

## I COMPLESSI VEGETAZIONALI DEL TRIESTINO

Sandro PIGNATTI

**Keywords:** Assoziationskomplexe, complexes of vegetation, Geosyntaxon, Illyria, landscape system, oecotope, Trieste

**Abstract**

*VEGETATIONAL COMPLEXES IN THE TERRITORY OF TRIESTE.* The territory of Trieste (NE-Italy) is constituted partly by limestone (with extended forms of erosion), partly by arenaceous substrates. Eight principal oecotopes have been recognized and in the same territory also eight vegetation complexes; each of them is preferring (but not exclusive) for a single oecotope. The Illyrian bush-formation (*Seslerio-Ostryetum* and *Carici-Centaureetum*) is largely diffused and appears in several distinct oecotopes. On the basis of vegetation and substrate it is possible to characterize the Illyrian landscape system.

Da alcuni anni l'interesse di molti, fra coloro che in Europa ed in Giappone si occupano di fitosociologia, è venuto a concentrarsi sull'analisi dei complessi di vegetazione. Questo argomento è stato discusso in maniera approfondita in due simposi della Società Internazionale di Fitosociologia tenuti a Rinteln (DBR) nel 1977 e nel 1979, i cui rendiconti (attualmente sono disponibili solo quelli relativi al simposio del 1977) danno un'ampia visione d'assieme sul problema. Ad essi si rimanda per una formulazione teorica di carattere generale, di cui qui possono venire riassunti solamente i tratti essenziali.

Lo studio del paesaggio (Landschaftsökologie) ha già permesso di elaborare alcuni concetti fondamentali (per una sintesi cfr. Leser, 1976), rilevanti anche nel caso presente, che possono venire confrontati con la problematica dei complessi di vegetazione:

**tessera** (il termine è derivato dal nome della pietruzza che compone il mosaico) — è la minima porzione della superficie terrestre, unitaria dal punto di vista ecologico: ad es. la sponda di un torrente;

**piastrella** (in tedesco: Fliese) — porzione topografica relativamente omogenea: ad es. un torrente, comprendendo in questo sia le sponde che il letto, il greto, le anse eventuali, dunque parecchie tessere giustapposte e l'una condizionata dall'altra (non si può avere il letto del torrente senza le sponde e viceversa);

**sistema territoriale** (land system) — un insieme di forme della superficie terrestre, che si presentano regolarmente associate come conseguenza di un omogeneo substrato geologico e di uniforme azione del clima: ad es. sulle Alpi il torrente, i pendii del suo bacino idrografico, le cime, i ghiacciai che lo riforniscono etc.

A questi tre concetti, di significato strettamente abiotico, se ne possono affiancare altri, di significato parallelo, riguardanti il popolamento vegetale: **individuo d'associazione** — il popolamento vegetale di una tessera; **complesso di vegetazione** (Vegetationskomplex, Assoziationskomplex, Sygmetum) — la vegetazione (composta da una o generalmente più associazioni) che può esser rilevata su una Fliese; **sistema vegetazionale** — la vegetazione di un sistema territoriale.

Queste astrazioni acquistano un senso, quando si passi dal piano abiotico-geomorfologico e da quello vegetazionistico ad una unità nella quale si attua la sintesi di questi elementi: il paesaggio (landscape, Landschaft), che è dato (almeno nei nostri climi) da un substrato geomorfologico sul quale si articola una realtà vegetazionale. Il paesaggio è dunque una nozione complessa, che può venire schematizzata secondo le unità precedentemente indicate. La Fliese ed il suo complesso di vegetazione costituiscono la più semplice unità paesaggistica: l'**ecotopo**; il sistema territoriale con il suo sistema vegetazionale costituiscono l'unità regionale del paesaggio **sistema paesaggistico** (Raumtyp, Geosyntaxon, Geosyngmetum); tessera ed individuo d'associazione invece sono unità troppo limitate come superficie per poter includere il concetto di paesaggio, quindi a questo livello manca una corrispondente unità paesaggistica. La tabella 1 presenta in forma sinottica le corrispondenze tra queste diverse unità.

Per il rilevamento dei complessi vegetazionali sono state proposte diverse metodiche (si confrontino i rendiconti dei due simposi di Rinteln sopra citati), che in generale differiscono solo per aspetti secondari; io stesso (Pignatti, in pubbl.) ho proposto un metodo per la descrizione di sistemi vegetazionali tipizzabili, portando dati numerici relativi a diverse parti d'Europa ed in particolare anche nel Triestino. La presente nota è dedicata alla descrizione del sistema vegetazionale caratteristico del paesaggio del Triestino, attraverso l'individuazione dei complessi vegetazionali noti per questo territorio; esso si basa sostanzialmente su dati che erano stati usati per la comunicazione tenuta a Rinteln (1979), integrati da una serie di osservazioni e rilievi successivi.

tab. 1 — Corrispondenze tra i diversi livelli d'analisi del paesaggio

dimensione	analisi territoriale	analisi vegetazionale	sintesi paesaggistica
topologica (1) puntiforme	tessera	individuo d'associazione	—
topologica (1) estesa	piastrella	complesso di vegetazione	ecotopo
corologica	sistema territoriale	sistema vegetazionale	sistema paesaggistico

(1) Questa è la traduzione letterale dei termini usati dal Leser (1974); in italiano si preferirebbe forse "topografica".

## Metodo

Per il rilievo di un complesso di vegetazione viene scelto anzitutto un ecotopo adatto, cioè un ambiente unitario, corrispondente ad un'unità geomorfologica elementare, come ad es. un pendio, una cresta, una rupe etc.; di esso vengono annotati i dati stazionali più importanti quali l'altezza sul mare, inclinazione, esposizione, natura del substrato geologico e la superficie valutata ad occhio (in generale quest'ultima varia, nei casi da noi esaminati, fra 1/4 di ettaro e 2-5 ettari al massimo). Quindi, scelto un adatto punto d'osservazione (e dopo aver percorso accuratamente la superficie dell'ecotopo), vengono annotate tutte le associazioni vegetali visibili e direttamente contigue fra loro, così da costituire una copertura continua del suolo. Il rilievo termina quando si perde la possibilità di seguire direttamente le variazioni della vegetazione, cioè in generale in corrispondenza ad un'asperità del paesaggio oppure ad una quinta di vegetazione boschiva. Per ciascuna associazione vegetale (o altra unità sintassonomica) riconoscibile viene indicata la superficie ricoperta nell'ambito dell'ecotopo, valutata ad occhio in percentuale. I rilievi eseguiti in punti differenti su ecotopi dello stesso tipo vengono quindi tabellati e trattati in modo analogo a rilievi fitosociologici. Con questo metodo è possibile ottenere un'individuazione abbastanza chiara e ripetibile dei complessi di vegetazione.

Si presenta a questo punto una difficoltà, alla quale avevo già accennato in precedenza (Pignatti, 1979): i complessi di vegetazione così rilevati sono rappresentativi del popolamento vegetale dell'ecotopo, ma in generale portano solo una scarsa informazione sul sistema territoriale nel quale essi vanno inseriti. Infatti lo stesso ecotopo può presentarsi (con vegetazione press'a poco identica) anche in sistemi territoriali del tutto distinti. Ad es., un ghiaione con *Thlaspidietum rotundifolium* può presentarsi più o meno dappertutto sulle Alpi calcaree, mentre è chiaro che queste vanno attribuite a più geosyntaxa, o sistemi territoriali. Per superare questa limitazione, ho proposto (Pignatti, in pubbl.) che nel rilievo, oltre alle associazioni vegetali immediatamente visibili come sopra descritto, vengano indicate anche quelli che possono esser indicati come i tratti generali del paesaggio, visibili fino all'orizzonte: essi sono costituiti nella nostra zona essenzialmente da formazioni vegetali a larga diffusione, oppure anche dalla presenza di caratteri geografici di primaria evidenza, come la presenza del mare, oppure (sulle Alpi) di ghiacciai etc. Questi vengono indicati solo come presenza-assenza, mediante una crocetta.

Il rilievo risulta pertanto composto da tre parti, tutte essenziali per giungere alla descrizione di un'unità territoriale: (1) caratteristiche geomorfologiche, (2) associazioni presenti sull'area studiata e (3) elementi del paesaggio generale. Questo permette una caratterizzazione del paesaggio, inteso come sistema gerarchizzato, tenendo conto dei vari elementi che lo compongono.

## Caratteristiche degli ecotopi

Il territorio studiato coincide con la provincia di Trieste, si estende quindi in senso NW-SE per circa una trentina di km da Monfalcone al M. Cocusso (la

massima elevazione, m 672) e si allarga quindi verso Sud comprendendo l'estremo settentrionale dell'Istria attorno a Muggia. Il substrato geologico è dato da calcari compatti nella zona interna e verso Nord fino al mare, da arenarie flyschoidi nella zona costiera ed al Sud. Mancano le pianure alluvionali (oppure esse sono incluse nell'area urbanizzata e non possono esser studiate dal punto di vista vegetazionale). Nonostante la superficie modesta (poco più di 200 kmq) è possibile identificare numerosi ecotopi, dei quali però soltanto alcuni sono presenti con frequenza sufficiente a permettere generalizzazioni.

La zona arenacea presenta in generale una certa monotonia, in quanto la scarsa compattezza del substrato permette una facile erosione; l'ambiente più diffuso è costituito dai pendii, generalmente con debole inclinazione ed un certo modellamento dovuto all'azione erosiva delle acque. La sfaccettatura corrispondente alle singole "Fliesen" si lascia dunque riassumere agevolmente in un ecotopo unitario: il **pendio arenaceo** (la cui vegetazione varia a seconda che si tratti di bosco seminaturale oppure di colture). Le coste nella zona arenacea sono quasi ovunque trasformate ad opera dell'uomo ed occupate da strade litoranee, banchine artificiali, aree urbane o industriali e non permettono di individuare un complesso vegetazionale proprio (ciò che invece è possibile nel vicino litorale istriano, ad es. presso Isola, non considerato in questo lavoro).

La zona calcarea si presenta soprattutto nell'aspetto pianeggiante di **tavolato carsico**, più raramente (sui fianchi delle modeste elevazioni collinari) come **pendio calcareo**. I fenomeni erosivi hanno variamente influito su questa situazione, soprattutto nelle zone di vetta formando due serie di ecotopi ben caratterizzati, le **rupi calcaree** ed i **macereti calcarei**; questi ecotopi sono particolarmente sviluppati lungo il ciglione carsico a Nord e Nordest della città di Trieste. Sul tavolato carsico invece i processi erosivi hanno messo talora allo scoperto il substrato determinando la formazione di **grize e campi carreggiati** (col termine sloveno griza si intendono affioramenti di ciottolame sciolto in stazioni piane, mentre i campi carreggiati presentano roccia madre fessurata); ulteriori processi erosivi hanno formato le **doline**, avvallamenti di varia profondità, che rappresentano uno dei tratti più caratteristici del paesaggio carsico. Su tratti relativamente limitati, a Miramare e nel settore Aurisina-Duino esiste anche una **costa calcarea**, generalmente abbastanza naturale. In tutta la zona calcarea mancano i corsi d'acqua (tranne il torrente Rosandra, che non determina fenomeni vegetazionali di particolare entità), esistono invece il laghetto di Percedol ed all'estremo Nordovest il Lago di Doberdò.

I complessi di vegetazione osservati nei singoli ecotopi saranno descritti separatamente.

### **Tavolato carsico**

È costituito da una superficie pianeggiante o debolmente inclinata di calcare compatto (calcari a Rudiste del Cretaceo e calcari nummulitici dell'Eocene), ricoperto da uno strato sottile (generalmente pochi dm) di Terra Rossa; nella zona Basovizza-Padriciano questo tavolato è a quota 350-400 m, e si abbassa progressivamente con regolare inclinazione verso Nordovest fino alla quota di 150-200

presso Aurisina. Le differenze sopra indicate nel substrato geologico e nella quota non sembrano influenzare sensibilmente la vegetazione, che invece risente soprattutto delle conseguenze dell'azione antropica.

La vegetazione è caratterizzata dalla giustapposizione di due associazioni, che si trovano quasi sempre in stretto contatto: il *Seslerio-Ostryetum* (bosaglia) ed il *Carici-Centaureetum rupestris* (prato arido). A volte prevale la prima, a volte la seconda, ma più spesso le due associazioni sono mescolate in varia combinazione; in generale la somma delle due copre quasi completamente la superficie del terreno.

Il *Seslerio-Ostryetum* è una bosaglia formata da uno strato di alti cespugli (generalmente 5-7 m di altezza) con copertura quasi totale, nel quale *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* hanno la netta prevalenza, e da un tappeto erbaceo nel quale prevale *Sesleria autumnalis*, una graminacea strisciante e gregaria. Un vero e proprio strato arboreo in generale manca, oppure è limitato a singoli individui di Querce (soprattutto *Q. pubescens*) o di Pino nero. A volte invece si hanno estese facies di bassi cespugli, soprattutto *Cotinus coggygia* o *Prunus mahaleb*. Prevengono le specie illiriche, di qui il nome di "bosaglia illirica".

Il *Carici-Centaureetum* è un'associazione di prato arido, di carattere steppico con prevalenza di piante erbacee (*Festuca*, *Bromus erectus*, *Carex*) per la quale è stato spesso usato il nome di "landa carsica", abbastanza improprio in quanto le lande (dall'omonima regione della Francia occidentale) sono caratterizzate da vegetazione di brughiera a bassi cespugli. Anche in questa vegetazione prevalgono le specie illiriche assieme a quelle centroasiatico-steppiche.

TAVOLATO CARSICO

numero progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
altitudine	350	200	130	350	370	300	430	240	270	280	270	300	300	240
inclinazione in gradi	-	1	2	-	-	-	-	5	2	-	3	-	-	3
esposizione	S	S	NW	N			S	SW	SW	NE				SW
superficie in ha		2	2		0.5	3		1	1	2	1	2		2
<i>Seslerio-Ostryetum</i>	100	99		45	30	20	15	20	5	10	5	5	20	1
<i>Seslerio-Ostryetum querc.ilicis</i>			99											1
<i>Carici-Centaureetum rupestris</i>		1		45	65	80	80	70	60	60	10	10	2	
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)								1	3	30	20	70	70	95
stadio a <i>Prunus mahaleb</i>					1			2	2		2		2	
<i>Cirsio-Clematidetum</i>				10	1			3						
<i>Seslerio-Quercetum petraeae</i>								3				5		1
<i>Clematidi-Rubetum</i>			1					2	2					1
stadio a <i>Juniperus communis</i>										10	12			
stadio a <i>Cotinus coggygia</i>					1						2			
<i>Asplenietum trich.-rutaemurariae</i>					1									
stadio a <i>Frangula rupestris</i>							1							
elementi del paesaggio														
<i>Seslerio-Ostryetum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+
mare			+						+					+
<i>Orno-Quercetum ilicis</i>														+

Il complesso *Seslerio-Ostryetum* / *Carici Centaureetum* ha carattere seminaturale. La vegetazione climatogena per il tavolato carsico può venire ipotizzata come un bosco d'alto fusto a Querce probabilmente sul tipo del *Seslerio-Quercetum petraeae*; esso, nella zona studiata, è ormai ridotto a lembi senza importanza. Secoli di sfruttamento antropico, soprattutto attraverso la pastorizia, hanno trasformato il tavolato carsico in prato arido, che ancora pochi decenni orsono copriva gran parte della superficie disponibile. L'abbandono del pascolo in epoca recente ed il migliore controllo degli incendi hanno permesso la ricostituzione della vegetazione legnosa, di cui il *Seslerio-Ostryetum* è l'elemento più diffuso. Un intervento umano di carattere differente, ma non meno pesante sul piano ecologico è il rimboschimento mediante *Pinus nigra*, effettuato su vasta scala, così da occupare alcune superfici in maniera quasi completa.

Il tavolato carsico presenta un'estrema uniformità geomorfologica e vegetazionale; anche la flora e vegetazione presentano un basso grado di diversità (cioè un numero relativamente ridotto di specie e di tipi vegetazionali), però il grande sviluppo degli ecotoni determina un continuo cambiare del complesso vegetazionale. Si possono determinare così alcune facies caratterizzate dalla dominanza dell'una o dell'altra associazione, oppure dai rimboschimenti. Nei pressi di Aurisina e Duino va ancora ricordata una facies nella quale il *Seslerio-Ostryetum* è rappresentato dalla subassociazione a *Quercus ilex*, più termofila. Anche gli elementi generali del paesaggio sono rappresentati quasi esclusivamente dallo stesso *Seslerio-Ostryetum* e dai rimboschimenti a Pino nero, quindi hanno carattere prettamente illirico.

### **Pendio calcareo**

La catena di colline che si sviluppa più o meno in corrispondenza al confine politico comprende il Coccusso (m 672), M. dei Pini (m 476), M. Orsario (m 473), Lanaro (m 545), S. Leonardo (m 400), Ermada (m 323) e molte altre elevazioni secondarie. Si tratta di rilievi con modellamento in generale assai dolce, che in gran parte o completamente sono costituiti da calcari a Rudiste. L'ecotopo corrispondente al pendio calcareo è dunque formato dai pendii di queste colline, oppure (ultime quattro colonne della tabella) dal bordo rivolto a Sudovest del tavolato carsico.

La vegetazione corrisponde nelle linee generali e quella del tavolato carsico, con l'alternanza tra *Seslerio-Ostryetum* e *Carici-Centaureetum* e (come vegetazione di sostituzione) rimboschimenti a *Pinus nigra*. Va solamente osservato, che sui pendii calcarei la vegetazione di boscaglia è assai più diffusa che sul tavolato vero e proprio, come è immediatamente visibile in tabella: la pressione antropica infatti è massima nelle stazioni pianeggianti, per la migliore accessibilità, pertanto i pendii si trovano in condizione di degradazione leggermente inferiore ed il *Seslerio-Ostryetum* è più frequente che nelle stazioni piane.

Meglio differenziato rispetto al tavolato carsico è il bordo del tavolato stesso (o ciglione carsico) che si sviluppa lungo la linea M. Spaccato — Conconello — Obelisco — Contovello — Aurisina. In questo ambiente si presentano alcune associazioni termofile di grande diffusione, come l'*Orno-Quercetum ilicis* ed il

PENDIO    CALCAREO

numero progressivo	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
altitudine	350	400	350	330	250	290	350	350	350	300	350	350	350	450	200	200	350	300	150	130	150	260	100	
inclinazione in gradi				20	30	30	20								10	15			25	25	40	40	30	
esposizione	S	N	N	NW	SW	SW	N	N	S		N	S	S	S	S	N	S	S	N	S	SW	SW	SW	
superficie in ha				2	1	3	0.2								1	1	0.1	1	3	1	2	2		
Seslerio-Ostryetum	95	85	85	75	70	70	65	60	50	50	39	30	15	10		5	20	50						
Carici-Centaureetum rupestris	5		10	10			5		50	50	60	50	50	80	10	70	60	10						
Salvio-Euphorbietum					5														1	5	25	2	1	
Orno-Quercetum ilicis																			98	90	70		20	
Seseli-Artemisietum albae																			2			90	1	
Pinus halepensis-brutia (rimbosch.)																							75	
stadio a Prunus mahaleb					10				1		1	30			10	5		30	1	2	5	2	1	
Pinus nigra (rimbosch.)								35		1		4			80	20								
Seslerio-Quercetum petraeae				10	5	10																	5	
Cirsio-Clematidetum rectae		15	5	1											5									
Carici-Centaur.a Sesleria tenuifolia																10	20	10						
Asplenietum trich.-rutaemurariae							30		1														1	
Clematidi-Rubetum				1				5																
stadio a Juniperus communis											15													
stadio a Sedum sexangulare														1										
stadio a Frangula rupestris															5									
elementi del paesaggio																								
Seslerio-Ostryetum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
Pinus nigra (rimbosch.)	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
mare				+	+	+				+			+		+	+		+	+	+	+	+	+	
Seslerio-Quercetum petraeae					+	+									+	+					+	+	+	+
Orno-Quercetum ilicis						+													+	+	+	+	+	
Fagetum												+									+			
Seslerietum tenuifoliae												+									+			

*Seseli-Artemisietum*, che mancano sulle colline più interne; il *Carici-Centaureetum* sparisce del tutto e perfino il *Seslerio-Ostryetum* diviene molto raro.

Gli elementi prevalenti del paesaggio dei pendii calcarei sono sostanzialmente i medesimi del tavolato carsico, tuttavia la diversificazione è un poco maggiore, soprattutto sul ciglione; frequente è la comparsa del mare, che non è solo elemento paesaggistico di grande importanza, ma anche fattore ecologico primario, e sporadicamente anche del *Seslerio-Quercetum* e dell'*Orno-Quercetum ilicis*.

Un aspetto particolare è rappresentato negli ecotopi 30-32, che presentano una forte incidenza di *Carici-Centaureetum seslerietosum tenuifoliae*, la vegetazione caratteristica delle stazioni battute dalla bora: in effetti si tratta di ambienti di cresta. Questo tipo di complesso vegetazionale è sviluppato ampiamente sulle montagne dell'interno (M. Nanos, Vremsiza etc.) dove tuttavia il *Carici-Centaureetum* viene sostituito dal *Carici-Seslerietum juncifoliae*.

### Le doline

Con questo termine, derivato dallo sloveno (con significato di "valletta") si indicano le caratteristiche forme di erosione, diffusissime su tutto il tavolato carsico, sviluppate ad imbuto. Le dimensioni delle doline variano notevolmente: le più piccole hanno appena 5-6 m di profondità e 10-20 m di diametro, le maggiori hanno 20-30 m di profondità e 100 e più m di diametro; la dolina di Percedol (che presentava le dimensioni massime tra quelle da noi controllate) è profonda circa 40 m ed ha un diametro di oltre 200 m. Il substrato è sempre calcareo, e (generalmente sul lato esposto a Nord) affiora formando macereti incoerenti o anche vere e proprie pareti rocciose, mentre il lato esposto a Sud è quasi sempre un pendio terroso; sul fondo della dolina la terra rossa si accumula formando un caratteristico "tappo", spesso di notevole potenza. Le doline sono incluse nel tavolato carsico, è pertanto abbastanza logico aspettarsi una certa affinità vegetazionale con questo: anche nelle doline infatti *Seslerio-Ostryetum* e *Carici-Centaureetum* sono i tipi vegetazionali più frequenti; esistono però anche alcuni tratti del tutto peculiari, rispetto al tavolato carsico, che possono venire interpretati tenendo presente l'origine delle doline stesse.

Si può ammettere che all'inizio le doline siano di piccole dimensioni, e con il procedere dell'erosione esse divengano sempre più ampie e profonde (oppure evolvano verso altre forme geomorfologiche, come le polje (che non sono analizzate in questo studio). In effetti nella nostra tabella gli ecotopi 38-49 sono ordinati con questo criterio. Si nota come le doline più piccole siano in generale coperte da boscaglia fitta, alla stato puro o quasi. Con l'aumentare delle dimensioni l'ambiente si apre e si forma una maggiore diversità di nicchie ecologiche, nelle quali si insediano l'*Asplenietum* (sulle pareti calcaree rivolte a Nord) oppure vegetazione boschiva più evoluta (varie facies del *Seslerio-Quercetum petraeae*) oppure ancora come associazione sostitutiva di origine antropica l'*Anthoxantho-Brometum*. Anche il *Carici-Centaureetum*, scendendo dal vicino tavolato, si insedia in queste doline. Nell'aspetto più maturo (ecotopi 47-49, con doline di 2-6 ha di superficie) si ha un ulteriore importante arricchimento della vegetazione, che si rende evidente attraverso la comparsa dell'*Asaro-Carpinetum betuli*, l'associazione forestale più



## DOLINE

numero progressivo	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
altitudine	270	270	350	350	350	400	320	320	360	270	287	272
inclinazione in gradi		0-30		0-2			20	-----	0-40	-----		
esposizione	S-N	S-N	S	S-N	S	N	S-N	S-N	S-N	S-N	S-N	S-N
superficie in ha	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5	0.5	0.7	3	2	4	6
Seslerio-Ostryetum	80	70	50	50	30	20	40	70	80	30	20	20
Carici-Centaureetum rupestris				10	10		5	25	2	25	2	10
Asplenietum trich.-rutaemurariae		5		5	1			5	2	5	2	1
Anthoxantho-Brometum				1	50		50			10	1	5
Galantho-Coryletum	20	20		10						5	10	5
Seslerio-Quercetum petraeae				20		70			15			2
Asaro-Carpinetum betuli				40						20	60	50
Dictamno-Ferulagion				10	1	10						1
Pinus nigra (rimbosch.)		5								5	1	2
Clematidi-Rubetum					10						1	
Corno-Ligustretum								5				1
Nymphaeetum												2
Stipo-Artemisietum											1	
elementi del paesaggio												
Seslerio-Ostryetum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pinus nigra (rimbosch.)	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

mesofila e quindi più evoluta dell'ambiente carsico. Sul fondo della dolina di Percedol si arriva persino ad avere la formazione di un piccolo laghetto con vegetazione acquatica.

I lineamenti generali del paesaggio rimangono, anche per l'ambiente di dolina, i medesimi già indicati per il tavolato carsico, e cioè la boscaglia illirica ed i rimboschimenti a *Pinus nigra*, che tuttavia, nelle doline più sviluppate, tendono a restare confinati sul bordo più elevato.

### Ecotopi con pietrame sciolto: grize e ghiaioni

L'ambiente delle grize e dei ghiaioni è caratterizzato dal substrato, che in entrambi i casi è costituito da pietrame calcareo grossolano sciolto ed incoerente. Le differenze tra i due ecotopi sono date dal fatto che le grize sono pianeggianti e con pietrame stabile, mentre i ghiaioni sono in pendio e con pietrame più o meno mobile; inoltre le grize si trovano nell'ambito del tavolato carsico, mentre i ghiaioni si sviluppano lungo il ciglione sud-occidentale del tavolato stesso.

Il manto vegetale di questi due ecotopi è piuttosto eterogeneo; il tipo vegetazionale che meglio lo caratterizza è il *Salvio-Euphorbietum*, associazione pioniera di gariga submediterraneo-illirica con copertura discontinua, che tuttavia in molte località manca (oppure è ridotta a poche specie con scarso significato) e quindi non può essere considerato elemento costante. Più strettamente specializzate

STAZIONI SASSOSE:	GRIZA					GHIAIONE				
numero progressivo	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
altitudine	300	300	380	130	130	300	300	150	300	250
inclinazione in gradi	-	-	5	1	3	40	40	30	30	15
esposizione	-	-	S	W	N	SW	SW	NW	NW	SW
superficie in ha			0.5	0.5	1	1	0.5	1	2	0.2
stadio a <i>Prunus mahaleb</i>	30	5	5	2	10	20	20			10
<i>Seslerio-Ostryetum</i>	10	40	20	50		5	5	40	30	2
<i>Salvio-Euphorbietum fragiferae</i>		50		2	50	60	70	10	30	
<i>Carici-Centaureetum rupestris</i>	30	5	1							
<i>Asplenietum trich.-rutaemurariae</i>	30		70						10	
<i>Seseli-Artemisietum</i>						10	3			2
stadio a <i>Cotinus coggygria</i>			5							5
<i>Drypetum jacquinianae</i>				30	30					
<i>Seslerio-Ostryetum quercetosum ilicis</i>				15	5					
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)					5					5
<i>Clematidi-Rubetum</i>			1							
<i>Saturejo-Euphorbietum wulfenii</i>							1			
stadio a <i>Sedum sexangulare</i>							1			
<i>Iberidetum intermediae</i>										70
elementi del paesaggio										
<i>Seslerio-Ostryetum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)	+	+	+	+		+	+	+	+	+
mare	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Orno-Quercetum ilicis</i>										+
<i>Seslerio-Quercetum petraeae</i>										+

a questo ambiente sono le associazioni di macereto del *Peltarion alliaceae*, nel Triestino rappresentate dall'*Iberidetum intermediae* e dal *Drypetum jacquinianae*, che tuttavia sono strettamente localizzate.

Un elemento comune agli ecotopi di macereto sono le formazioni di cespugli xerofili, che abbiamo indicato come Stadio a *Prunus mahaleb*, ed anche lo stesso ostrieto si presenta qui come formazione di cespugli (priva o quasi di strato erbaceo) quindi in aspetto ben differente da quello del *Seslerio-Ostryetum*. È abbastanza verosimile che queste possano essere le stazioni primarie di *Ostrya carpinifolia*, che in questo ambiente sembra legata alla presenza di correnti umide provenienti da Sudovest. L'effetto è particolarmente sensibile sui ghiaioni, più direttamente esposti all'azione delle correnti aeree provenienti dal mare, mentre sulle grize per lo più il *Seslerio-Ostryetum* riprende il suo aspetto normale.

Vegetazione di prato arido in questo ambiente risulta rara e con debole copertura; generalmente occupa le aree marginali di transizione verso ambienti meno estremi. Attorno alle grize si osservano generalmente piccoli popolamenti di *Carici-Centaureetum rupestris*, che irradiano dal tavolato carsico circostante; nella fascia dei ghiaioni invece questa associazione manca, ed è sostituita da altre più termofile, soprattutto il *Seseli-Artemisietum*.

Gli elementi generali del paesaggio sono gli stessi degli ecotopi precedenti (boscaglia illirica e rimboschimenti a Pino nero), e quasi costantemente anche il mare risulta visibile.

## Rupi calcaree

Solamente su calcare nella nostra zona si formano vere e proprie stazioni rupestri. È possibile osservarne alcune, generalmente di piccole dimensioni, sulle colline attorno a Zolla (rilievi 60 e 61), mentre notevoli formazioni rupestri si hanno invece lungo il ciglione carsico dalla Val Rosandra a Prosecco, Aurisina e Sistiana (ril. 62-72).

### RUPI CALCAREE

numero progressivo	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
altitudine	380	380	150	300	300	300	300	300	200	150	130	160	150
inclinazione in gradi	80	80	90		90	80		80	90	50	90	85	90
esposizione	SW	N	SE	S	SW	S	SW	S	S	S	SE	SW	W
superficie in ha	1	1	0.5		0.2	0.2		0.2	0.2	1	0.1	0.2	0.2
Asplenietum trich.-rutaem. + roccia	5	10	50	60	60	60	30	60	60	1	10		
Saturejo-Euphorbietum wulfenii			20	20	20	20	20	10	20	30	80	80	90
stadio a Prunus mahaleb	1	5		10			30	5	10	10	3	5	5
Seslerio-Ostryetum	20	60	10				5			10	3		1
Lactuco-Ischaemetum + Seseli-Artemis.	1				1	10	5	20	10	1			
Carici-Centaureetum rupestris	70	20	10	5			5						
id. seslerietosum tenuifoliae			10	5	1	1		1					
stadio a Sedum sexangulare	1				1	1	5						
Salvio-Euphorbietum fragiferae								4		40		10	
Chrysopogoni-Centaureetum cristatae										1		1	3
Sedetum orientalis										2		2	1
Orno-Quercetum ilicis										5	3		2
Seslerio-Quercetum petraeae	1	1											
stadio a Cotinus coggygia			2										
elementi del paesaggio													
mare	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pinus nigra (rimbosch.)	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
Seslerio-Ostryetum	+	+	+	+	+	+	+	+					
Orno-Quercetum ilicis										+	+	+	+
Seslerio-Quercetum petraeae									+	+			

Due sono le associazioni vegetali caratteristiche delle rupi calcaree: l'*Asplenietum* ed il *Saturejo-Euphorbietum wulfenii*. La prima si forma su rupi ombrose o esposte a nord, o comunque relativamente fresche, è diffusa nell'ambiente carsico anche sulle rocce affioranti nelle doline, e persino sui substrati arenacei: è povera di elementi endemici e rappresenta una cenosi di specie rupestri a carattere più o

meno cosmopolita ed ubiquista (sempre però nell'ambiente rupestre). La seconda è tipica delle rupi più aride, generalmente in esposizione Sud e direttamente sovrastanti il mare, ricca d'endemismo e localizzata al nostro territorio.

Le rupi dell'ambiente carsico sono per lo più circondate dal solito complesso vegetazionale della boscaglia illirica, e solo la presenza, generalmente limitata, dell'*Asplenietum* indica l'esistenza di un ambiente rupestre. Invece le rupi del ciglione sono ricche di vegetazione endemica, oltre al *Saturejo-Euphorbietum* ancora il *Salvio-Euphorbietum fragiferae*, il *Sedetum orientalis* e come vegetazione di prato arido il *Seseli-Artemisietum*, più termofilo del *Carici-Centaureetum rupestris*; anche l'*Orno-Quercetum ilicis* compare spesso in questo complesso vegetazionale.

Il paesaggio delle rupi calcaree è caratterizzato dalla quasi costante presenza del mare, generalmente vicino ed, essendo situato a Sudovest delle rupi, in condizioni di esplicitare una forte influenza sui fattori ecologici stazionali. Anche le pinete coltivate sono quasi sempre evidenti, sia quelle a *Pinus nigra* che le pinete a *P. halepensis* e *P. brutia*, invece il *Seslerio-Ostryetum*, caratteristico elemento del paesaggio illirico, può considerarsi frequente solo nell'ambiente delle rupi carsiche, e sul ciglione tende a divenire più raro; nella zona più calda ed arida, tra Aurisina e Sistiana esso manca del tutto in ambiente rupestre e viene sostituito dall'*Orno-Quercetum ilicis*. È molto importante anche in questo ecotopo la presenza di consorzi di cespugli termofili, indicati come stadio a *Prunus mahaleb*. Tutto sommato, l'ambiente delle rupi calcaree rappresenta la zona di massimo addensamento della diversità vegetazionale e della massima concentrazione in endemismo.

### Coste

Le coste del territorio triestino sono, come già accennato nelle note introduttive, in massima parte arenacee ed in tal caso per lo più profondamente rimaneggiate dall'uomo, così da non risultare tipizzabili dal punto di vista dei complessi di vegetazione. Invece i tratti di costa calcarea offrono ancora qualche ambiente con carattere abbastanza naturale; ne possediamo un unico rilievo eseguito sulla costa tra Aurisina e sistiana in corrispondenza alla quota 115:

altezza sul mare	m 0-50
pendenza in gradi	50
esposizione	SW
superficie ettari	2
<i>Crithmo-Centaureetum kartschianae</i>	10
<i>Orno-Quercetum ilicis</i>	30
<i>Epilobio-Scrophularietum caninae</i>	20
<i>Chrysopogoni-Centaureetum fac. a Spartium</i>	30
<i>Salvio-Euphorbietum fragiferae</i>	3
Popolamenti ad <i>Inula viscosa</i>	3
<i>Lactuco-Ischaemetum</i>	1
<i>Clematidi-Rubetum</i>	1
<i>Saturejo-Euphorbietum wulfenii</i>	1
<i>Fucetum virsoidis</i>	1
mare	+
<i>Orno-Quercetum ilicis</i>	+
Rimboschimenti a <i>Pinus halepensis</i> e <i>P. brutia</i>	+
<i>Seslerio-Ostyetum</i>	+

L'elemento caratteristico è costituito dal *Crithmo-Centaureetum*, associazione alofila delle rupi marittime endemica in questo tratto di litorale; ad essa si affianca la vegetazione a *Inula viscosa*, di carattere subalofitico ed ovviamente il *Fucetum virsoidis*, associazione algale della zona di mare. Per il resto si hanno tipi vegetazionali termofili, abbastanza analoghi a quelli delle rupi calcaree, e qualche elemento subruderaie (*Epilobio-Scrophularietum*, *Clematidi-Rubetum* e lo stesso popolamento ad *Inula viscosa*) come testimonio dell'azione antropica. Anche questo ambiente è caratterizzato da elevata diversità.

## Pendii arenacei

Le arenarie flišchoidi costituiscono la zona costiera circa da S. Croce a Trieste, dove si allargano anche verso l'entroterra, si sviluppano ampiamente a Sud della città ed ancora più largamente nell'Istria settentrionale. Il substrato è costituito da roccia poco compatta ed in generale facilmente alterabile, limitata agli strati profondi, mentre in superficie si ha terreno ricco d'argilla, a reazione subacida. Si tratta generalmente di stazioni in pendio. Gli strati superficiali hanno un elevato

PENDIO ARENACEO	con vegetazione naturale										orti e vigneti					
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	
numero progressivo	150	300	100	80	100	70	120	80	20	60	200	100	200	240	240	
altitudine	0-5	15		30	30	30	30	10	20	15	5		15	10	30	
inclinazione in gradi	SW	W	N	SW	S	NW	S	N	SW	N	NW		SW	S	NE	
esposizione	1	1		1	0.5	0.5	1	4	1	5	0.5		1	1.5	0.5	
superficie in ha																
Seslerio-Quercetum petraeae	10	9	60	80	85	85	90	95	95	99	5	5	2	10	20	
Anagallidi-Mercurialetum											80	80	70	60		
Clematidi-Rubetum	2	1	5	2		5	1	1	2	1	2	1	5	5	70	
Danthonio-Scorzoneretum chrysopog.	80	70	25	10	10		8						5			
id. facies a <i>Brachypodium pinn.</i>			20		5	10	1	2					2	20	10	
id. facies a <i>Spartium junceum</i>					5					2						
popolam. ad <i>Agropyrum intermedium</i>	2										5	1		5		
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)	5							1					5			
Foeniculo-Artemisietum											2	1		5		
Seslerio-Ostryetum				5									1			
Genisto-Callunetum illyricum					1		5									
Inulo-Agropyretum intermedii														2	20	
stadio a <i>Prunus mahaleb</i>				5												
Arrhenatheretum													1			
Parietarietum															5	
Asplenietum trich.-rutaemurariae								1								
Lolio-Plantaginetum majoris														1		
Urtico-Sambucetum														2		
elementi del paesaggio																
Seslerio-Quercetum petraeae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Seslerio-Ostryetum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
mare			+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)	+				+		+	+	+	+					+	+
orno-Quercetum ilicis											+		+	+	+	+

potere di ritenzione dell'acqua, e pertanto questo ambiente risulta nettamente più umido di quelli sviluppatissimi sul calcare.

L'elemento caratteristico dell'ecotopo è il bosco d'alto fusto a Querce (*Seslerio-Quercetum petraeae*), che spesso arriva ad una copertura totale della superficie. Esso rappresenta una cenosi ben più evoluta che la boscaglia illirica tanto diffusa sul calcare, ed in casi eccezionali può formarsi anche su calcare (ad esempio in certe doline); rappresenta dunque quanto di più prossimo al climax si abbia nel territorio triestino. In generale questi boschi sono stati sottoposti ad un intenso sfruttamento fino a pochi decenni orsono, e si trovano quindi in condizioni abbastanza degradate: questo si riflette sul complesso vegetazionale attraverso la presenza quasi costante del *Clematidi-Rubetum*, indice evidente di antropizzazione. Tuttavia le piante legnose mostrano grande vitalità e tendono rapidamente a ricostituire lo strato arboreo quando questo (ad esempio durante la seconda guerra mondiale) sia stato asportato.

Trasformazioni antropiche a carattere permanente sono state attuate nei secoli scorsi, distruggendo il bosco per ricavarne pascolo oppure superfici coltivabili. La trasformazione in pascolo ha permesso l'estendersi del *Danthonio-Scorzoneretum chrysopogonetosum*, prato arido ecologicamente ricollegabile ai mesobrometi.

La pastorizia è oggi scomparsa in questi ambienti, tuttavia questi prati aridi si mantengono, soprattutto sui crinali e le vette collinari, probabilmente in dipendenza dell'azione della bora. Spesso la ricostruzione del bosco avviene attraverso uno stadio a *Brachypodium pinnatum*, che è molto diffuso negli ecotopi non completamente ricoperti dal bosco. Le superfici trasformate in pascolo (es. rilievi 74 e 75) tendono tuttavia alla ricostituzione del bosco chiuso.

La trasformazione in colture invece ha un effetto durevole sulla vegetazione: questo è infatti l'unico ecotopo del territorio triestino, nel quale sia possibile individuare un complesso di vegetazione a carattere specificamente colturale. Si tratta di orti, generalmente di piccola estensione, ottenuti mediante terrazzamento della superficie (altrimenti troppo ripida per ospitare colture), più raramente anche di vigneti, oppure delle due cose associate; in generale la trasformazione non è totale, ma permangono qua e là piccole aree con specie legnose come relitti del *Seslerio-Quercetum petraeae*. Percentualmente prevale un'associazione infestante: l'*Anagallidi-Mercurialetum*, assieme ad associazioni ruderali (soprattutto il *Foeniculo-Artemisietum*); la serie di ricostituzione della vegetazione boschiva sulle aree abbandonate è iniziata dagli stadi a *Brachypodium pinnatum*, come nel caso dei pascoli, oppure da macchie di Rovi (cfr. il rilievo 88).

Gli elementi generali del paesaggio sono più o meno gli stessi già indicati per gli ecotopi su calcare, ai quali si aggiungono ancora il mare ed il *Seslerio-Quercetum petraeae*. L'ambiente risulta povero d'endemismo, però presenta una flora abbastanza ricca, soprattutto in relazione alle numerose nicchie create dall'azione antropica. Negli ecotopi di tipo naturale o seminaturale prevalgono le specie centroeuropee ed europee o europeo-caucasiche, mentre nelle colture si hanno soprattutto specie ad ampia distribuzione.

## Conclusioni sui complessi vegetazionali

I dati sopra esposti permettono di concludere che esiste una certa corrispondenza tra complessi vegetazionali e tipi di ecotopi, che tuttavia non è necessaria o rigida: lo stesso complesso può esser preferente di un ambiente, ma comparire sporadicamente anche in altri ambienti. I complessi vegetazionali che sembrano individuabili sono i seguenti:

Boscaglia illirica — caratterizzata dall'alternanza tra *Seslerio-Ostryetum* e *Carici-Centaureetum*, diffusa sul tavolato carsico (ril. 1-14), sui pendii calcarei (ril. 15-32), nelle doline (soprattutto le minori, ril. 38-46) e sulle rupi meno sviluppate (ril. 60-61).

QUADRO SINOTTICO DEGLI ECOTOPI

numero dei rilievi	<i>tavol. carsico</i>	<i>pendio calc.</i>	<i>doline</i>	<i>grize</i>	<i>rupi calc.</i>	<i>ghiaioni</i>	<i>costa alta</i>	<i>pendii arenac. natur. coltiv.</i>
	14	24	12	5	5	13	1	10 5
			<i>calcaree</i>					<i>silice</i>
<i>Seslerio-Ostryetum</i>	V	IV	V	IV	V	III		I I
<i>Carici-Centaureetum rupestris</i>	IV	IV	IV	III		II		
<i>Salvio-Euphorbietum fragiferae</i>		II		III	IV	II	+	
<i>Orno-Quercetum ilicis</i>		I	II		I	II	+	
<i>Seseli-Artemisietum</i>		II	I		III			
<i>Saturejo-Euphorbietum wulfenii</i>					I	V	+	
<i>Crithmo-Centaureetum</i>							+	
<i>Seslerio-Quercetum petraeae</i>	II	I	II			II		V V
<i>Danthonio-Scorzoneretum chrysop.</i>								III I
id. fac. a <i>Brachypodium</i>		I						III III
id. fac. a <i>Spartium junceum</i>								I
<i>Anagallidi-Mercurialetum</i>								V
<i>Pinus nigra</i> (rimbosch.)	III	II	II	I	I			I I
<i>Asplenietum trich.-rutaemur.</i>	I	I	IV	II	I	V		V
<i>Clematidi-Rubetum</i>	II	I	I	I			+	V V
<i>Stadio a Prunus mahaleb</i>	II	III		V	III	IV		I
elementi del paesaggio								
<i>Seslerio-Ostryetum</i>	V	V	V	V	V	IV	+	V V

Lecceta adriatica — caratterizzata dalla presenza dell'*Orno-Quercetum ilicis* e diffusa sui pendii calcarei della fascia costiera (ril. 33-37).

Carpinetto delle doline — caratterizzato dall'*Asaro-Carpinetum betuli* e diffuso nelle doline più profonde (cfr. ril. 40 e 47-49).

Vegetazione pioniera dei macereti — Ril. 50-59, cfr. le considerazioni in proposito nel relativo ecotopo.

Vegetazione rupestre illirica — caratterizzata dal *Saturejo-Euphorbietum* (ril. 62-72).

Critmeto delle scogliere — solo il ril. 73.

Bosco acidofilo a Rovere — caratterizzato dal *Seslerio-Quercetum* dei pendii arenacei (ril. 74-83 e 88).

Orti e vigneti — con l'*Anagallidi-Mercurialetum* (ril. 84-87).

Il complesso dunque nel Triestino su 8 ecotopi è possibile individuare 8 complessi vegetazionali, dei quali 7 hanno carattere naturale (o seminaturale) e solo l'ultimo è completamente antropico.

## Il paesaggio illirico

L'analisi del componente vegetazionale permette ora di tentare una definizione del paesaggio illirico, che ovviamente non è limitato al territorio triestino, ma si sviluppa ampiamente all'interno, almeno fino al bordo meridionale dell'altopiano della Tarnova ed all'entroterra del Quarnero. Gli elementi di collegamento tra i vari aspetti, correlati ai diversi ecotopi, sono essenzialmente la boscaglia illirica (*Seslerio-Ostryetum*) ed i rimboschimenti a *Pinus nigra*; il mare non costituisce un elemento necessario di questo paesaggio e le altre associazioni a carattere zonale hanno soltanto distribuzione limitata. Sono stati distinti in questo ambito almeno 8 ecotopi con altrettanti complessi vegetazionali (però non sempre si ha corrispondenza stretta fra gli uni e gli altri). Altri potranno essere messi in evidenza dall'analisi vegetazionale della parte interna a carattere montano e soprattutto di zone più ricche di stazioni umide di quanto non lo sia il Triestino.

I dati qui esposti comunque lasciano già ora individuare una certa monotonia del paesaggio in questa zona, che in gran parte va collegata alla scarsità di acque superficiali. Ciò non ostante va invece rilevata una notevole ricchezza e strutturazione del componente vegetazionale, ed in alcuni ecotopi (particolarmente sulle rupi costiere) elevata diversità della flora. Va infine sottolineata la pesantezza dell'azione antropica su tutto il componente biologico del popolamento, che si rende evidente anche nel fatto che uno dei due elementi del paesaggio che servono di collegamento è puramente artificiale (rimboschimento) e l'altro (boscaglia illirica) deriva dallo sfruttamento secolare.

Sulla genesi della vegetazione che caratterizza questo paesaggio si può dire che in condizioni naturali essa doveva esser costituita da boschi d'alto fusto con dominanza di Querce caducifoglie, e quindi vegetazione a carattere medio-europeo fino a europeo-caucasico; l'intervento umano per disboscamento e pascolo ha provocato l'inserimento di prati aridi e di una flora steppica di origine centroasiatica; la successiva ricostituzione di boscaglia non ha permesso di recuperare se non in parte gli elementi medioeuropei, ma ha piuttosto causato la diffusione di elementi illirici e balcanici.



### **Riassunto**

Il presente lavoro porta una descrizione dei complessi vegetazionali del territorio triestino. Il substrato della zona è costituito in parte da calcari (con imponenti fenomeni di carsismo), in parte da arenarie debolmente acide. Sono stati riconosciuti otto ecotopi principali, nei quali è possibile identificare 8 complessi di vegetazione; ciascuno di questi è preferente di un determinato ecotopo, però in generale senza esserne del tutto esclusivo; infatti alcuni complessi vegetazionali (soprattutto la boscaglia illirica) possono estendersi su più ecotopi. Sulla base dei caratteri della vegetazione e del substrato è possibile dare una caratterizzazione del paesaggio (sistema paesaggistico) illirico.

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit enthält eine Beschreibung der Vegetationskomplexe im Gebiet von Triest. Es handelt sich einerseits um Kalkformationen mit ausgedehnter Verkarstung, andererseits um schwach azidophile Sandsteinhügel. Acht verschiedene Ökotope werden unterschieden, auf welchen acht Vegetationskomplexe beschrieben werden können. Jeder Vegetationskomplex kommt vorzugsweise auf ein Ökotope vor, aber einige Vegetationskomplexe (besonders der illyrische Karstwald) können sich auch über mehrere Ökotope erstrecken. Aufgrund der Vegetations — und Substratmerkmale ist es möglich, das illyrische Landschafts-system zu erfassen.

### **Bibliografia**

- Leser, H. 1978. Landschaftsökologie. 433 pagg. E. Ulmer Verlag Stuttgart.
- Pignatti, S. 1978. Zur Methodik der Aufnahme von Gesellschaftskomplexen, in Tüxen, R. (ed.): Assoziationskomplexe. Ber. internat. Sympos. Vegetationskunde Rinteln 1977: 77-82.
- Pignatti, S. in pubbl. Ephemeronische Beziehungen zwischen struktureller und funktioneller Ordnung in der Vegetation. *ibid.* 1979.
- Poldini, L. 1980. Uebersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). *Studia Geobotanica* (in stampa).
- Schmithüsen, J. 1948. "Fliesengefüge der Landschaft" und "Ökotope". — Ber. deutsch. Landeskunde 5: 74-83. Remagen.

Accettato il 20 dicembre 1979  
Indirizzo dell'Autore: Istituto ed Orto Botanico  
dell'Università di Trieste  
I — 34100 Trieste, Via A. Valerio, 30