rilevante, di altri biotopi meridionali europei (vedi forma *gallica*).
- La divergenza dimensionale rimane particolarmente evidente nel territorio italiano dove popolazioni di taglia affatto diversa risiedono talvolta in territori geografici ravvicinati.

- Le eccezioni alle piccole taglie del nord e a quelle gigantesche dell'Italia cispadana si hanno in entrambi i territori e, per quest'ultime, soprattutto (ma non solo!) nelle aree di sfrangiamento periferico delle popolazioni appenniniche.
- La martellatura del nicchio non è carattere esclusivo delle popolazioni cispadane. Essa si presenta comunque più o meno evidente o pressoché assente anche a sud del Po, rimanendo tuttavia particolarmente accentuata nei fenotipi di grande mole.
- Il polimorfismo ornamentale non è affatto distinto nelle due razze geografiche. Esso dimostra una generica maggior ricchezza al sud, dove in maggior numero perdurano spazi vitali relativamente più stabili e meno selettivi nei confronti dei singoli fenotipi.
- La barriera padana conserva un certo rilievo disgiuntivo nel tratto lombardo, rilievo che tende ad attenuarsi alla longitudine veneto-emiliana, quasi estinguendosi in prossimità dei litorali veneto-romagnoli.

Quanto sopra esposto porta a concludere che l'unico elemento parzialmente discriminante rimane la statura conchigliare delle popolazioni appenniniche.

Questo carattere non consente, di per sé, la distinzione tassonomica attuale e non è comunque più rilevante di altri caratteri che denotano sensibili divergenze tra popolazioni di questa o quella razza geografica.

I confini biogeografici della razza appenninica non sono d'altra parte ben definibili e rendono del tutto inaccettabili quelli fissati per la razza tipo.

La presenza di divergenze a livello ecodemico nell'areale della specie appare scontata.

E' infine probabile che i vari tasselli del mosaico microrazziale di *Cepaea nemoralis* possano a volte configurare vere e proprie razze geografiche, i cui effettivi confini distributivi rimangano tuttavia indefinibili e troppo sfumati per consentire una loro identificazione tassonomica.

Allo stato attuale delle conoscenze *Cepaea nemoralis etrusca* non presenta caratteristiche unitarie né sul piano biometrico né su quello biogeografico, ed appare entità del tutto fuorviante nei confronti del criterio di effettiva frammentarietà infraspecifica della specie.

Proponiamo pertanto che *Cepaea nemoralis etrusca* (Rossmàssler, 1837) <sup>(47)</sup> = *Cepaea nemoralis lucifuga* (Hartmann, 1844) = *Cepaea nemoralis apennina* (Stabile, 1864) sia posta in sinonimia con *Cepaea nemoralis* (L., 1758).

<sup>(47)</sup> Loc. typ.: dintorni di Pisa.

## Nota conclusiva

L'analisi condotta sulle popolazioni del Veneto e dell'Emilia-Romagna ci induce ad alcune considerazioni preliminari sul polimorfismo della specie negli areali considerati, in previsione di una ricerca da effettuarsi su scala regionale.

Gli esemplari pentateniati sono predominanti nella parte della direttrice veneta corrispondente ai rilievi dolomitici.

Gli inornati, associati agli 00300, caratterizzano invece i biotopi del tratto planiziario di questa stessa direttrice.

Il polimorfismo risulta più accentuato nelle zone del veneziano e del padovano dove, nonostante la frammentazione dovuta ad intervento antropico, perdurano situazioni microclimatiche che consentono il parziale mantenimento del patrimonio fenotipico originario.

Nella pianura e collina del padovano si hanno le taglie più rilevanti riscontrate nel Veneto ed il prevalere degli 00000: l'oasi xeroterma di Monte Ricco (zona G) si caratterizza per l'alta percentuale degli inornati, per le dimensioni e per la notevole globosità del nicchio.

La fascia emiliano-romagnola del modenese, ferrarese e alto ravennate si distingue per la rilevante variabilità di taglia, globosità e composizione ornamentale, sia all'interno di singoli biotopi che nel confronto tra stazioni di una medesima zona geografica.

Le popolazioni giganti del basso modenese e bolognese divergono sensibilmente dal popolamento di taglia intermedia del basso ravennate (pineta di Classe).

I dati ricavati in questi biotopi si prestano inoltre ad un confronto con quelli desunti dagli Autori in altre porzioni dell'areale distributivo della specie.

Si è potuta così accertare la profonda diversificazione del carattere «globosità del nicchio» in colonie tra loro più o meno prossime o distanziate, indifferentemente dalla loro distribuzione negli areali situati a nord o a sud del corso del Po.

Non si è riscontrata alcuna particolare correlazione tra le strutture ornamentali delle popolazioni insediate negli areali attribuiti a *Cepaea nemoralis etrusca*.

In questo senso e per le altre caratteristiche biometriche gli areali subapadani risultano, al contrario, tra loro sensibilmente divergenti.

In particolare, la struttura anatomica del complesso peniale delle popolazioni subapenniniche della zona L., tra le quali si è rilevata la quasi identità del rapporto  $f \cdot 100 / p + ep$ , è, per l'indice considerato, meno lontana da quella degli esemplari dei Pirenei che da quelli di Toscana.

L'indice anatomico collegato al flagello peniale ha posto in evidenza una vasta gamma di valori che, in pratica, colma il divario constatato da Hesse tra gli individui di Ax-les-Thermes e quelli di Vallombrosa.

Le forme giganti o, più genericamente, le taglie rilevanti, sembrano essere un'espressione dei biotopi insediati alle latitudini mediterranee, mentre i fenotipi di piccole dimensioni risultano collegati ai climi freddi e, nelle vallate alpine delle regioni nord-orientali italiane, esprimono valori medi particolarmente ridotti ( $D < 20.5$  mm).

Le profonde divergenze climatiche riscontrabili nel territorio italiano giustificano, in una specie estremamente plastica come *Cepaea nemoralis*, numerosi adattamenti di rilevanza microrazziale.

In questo senso potrebbe essere intesa la contemporanea divergenza dei dati anatomici ricavati per la zona N (Pineta di Classe) sia nei confronti dei valori riscontrati per la popolazione adriatica dell'alto ravennate (zona M) che di quelli relativi alle stazioni subappenniniche della zona L.

Le finalità della nostra indagine anatomica si limitano tuttavia, in questa occasione, al confronto con i dati di Hesse in base al quale e a quanto prospettato nel precedente capitolo, abbiamo proposto la sinonimia tra *Cepaea nemoralis nemoralis* e *Cepaea nemoralis etrusca*.

In ogni caso l'indagine anatomica realizzata su popolamenti campione statisticamente rilevanti, prelevati nell'intero areale di dispersione della specie là dove le divergenze collegate al polimorfismo conchigliare e all'influenza dei fattori climatici e paleoclimatici risultano più evidenti, potrà contribuire ad una migliore conoscenza del polimorfismo infraspecifico di *Cepaea nemoralis* e all'individuazione di eventuali razze geografiche.

## Bibliografia

- ANDRÉ J. (1975), Ecologie du gastéropode terrestre *Cepaea nemoralis* Linné en Languedoc et en Roussillon. *Vie Milieu*, 25 (1), sér. C: 17-47.
- ARNOLD R.W. (1968), Studies on *Cepaea*, VII: Climatic selection in *Cepaea nemoralis* (L.) in the Pyrenees, *Phil. Trans. R. Soc. London, B*, 153: 549-593.
- ARNOLD R.W. (1969), The effect of selection by climate on the land-snail *Cepaea nemoralis* (L.). *Evolution*, 23: 370-378.
- ASTRE G. (1920), Biologie des mollusques dans les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique. *Thèse de doctorat*, Toulouse: 158 pp.
- BÉGUINOT A. (1913), La vita delle piante superiori della Laguna di Venezia e nei territori ad essa circostanti. *Uff. Idr. R. Magistr. alle Acque*, 54. Venezia.
- BÉGUINOT A. (1941), La vita delle piante vascolari. *La Laguna di Venezia* 3 p.s., t. 9 (2) : 1-369.
- BOETTGER C.R. (1954), Zur Frage der Verteilung bestimmter Varianten bei der Schnirkelschneckenart *Cepaea* Held., *Biol. Zentralb.*, 73: 318-333.
- BOURGUIGNAT J.R. (1880), Description de quelques espèces nouvelles de mollusques terrestres et fluviatiles des environs de Saint-Martin de Lantosque (Alpes Maritimes). Cannes: 8 pp.
- BRUNELLO L. (1977), Uomini cose e fatti di Mestre. *Ed. Mestre*: 187 pp. + XI.
- BRUSINA S. (1866), Contribuzione pella: fauna dei molluschi dalmati. *Verh. K. Zool. bot. Gesellsch. Wien*, 16: 04 pp.
- CAIN A.J. & CURREY J.D. (1963), Area effects in *Cepaea*. *Phil. Trans. Roy. Soc. London, B*, 246: 1-81.
- CAIN A.J. & SHEPPARD P.M. (1950), Selection in the polymorphic land snail *Cepaea nemoralis* L.. *Heredity Lond.*, 4: 275-279.
- CAIN A.J. & SHEPPARD P.M. (1954), Natural selection in *Cepaea*, *Genetics*, 39: 89-116.
- CAMERON R.A.D., CARTER M.A. & HAYNES F.N. (1973), The variation of *Cepaea nemoralis* in three Pyrenean valleys. *Heredity Lond.*, 31: 43-74.
- CANIGLIA G. (1981), Il Bosco di Carpenedo (Venezia). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 6 (2) : 151-158.
- CESARI P. (1980), La malacofauna del territorio italiano, 2° contributo: Il genere *Cepaea* (Pulmonata, Stylommatophora). *Boll. Malac.*, Milano, 16 (9-10) : 305-360.
- CONTESSE G. (1963), Recherches sur les populations naturelles de l'escargot *Cepaea nemoralis* dans les Alpes françaises. D.E.S., Paris.
- COURSOL J. e LAMOTTE M. (1973), Distribution conjointe des fréquences géniques en deux locus liés dans les populations naturelles de *Cepaea nemoralis* L.. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 277: 1377-1380.
- DE BETTA E. e MARTINATI P. (1855),; Catalogo dei molluschi terrestri e fluviatili viventi nelle provincie venete, *Tip. G. Antonelli*, Verona: 104 pp.
- DEL PRETE R. (1879), Note di coin chigliologia apuana. *Bull. Soc. Malac. It.*, 5: 70-91.
- DE STEFANI C. (1883), Molluschi viventi nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano e nell'Appennino adiacente. *Bull. Soc. Malac. It.*, 9: 11-252.
- EHRMANN P. (1933), Mollusken (Weichtiere). In: Die Tierwelt Mitteleuropas. *Quelle und Mayer*, Leipzig, 2 (1): 264 pp.
- FABBRI P. (1973), 11 microrilievo nella pianura ravennate. *Boll. Econom. Camera Comm., Ind., Artig., di Ravenna*, 8: 1L-9.
- FABBRI P. (1974), Ravenna, geografia di un territorio. *Patron*, Bologna.
- FAVERO V. (1979), Aspetti dell'evoluzione recente dell'Alto Adriatico. *Convegno Sc. Naz. Prog. Finalizzato Oceanogr. e Fondi Marini*, C.N.R. Roma.
- FORCART L. (1968), Nuove raccolte malacologiche in Toscana. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 77: 81-91.
- GERDEAUX D. (1978), Le polymorphisme de *Cepaea nemoralis* en Provence; ses relations avec le milieu. *Arch. Zool. exp. gén.*, 119: 565-584.

- GIUSTI F. (1971), Notulae Malacologicae, XVI. I molluschi terrestri e d'acqua dolce viventi nel massiccio dei Monti Reatini (Appennino Centrale). *Lav. Soc. It. Biogeogr., N.S.*, 2: 423-576 + 7 tavv..
- GIUSTI F. (1976), Notulae Malacologicae, XXIII. I molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, N.S. 5: 99-355 + 19 tavv.
- GIUSTI F. e MAZZINI M. (1970), Notulae Malacologicae XIV. I molluschi delle Alpi Apuane. *Lav. Soc. It. Biogeogr., N.S. I*: 202-335- + 9 tavv.
- GOODHART C.B. (1958), Genetic stability in the snail *Cepaea nemoralis*, a further example. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, **169**: 163-167.
- HARTMANN J.D.W. (1840-44), Erd-und Siisswasser Gastropoden der Schweiz-St. Gallen, in 8 fase.: 227 pp., 87 tavv.; (1844): 191, tav. 70.
- HESSE P. (1920) In ROSSMASSLER, Iconographie der Land-und Süsswasser Mollusken fortgesetzt von Dr. Kobelt, Helicidae, N.F. **23**: 1-260.
- JONES J.S. (1973), The genetic structure of a southern peripheral population of the snail *Cepaea nemoralis*. *Proc. R. Soc. London*, **B**, **183**: 137-384.
- JONES J.S., LEITH B.H. & RAWLINGS P. (1977), Polymorphism in *Cepaea*: a problem with too many solutions?. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **8**: 109-143.
- LAMOTTE M. (1950), Observations sur la sélection par prédateurs chez *Cepaea nemoralis*. *Journ. de Conch.*, **90**: 180-190.
- LAMOTTE M. (1951), Recherches sur la structure génétique des populations naturelles de *Cepaea nemoralis* (L.). *Bull. Biol. Fr., suppl.* **35**: 1-239.
- LAMOTTE M. (1966), Les facteurs de la diversité du polymorphisme dans les populations naturelles de *Cepaea nemoralis* (L.). *Lav. Soc. Malac. It.*, **3**: 33-73.
- LAZZARI G. (1979), Sui danni provocati dagli incendi ai molluschi terrestri. *Boll. Malacologico*, Milano, **15** (11-12): 307-310.
- MENNELLA C. (1972), Il Clima d'Italia, 2. F.lli Conte Ed., s.p.a., Napoli.
- NETTO G. (1969), Mestre e il suo territorio nel 1807. *Centro Studi Storici Mestre*, Quaderno **10-11**.
- PIERSANTI C. (1926), Intorno alla variabilità della conchiglia dell'*Helix nemoralis*, L. *Tip. Ed. Fiori*, Jesi: 35 pp.
- PUPPINI G. (1951), Le bonifiche in Emilia e Romagna nell'ultimo secolo (1850-1950). *Ass. Naz. delle Bonifiche*, Bologna.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1979), Carta pedologica: fattori pedogenetici e associazioni di suoli in Emilia-Romagna, **MB T1**, a cura di G. Casalicchio, G. Giorgi, M. Guermandi, R. Pignone, G. Vianello et Alii, *Coll. Orient. Geornorf., Pitagora Ed.*, Bologna: 144 pp. + Carta dei suoli.
- RENSCH B. (1932), Ueber die Abhängigkeit der Grosse, des relativen Gewichts und der Oberflächenstruktur der Landschneckschalen von tien Umweltfaktoren. *Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere*, **25**: 757-807.
- ROSSMASSLER E.A. (1835-1859), Iconographie der Land-und Süsswasser Mollusken. Dresden und Leipzig, 3 volt, 90 tavv.: (1835) 1 (1) (1), (1837) 1 (1) (5).
- SACCHI C.F. (1952), Raggruppamenti di molluschi terrestri sul litorale italiano. *Boll. Soc. Ven. St. Nat. e Mus. Civ. St. Nat.*, **6** (2): 99-158.
- SACCHI C.F. (1954), Relations entre les groupements malacologiques terrestres et les conditions biogéographiques et biohistoriques des étans roussillonais. *Vie Milieu*, **5** (4): 530-564.
- SACCHI C.F. (1959), Problemi e metodi di Genetica ecologica: significato selettivo di caratteri cromatici in animali terrestri. *Attualità zoologiche*, **10**: 1-39.
- SACCHI C.F. (1961 a), L'évolution récente du mileu dans l'étang saumâtre dit «Lana di Patria» étudiée par sa macrofaune invertébrée. *Vie Milieu*, **12**: 35-64.
- SACCHI C.F. (1901 b), Dati per una valutazione della predazione selettiva di Turdidi e Rodenti contro *Cepaea nemoralis* (L.) nel Cambridgeshire (Inghilterra). *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat., Milano*, **100** (1-2): 5-24.
- SACCHI C.F. (1978), Il delta del Po come elemento disgiuntore nell'ecologia delle spiagge adriatiche. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **29** suppl.: 43-78.

- SACCHI C.F. (1979), Note ecologiche sulla malacofauna dell'Aragona Settentrionale (Spagna). *Bull. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, **30**: 67-99.
- SACCHI C.F. (1980), Contributo alla demoeologia di *Cepaea nemoralis apennina* Stabile. Analisi di una popolazione litorale alle soglie dell'estinzione (Gastr. Pulm.). *Natura, Soc. ital. Sc. nat., Mus. civ. St. Nat. e Acquario civ.*, Milano, **71 (1-2)**: 58-68.
- SACCHI C.F. e VALLI G. (1975), Recherches sur l'écologie des populations naturelles de *Cepaea nemoralis* (L.) (Gastr. Pulm.) en Lombardie Méridionale. *Arch. Zool. exp. gen.*, **116**: 549-578.
- SPINELLI G.B.** (1869), Catalogo dei molluschi terrestri e fluviatili, viventi in Venezia etc.. *Tip. Comm. M. Visentini*, Venezia: 43 pp..
- STROBEL P. (1876), Saggio sui rapporti esistenti fra la natura del suolo e la distribuzione dei molluschi terrestri e d'acqua dolce. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, **19**: 19-42.
- TAGLIANI G. (1942), Contributo statistico biometrico allo studio delle conchiglie di *Cepaea nemoralis var. apennina*. *Boll. Zool.*, **13**: 159-171.
- WASHINGTON H.S. AUROSSEAU M., KEYES M.G. (1926), *Ann. Journ. Science*, **12**: 371-408.
- WOLDA H. (1965), The effect of drought on egg production in *Cepaea nemoralis* L.. *Archs. néerl. Zool.*, **16 (3)**: 387-399.
- WOLDA H. (1967), The effect of temperature of the land snail *Cepaea nemoralis* L. *Evolution*, **21 (1)**: 117-129.
- ZANGHERI P. (1969), Repertorio sistematico e topografico della flora e fauna vivente e fossile della Romagna. *Mus. Civ. St. Nat. Verona*, Memorie F.S. 1, 4: pag. 1765.

Spiegazione delle Tavole

#### TAVOLA I

Valori (in mm) relativi al parametro conchigliare D.

I nicchi raffigurati corrispondono al valore minimo (colonna a), alla media aritmetica (colonna b), al valore massimo (colonna e).

1 (Zona B)	a = 17.3	b = 20.2	c = 22.6
2 (Zona I)	a = 17.0	b = 21.5	c = 25.5
3 (Zona G)	a = 19.0	b = 22.9	c = 25.5
4 (Zona N)	a = 21.7	b = 24.9	c = 27.6
5 (Zona L)	a = 24.1	b = 27.2	c = 32.4

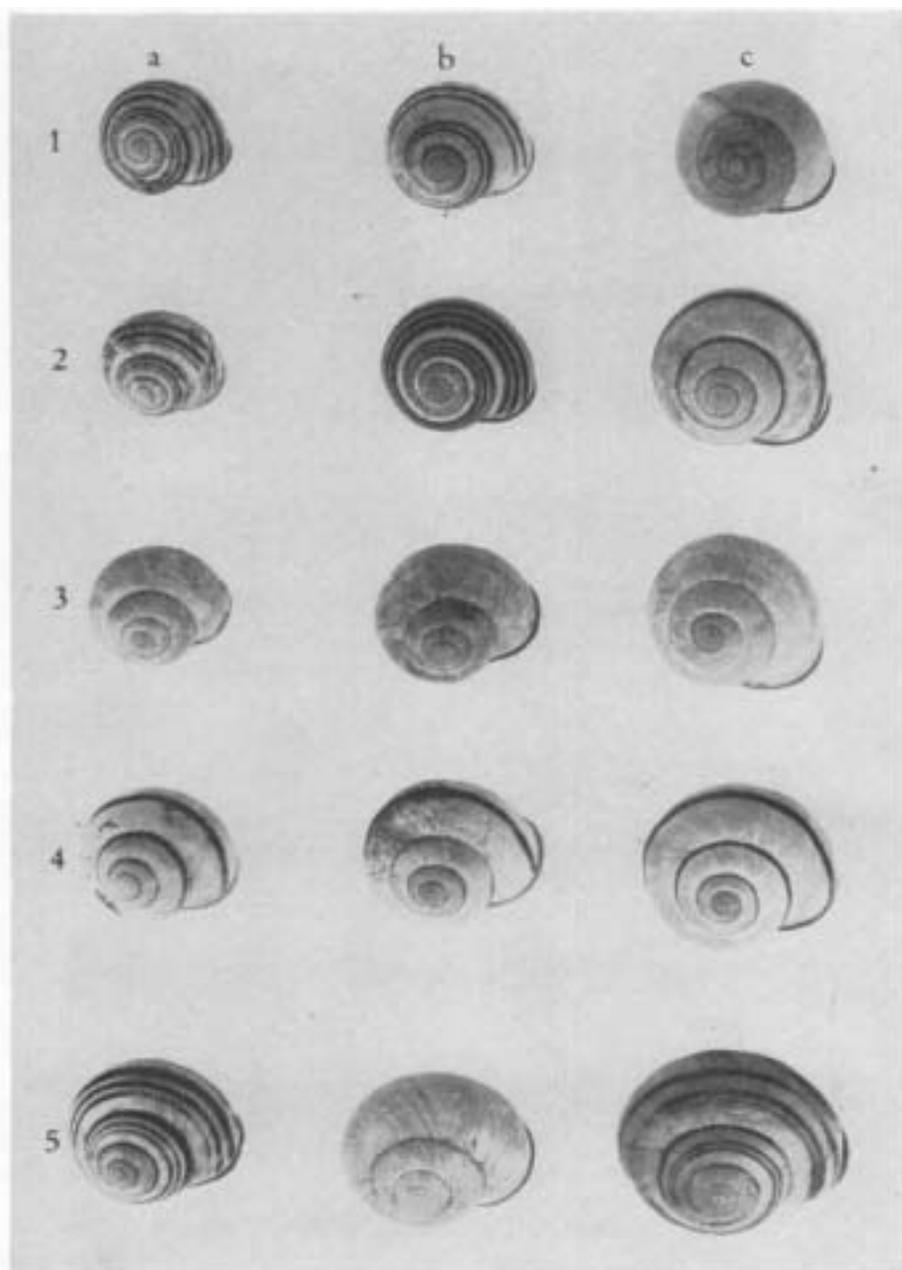
#### TAVOLA II

Valori relativi all'indice conchigliologico h/d.

I nicchi raffigurati corrispondono al valore minimo (colonna a), alla media aritmetica (colonna b), al valore massimo (colonna e).

1 (Zona B)	a = 83.5	b = 90.7	c = 102.4
2 (Zona G)	a = 85.2	b = 94.8	c = 105.0
3 (Zona I)	a = 79.6	b = 88.1	c = 99.5
4 (Zona N)	a = 83.6	b = 90.0	c = 100.0
5 (Zona L)	a = 82.9	b = 89.9	c = 98.3

ТАв. I



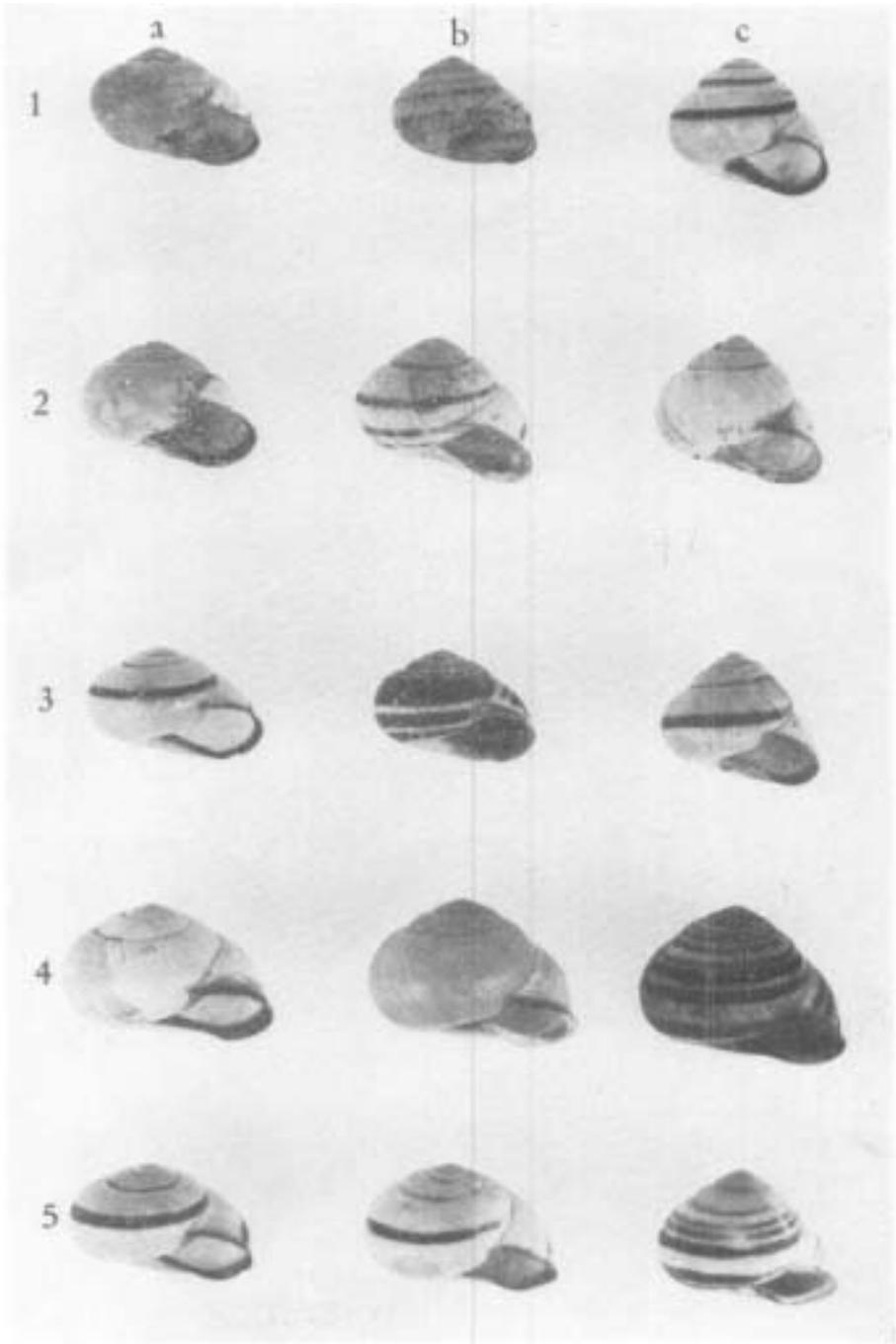




Foto 1 (Falcade: staz. 1): fondo cava con abbondante presenza di *Epilobium angustifolium*.  
Foto 2-4 (Caviola: staz. 3): 2 - la fascia prativa a ridosso del torr. Tegosa; 3 - *Cepaea nemoralis* su *Petasites hybridus*; 4 - *Hera-  
cleum sphondylium* e *Urtica dioica* sorgenti tra le foglie di *Petasites*.

Foto 5 e 6 (Zermann: staz. 12).

5 - L'ambiente, soggetto a forte esposizione, lungo il tratto delimitato dal terreno coltivato.

6 - Particolare di *Cepaea nemoralis*.



Foto 7 e 8 (Marocco: staz. 13):

7 - Particolare dell'area incendiata.

8 - Vegetazione della fascia riparia.

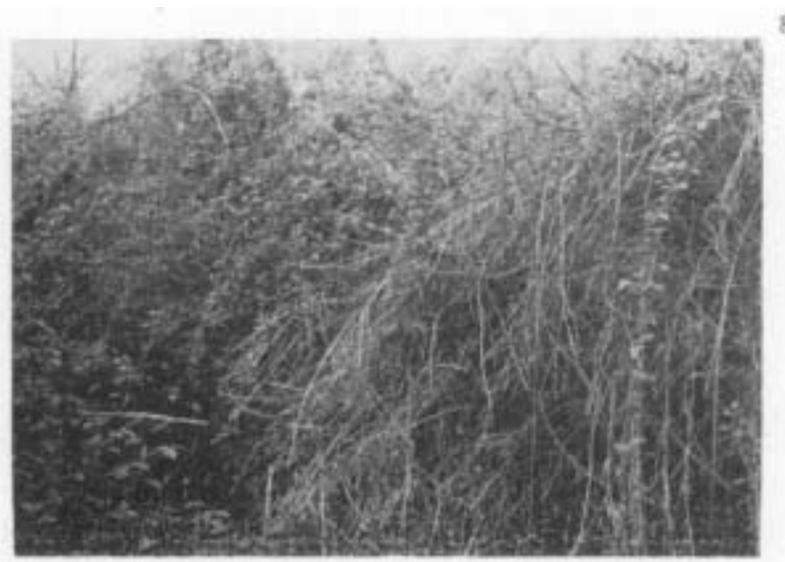


Foto 9 e 10 (Mestre: staz. 14):

9 - La fascia fortemente esposta tra via Pionara e la strada ferrata.

10 - *Cepaea nemoralis* su cespugli di arbusti e liane.



Foto 11 e 12 (Mestre: staz. 15)

11 - Veduta parziale della fascia centrale. Sullo sfondo il bosco di Carpenedo.

12 - *Cepaea nemoralis* sulla vegetazione della fascia parallela alla strada ferrata.

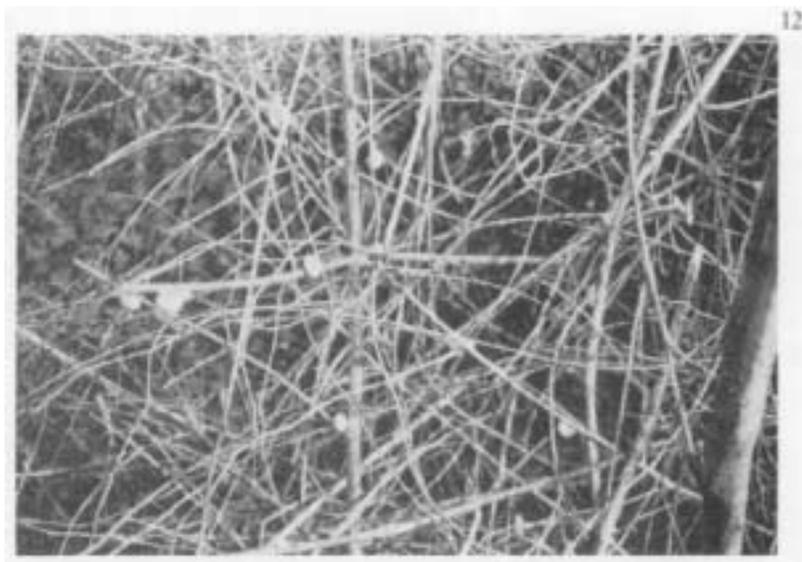


Foto 13 e 14 (Mestre: stazz. 17 e 18):

13 - Particolare della staz. 17 (Via della crusca)

14 - Particolare della staz. 18 (Via Ca' Dolfin).

