

Special focus edition	Bollettino Accademia Gioenia Sci. Nat.	Vol. 47	N.° 377	pp. 92 - 102	Catania 2014	ISSN 0393 - 7143
-----------------------	--	---------	---------	--------------	--------------	------------------

**Vegetazione di foce a rischio in ambienti urbani.
Il caso del fiume Imera Meridionale**

GIUSEPPE BONANNO

*Dipartimento di Botanica, Università di Catania
Via Longo 19 – 95125, Catania
e-mail: bonanno.giuseppe@unict.it*

RIASSUNTO

Gli effetti dell'antropizzazione sugli ecosistemi fluviali e costieri hanno portato alla riduzione o estinzione locale di specie, ma anche di fitocenosi. Il presente lavoro espone i risultati di un'indagine condotta sul tratto urbano del fiume Imera Meridionale che attraversa la città di Licata. La vegetazione naturale è rappresentata da fitocenosi specializzate come le comunità psammofile dei *Cakiletea maritimae* e *Ammophiletea*, le comunità alofile dei *Saginetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae* e *Pegano-Salsoletea*, e le associazioni elofitiche dei *Phragmito-Magnocaricetea*. Si rinvencono inoltre associazioni igrofile dei *Galio-Urticetea* e *Nerio-Tamaricetea* così come un aspetto della vegetazione riparia di salici (*Salicetea purpureae*). Si analizzano in dettaglio i fattori che tendono a compromettere le fitocenosi del sito e vengono date alcune indicazioni sulla gestione del territorio.

Parole chiave: fitocenosi, ambienti urbani, fiume Imera Meridionale

SUMMARY

**Vegetation of the estuary at risk in urban environments.
The case of the river Himera South**

Anthropogenic impact on river and coast ecosystems favors significantly the reduction or extinction of species and phytocoenosis. This study shows the results of a survey conducted along the urban stretch of the Imera Meridionale River, through the town of Licata. Natural vegetation is characterized by specialized phytocoenoses such as the psammophylous communities of *Cakiletea maritimae* and *Ammophiletea*, the halophilic communities of *Saginetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae* and *Pegano-Salsoletea*, as well as helophytic associations of *Phragmito-Magnocaricetea*. Several hygrophilous and riparian phytocoenoses such as *Galio-Urticetea*, *Nerio-Tamaricetea* and *Salicetea purpureae* were also found. Environmental degradation factors and management actions were discussed.

Key words: phytocoenosis, urban environments, Imera Meridionale river

Introduzione

Gli ambienti fluviali e costieri, nell'ultimo trentennio, hanno subito interventi antropici impropri legati all'urbanizzazione, all'espandersi di insediamenti turistici, all'agricoltura intensiva, agli scarichi fognari, agli impianti industriali, etc. Tutto ciò ha causato un forte degrado di questi ambienti con una frammentazione e talora distruzione delle fitocenosi naturali che li caratterizzano. Di conseguenza, si è fatta sempre più pressante la necessità di guardare agli ambienti costieri e fluviali non più come recettori di rifiuti e acque reflue o oggetto di operazioni speculative, bensì come entità da difendere, salvaguardare, gestire.

In Italia, negli ultimi decenni, questo diffuso interesse per la tutela e per il risanamento di aree a rischio ambientale ha spinto diversi studiosi (Brullo & Furnari, 1978; Raimondo & Rossitto, 1978; Bartolo et al., 1982; Gèhu et al., 1984; Brullo & Spampinato, 1990; Raimondo et al., 1990; Biondi, 1992; AA. VV., 1994; Arrigoni, 1996; Biondi, 1999; Garbari, 2000; Biondi et al., 2001; Brullo et al., 2001; Iardi et al., 2001; Tomei et al. 2005; Sani & Tomei, 2006; etc.).

In questo contesto si inserisce il presente lavoro in cui si mostrano le fitocenosi naturali costiere e ripali del fiume Imera Meridionale, nel tratto che attraversa la città di Licata e sfocia nel Mar Mediterraneo. Si analizzano i fattori di disturbo che mettono a rischio queste risorse naturali e si propongono azioni di recupero e gestione ambientale.

Caratteristiche fisiografiche, geomorfologiche e climatiche del territorio

Il fiume Imera Meridionale è noto anche con l'appellativo di Salso per il fatto di avere acque ad alta concentrazione salina. Ciò è dovuto al fatto che il suddetto corso d'acqua attraversa una vasta zona, che rientra nella "Formazione Gessoso- Solfifera del Messiniano", ricca in salgemma. L'Imera Meridionale nasce sulle Madonie tra Petralia Soprana e Petralia Sottana e percorre le aree interne per 144 km collocandosi al primo posto tra i fiumi siciliani quanto a lunghezza. L'Imera Meridionale sfocia nel Canale di Sicilia in corrispondenza di Licata (Ag), centro urbano della Sicilia meridionale.

La temperatura media annua dell'area di studio è di 18°C. Il regime termico presenta un minimo invernale in gennaio e un massimo nel mese di agosto (Tmin assoluta: -1,6 °C, Tmedia minima nel mese più freddo: 7,5°C; Tmax assoluta: 39,4°C, Tmedia massima nel mese più caldo 28.4). Quanto alle precipitazioni si ha una piovosità annuale di 430 mm.

Fattori di disturbo

I fattori di disturbo che degradano gli habitat fluviali e costieri dell'area investigata sono principalmente:

- strutture incompatibili con il luogo. Si segnala, in particolare, l'inopportuna presenza in alveo delle pile di un ponte, tuttora in costruzione. Infatti, la costruzione di un ponte proprio sulla foce di un fiume oltre ad avere un impatto ambientale a dir poco devastante, rischia di compromettere l'esistenza di habitat costieri e ripari limitrofi. Infatti, come è noto dall'idraulica, la presenza di un ostacolo in alveo altera il deflusso della corrente e genera dei vortici che, raggiunte le sponde, accentuano i fenomeni erosivi i quali, di fatto, quasi cancellano ogni forma di fitocenosi;
- transito di automezzi, calpestio. L'eccessivo disturbo esalta l'asportazione meccanica di sabbia, con crisi conseguente del sistema dunale. L'utilizzo di mezzi meccanici rappresenta un forte ostacolo alle dinamiche naturali di consolidamento della costa sabbiosa;
- depositi di rifiuti anche edilizi (materiale di risulta). La presenza di nitrati favorisce le specie legate alle attività antropiche; di conseguenza la flora costiera e riparia è in molti tratti gravemente compromessa;

- introduzione di specie esotiche. Gli effetti dell'antropizzazione hanno portato alla diffusione di specie esotiche. Le nuove dinamiche che si stabiliscono a livello di interazioni biologiche tra specie esotiche e specie indigene possono causare la diminuzione e la scomparsa di quest'ultime. Sono presenti specie esotiche come *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Asia orientale), *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus (Sud Africa), *Cuscuta campestris* Yuncker (Nord America), *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (Sud America), *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (Sud America), *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (Australia), *Mirabilis jalapa* L. (Sud America), *Nicotiana glauca* L. (Sud America), *Oxalis pes-caprae* L. (Sud Africa), *Robinia pseudoacacia* L. (Nord America);

- ruscellamento di erbicidi e fitofarmaci proveniente dalle serre limitrofe;
- cementificazione in alcuni tratti di argini.

Le trasformazioni della morfologia del fiume e della costa, determinate da cause antropiche oltre che da cause naturali, sono la causa dell'alterazione o scomparsa delle biocenosi tipiche degli habitat ripari e costieri.

Vegetazione

L'analisi della vegetazione è stata attuata mediante il metodo classico della Scuola Sigmatica di Zurigo-Montpellier; i rilievi fitosociologici sono stati effettuati facendo particolare attenzione alle variazioni delle caratteristiche stazionali. A causa della forte degradazione, in taluni tratti, si ha la sovrapposizione di tipologie vegetazionali diverse e la commistione con comunità antropogene.

La nomenclatura sintassonomica segue principalmente Brullo et al. (2002). Per la nomenclatura delle specie, si fa riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti, 1982), alla Med-checklist (Greuter et al., 1984, 1986, 1989) e a Flora Europaea (Tutin et al., 1964-1980, 1993). Circa le specie esotiche citate, si fa riferimento alla terminologia proposta da Richardson et al. (2000) e da Pysek et al. (2004). Di seguito si riportano alcuni esempi di fitocenosi naturali presenti nell'area oggetto di indagine.

Vegetazione psammofila annuale dei depositi marini

Cakiletea maritima R. Tx. & Preising in Br.-Bl. & R. Tx. 1952; *Cakiletalia integrifoliae* R. Tx. ex Oberd. 1949 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992; *Cakilion maritima* Pignatti 1953

Salsolo-Cakiletum maritima Costa & Mansanet 1981 corr. Rivas-Martínez et al. 1992 (Tab. 1)
Associazione pioniera nitrofila, si insedia su depositi di materiale organico spiaggiato, formando una stretta fascia, prossima alla linea di costa. Viene in contatto con comunità perenni dunali o nei tratti, dove l'erosione ha cancellato del tutto le dune costiere, con comunità delle depressioni salmastre.

Vegetazione psammofila perenne delle dune costiere

Ammophiletea Br.-Bl. & R. Tx. ex Westhoff et al. 1946; *Ammophiletalia* Br.-Bl. 1933; *Agropyrenion farcti* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdes Bermajo 1980.

Cypero capitati-Agropyretum juncei Kühnholtz-Lordat (1923) Br.-Bl. 1933 (Tab. 2)

Associazione pioniera subnitrofila, contraddistinta da piante lungamente stolonifere, che riescono a trattenere la sabbia soggetta all'azione del vento. Questo aspetto che caratterizza i dossi sabbiosi si presenta decisamente frammentato. A causa della degradazione, la fascia di vegetazione ad *Ammophila arenaria* ssp. *australis* tipica delle dune mobili, che comunemente s'interpone tra il *Cypero capitati-Agropyretum juncei* e le comunità retrodunali, è assente.

Vegetazione effimera primaverile di ambienti salsi

Saginetea maritima Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962; *Frankenietalia pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976; *Frankenion pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976.

Parapholido-Frankenietum pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 (Tab. 3). Associazione, alofila, subnitrofila; si rinviene su deboli depressioni argilloso-sabbiose in prossimità della costa così come nelle aree retrodunali e retrospandali lungo il fiume, che sono inondate durante il periodo invernale-primaverile.

Rumex palustris Sm. community (Tab. 4). Associazione, alofila, nitrofila; caratterizzata fisionomicamente dalla Polygonacea *Rumex palustris*. Si distribuisce nel tratto iniziale della gola su substrato argilloso-sabbioso, piuttosto ricco in sostanza organica, e sistematicamente inondato in inverno e in primavera. Per la composizione floristica e l'ecologia la comunità è, provvisoriamente, riferita alla classe *Saginetea maritima*.

Vegetazione arbustiva perenne dei pantani salmastri

Sarcocornietea fruticosae Br.-Bl. & R. Tx. ex A. & O. Bolòs 1950; *Sarcocornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1933; *Sarcocornion fruticosae* Br.-Bl. 1933 em. Brullo & Furnari 1988.

Junco subulati-Sarcocornietum fruticosae Brullo 1988 (Tab. 5)

Vegetazione, alofila, subnitrofila; s'impiana su suoli limoso-argillosi nella gola distante dalle sponde ripali e nei pantani retrodunali, soggetti a sommersione per lunghi periodi. La comunità occupa una moderata superficie.

Arthrocnemion glauci Rivas-Martínez in Rivas-Martínez et al. 1980.

Calystegio silvaticae-Arundinetum donacis Brullo, Scelsi & Spampinato 2001 (Tab. 6). Comunità subigrofila, subnitrofila, si colloca nella fascia più elevata rispetto al *Phragmitetum communis* insediandosi su substrati umidi, piuttosto ricchi in nitrati, soggetti periodicamente ad essiccamento.

Vegetazione palustre ad elfite di acque stagnanti o debolmente fluenti

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & Novák 1941.

Phragmitetalia Koch 1926, *Phragmition* Koch 1926.

Phragmitetum communis (Koch 1926) Schmale 1939. Comunità monofitica, è distribuita lungo le sponde del fiume e dei canali artificiali. Predilige i suoli limoso-sabbiosi e può essere soggetta a brevi periodi di disseccamento.

Scirpo lacustris-Phragmitetum australis Koch 1926 (Tab. 7). Questa associazione sostituisce il *Phragmitetum communis* lungo le depressioni acquitrinose e le sponde fluviali caratterizzate da acque profonde e meno eutrofiche. In alcuni tratti degli argini, cementificati o con problemi di erosione, questa fitocenosi come la precedente è scomparsa.

Vegetazione arbustiva alo-nitrofila, con dominanza di succulente

Pegano-Salsoletea Br.-Bl. & Bolòs 1958; *Salsolo-Peganetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954.

Artemision arborescentis Géhu & Biondi 1986.

Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis Biondi 1986 (Tab. 8). Associazione subalofila, subnitrofila; si sviluppa su suoli argilloso-limosi nella parte marginale della gola, non soggetta a sommersione. La comunità, presente nel tratto medio urbano del fiume, occupa superfici limitate.

Vegetazione igrofila di camefite e fanerofite

Nerio-Tamaricetea Br.-Bl. & O. Bòlos 1958; *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bòlos 1958; *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bòlos 1958.

Tamaricetum gallicae Br.-Bl. & O. Bòlos 1958 (Tab. 9). Questa associazione s'impianta su substrati alluvionali ricchi in limo nel tratto urbano intermedio e finale del fiume. Forma una boscaglia nella parte più elevata della gola, spesso completamente asciutta.

Vegetazione riparia di boscaglie di salici

Salicetea purpureae Moor 1958; *Salicetalia purpureae* Moor 1958; *Salicion albae* (Soó 1936) R. Tx. 1955

Salicetum albo-purpureae (I. & V. Karpati 1961) Barbagallo, Brullo & Fagotto 1979 (Tab. 10). Un frammento del *Salicetum albo-purpureae*, che un tempo doveva essere molto più esteso, colonizza le sponde ripali, nel tratto urbano terminale del fiume che sfuma nella campagna circostante, in condizioni ambientali più fresche e umide rispetto al *Tamaricetum*.

Discussione

Lo studio effettuato sul tratto urbano del fiume Imera Meridionale ha consentito di fotografare lo stato attuale della vegetazione riparia e litoranea. I risultati hanno messo in luce la contrazione della successione psammofila con scomparsa o estrema frammentazione delle tipologie del sistema dunale. Anche le fitocenosi dei pantani salmastri manifestano segni di degradazione così come le comunità igrofile. Quindi siamo di fronte a situazioni di estrema perturbazione dove l'unica forma di vegetazione possibile sembra essere quella pioniera senza alcuna attitudine dinamica. Nel corso della ricerca sono state evidenziate anche diverse comunità nitrofile antropogene (qui non riportate) che confermano ulteriormente lo stato di forte degrado dell'area di studio.

Nonostante il fatto che le fitocenosi naturali abbiano subito severe riduzioni e alterazioni, esse identificano habitat di importanza comunitaria (habitat dei sistemi dunali, delle paludi salmastre e delle zone umide dulciacquicole) la cui conservazione è un obiettivo perseguito a livello europeo (Direttive 92/43 CEE, 1992).

I precari equilibri che caratterizzano tali habitat spingono a rapidi e concreti interventi. La loro riqualificazione dipenderà dalle strategie di gestione adottate, che soddisfino le necessità della società senza alterare la stabilità ecologica degli ecosistemi.

La gestione riguarderà prioritariamente i seguenti aspetti: difesa del suolo, monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, mantenimento dei livelli di acqua salmastra, riduzione delle attività agricole, nonché ripristino di habitat umidi bonificati.

Bibliografia

- ARRIGONI P. V., 1996. – *La vegetazione del complesso dunale di Capo Comino (Sardegna Nord-Orientale)*. Parlatorea 1: 35-45.
- AA. VV., 1994 – *L'evoluzione e la dinamica del litorale prospiciente i bacini dell'Arno e del Serchio e i problemi di erosione della costa*. Autorità Bacino fiume Arno e fiume Serchio. Quaderni: 3. Felici Editore, Pisa.
- BARTOLO G., BRULLO S., MARCENÒ C., 1982. – *La vegetazione costiera della Sicilia sud-orientale*. Quaderni C.N.R., AQ/1/226.
- BIONDI E., 1992. – *Studio fitosociologico dell'arcipelago de La Maddalena. 1. La vegetazione costiera*. Coll. Phytosoc. 19:183-224.
- BIONDI E., 1999. – *Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani*. In: Sburlino G. (ed.), *Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri*, 39-105. Venezia.
- BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001. – *Il paesaggio vegetale della Nurra*. Fitosociologia 38(2)- Suppl.2: 1-105.
- BRULLO S. & FURNARI F., 1978. – *Le associazioni vegetali degli ambienti palustri costieri della Sicilia*. Not. Fitosoc. 11: 1-43.
- BRULLO S., GIUSTO DEL GALDO G. P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G., 2001. – *Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila dei litorali italiani*. Biogeographia 22: 93-137.
- BRULLO S., GIUSTO DEL GALDO G. P., MINISSALE P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G., 2002. – *Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., Catania 35 (361): 325-359.
- BRULLO S., SPAMPINATO G., 1990. – *La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., Catania 23 (336): 119-252.
- DIRECTIVE 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora.
- GARBARI F., 2000. – *La flora di San Rossore (Pisa) aggiornata al 1999*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem. Serie B, 107: 11-42.
- GÈHU J. M., COSTA M., SCOPPOLA A., BIONDI E., MARCHIORI S., PERIS J. B., FRANCK J., CANIGLIA G., VERI L., 1984. – *Essai synsystematique et syncorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire*. Doc. Phytosoc., 8 : 393-474.
- GREUTER W., BURDET H. M., LONG G., 1984-1989. – *Med-Checklist 1, 2, 3*. Genève.
- ILARDI V., DIA M. G., ROBBIA L., RAIMONDO F. M., 2001. – *Distribuzione delle briofite e piante vascolari di interesse biogeografico lungo le coste siciliane*. Biogeographia 22: 193-226.
- PIGNATTI S., 1982. – *Flora d'Italia*. Ed. agricole. Bologna.
- PYSEK P., RICHARDSON D., REJMÁNEK M., WEBSTER G., WILLIAMSON M., KIRSCHNER J., 2004. – *Alien plants in checklists and floras: toward better communication between taxonomists and ecologists*. Taxon 53 (1): 131-143.
- RAIMONDO F. M. & ROSSITTO M., 1978. – *La vegetazione della laguna e dell'arenile di Olivetti-Tindari (Messina) e problemi relativi alla sua tutela*. Gior. Bot. It. 112 (4): 309-310.
- RAIMONDO F. M., GIANGUZZI L., VENTURELLA G., LO VALVO M., 1990. – *Indagine preliminare sul patrimonio biologico ambientale delle coste siciliane*. Qud. Bot. Amb. Appl. 1: 131-182.
- RICHARDSON D., PYSEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M., PANETTA D., WEST C., 2000. *Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions*. Diversity and Distribution 6: 93-107.
- SANI A., TOMEI P. E., 2006. – *La vegetazione psammofila di San Rossore*. Parlatorea 8: 99-119.
- TOMEI P. E., MACCHIA U., NARDUCCI R., 2005. – *Flora e vegetazione delle dune costiere*. In: *Le dune costiere in Italia*. Natura e Paesaggio. Felici Editore, Pisa.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., MOORE D. M., VALENTINE S. M., WEBB D.A., 1964-1993. – *Flora Europea*. Cambridge.

Tab. 1 - *Salsolo - Cakiletum maritimae* Costa & Mansanet 1981 corr. Rivas-Martinez et al. 1992

		Rel. n.	1	2	3
		Altitude (m)	1	1	-
		Exposure	-	-	-
		Slope (%)	-	-	-
		Area (mq)	20	5	25
		Coverage (%)	80	30	30
Charact. and diff. species of the ass.					
Paleotemp.	T scap	<i>Salsola kali</i> L.	2	1	1
Medit.-Atl.	T scap	<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	3	2	2
Charact. and diff. species of the upper units (<i>Cakilion maritimae</i> , <i>Cakiletalia integrifoliae</i> , <i>Cakiletea maritimae</i>)					
Subcosmop.	H rept	<i>Polygonum maritimum</i> L.	+	+	.
Euri-Medit.	T rept	<i>Chamaesyce pepalis</i> (L.) Prokh.	1	.	+
Circumbor.	T scap	<i>Atriplex prostrata</i> Bouchez ex DC.	.	.	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	2	+	.
Other species					
Steno-Medit.	T scap	<i>Matthiola tricuspidata</i> (L.) R. Br.	+	.	.
Cosmopol.	T scap	<i>Suaeda spicata</i> Moq.	.	.	+
Paleotemp.	T scap	<i>Salsola soda</i> L.	.	.	+
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	.	+	.

Tab. 2 - *Cypero capitati-Agropyretum juncei* Kühnholtz-Lordat (1923) Br.-Bl. 1933

		Rel. n.	1	2	3
		Altitude (m)	4	4	3
		Exposure	-	-	-
		Slope (%)	-	-	-
		Area (mq)	25	25	10
		Coverage (%)	40	40	80
Charact. and diff. species of the ass.					
Euri-Medit.	G rhiz	<i>Elytorgia farcta</i> (Viv.) Holub	2	2	3
Medit.-Atl.	Ch suffr	<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link subsp. <i>maritimus</i>	+	+	1
Steno-Medit.	G rhiz	<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	+	.	+
Charact. and diff. species of the upper units (<i>Agropyrenion farcti</i> , <i>Ammophiletalia</i> , <i>Ammophiletea</i>)					
Euri-Medit.	Ch rept	<i>Medicago marina</i> L.	1	1	1
Steno-Medit.	Ch suffr	<i>Lotus creticus</i> L.	.	1	1
Subtrop.	G rhiz	<i>Sporobolus arenarius</i> Duval-Jouve	.	+	+
Steno-Medit.	G bulb	<i>Pancratium maritimum</i> L.	.	+	1
Cosmop.-litorale	G rhiz	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem. & Schult.	1	.	.
Euri-Medit.	G rhiz	<i>Ammophila australis</i> Mabilie	.	+	.
Saharo-Sind	Ch frut	<i>Launaea resedifolia</i> (L.) Kuntze	.	+	.
Other species					
Euri-Medit.	T scap	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	.	+	+
	H rept	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	1	+
Medit.-Atl.	T scap	<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	1	.	+
Euri-Medit.	H scap	<i>Glaucium flavum</i> Crantz	+	.	+
Steno-Medit.	T scap	<i>Ononis variegata</i> L.	.	.	+
Paleotemp.	T scap	<i>Salsola kali</i> L.	+	1	.

Tab. 3 - *Parapholido-Frankenetum pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

		Rel. n.	3	4
		Altitude (m)	4	4
		Exposure	-	-
		Slope (%)	-	-
		Area (mq)	1	1
		Coverage (%)	60	70
<hr/>				
Charact. and diff. species of the ass.				
Medit.-Atl.	T scap	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.	2	2
Euri-Medit.	T scap	<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>	1	2
Charact. and diff. species of the upper units (<i>Frankenion pulverulentae</i> , <i>Frankenetalia pulverulentae</i> , <i>Saginetea maritimae</i>)				
Stenom.-Centroas.-Sudafr.	T scap	<i>Frankenia pulverulenta</i> L. subsp. <i>pulverulenta</i>	2	2
Subcosmop.	T scap	<i>Spergularia salina</i> J. & C. Presl	.	1
Paleosubtrop.	T scap	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	+	1
Subcosmop.	Ch suffr	<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl	.	+
Steno-Medit.-Macar.	T scap	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	+	.
Other species				
S-Medit.-Sudafr.	T scap	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	.	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	1	.
Subcosmop.	T rept	<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	+
Subcosm.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	.
S-Medit.	T scap	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) Steud.	1	.
Circumbor.	T scap	<i>Atriplex prostrata</i> Bouchez ex DC.	1	+
Paleosubtrop.	T scap	<i>Phalaris minor</i> Retz	.	1

Tab. 4 - *Rumicetum palustris* ass. nov.

		Numero del rilievo	1	2	3	4	5	6
		Altitudine (m)	3	2	3	2	2	2
		Esposizione	-	-	-	-	-	-
		Inclinazione (%)	-	-	-	-	-	-
		Substrato	a-s	a-s	a-s	a-s	a-s	a-s
		Superficie (mq)	6	4	4	2	2	2
		Copertura (%)	60	70	80	80	80	80
<hr/>								
Eurasiat.	T scap	<i>Rumex palustris</i> Sm.	3	3	3	2	3	1 V
Caratt. e diff. di unità superiori (<i>Frankenion pulverulentae</i> , <i>Frankenetalia pulverulentae</i> , <i>Saginetea maritimae</i>)								
Steno-Medit.-Macar.	T scap	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	1	1	2	3	.	2 V
Subcosmop.	T scap	<i>Spergularia salina</i> J. & C. Presl	.	1	+	1	.	1 IV
Paleosubtrop.	T scap	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	.	+	.	+	+	III
Medit.-Atl.	T scap	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.	1	1	.	.	.	II
Subcosmop.	Ch suffr	<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl	+	.	.	.	+	II
Euri-Medit.	T scap	<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>	+	.	.	.	.	I
Altre specie								
Paleosubtrop.	T scap	<i>Phalaris minor</i> Retz	+	1	+	1	.	1 V
S-Medit.-Sudafr.	T scap	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	1	.	1	.	+	+
Euri-Medit. e Sudafr.	Ch succ	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Scott	.	.	.	+	+	+
Euri-Medit.	T scap	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	+	.	.	.	1	+
S-Medit.	T scap	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) Steud.	.	+	+	.	.	II
Neotrop.	T scap	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	.	.	1	+	.	II
Nordamer.	T par	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	.	.	+	+	.	II
Euri-Medit.	H caesp	<i>Elytrigia scirpea</i> (C. Presl) Holub	.	+	+	.	.	II
S-Europ.	T scap	<i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	.	.	.	1	+	II
Paleotemp.	T scap	<i>Salsola kali</i> L.	+	.	+	.	.	II
Circumbor.	T scap	<i>Atriplex prostrata</i> Bouchez ex DC.	.	.	.	+	+	II
Medit.-Atl.	T scap	<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	+	.	+	.	.	II
Circumbor.	H caesp	<i>Lolium perenne</i> L.	+	.	.	.	.	I
Subcosm.	G rhiz	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	.	+	.	.	.	I

Tab. 5 - *Junco subulati-Sarcocornietum fruticosae* Brullo in Brullo et al. 1988

		Rel. n.	1	2	3	4
		Altitude (m)	3	3	3	4
		Exposure	-	-	-	-
		Slope (%)	-	-	-	-
		Area (mq)	9	9	9	15
		Coverage (%)	50	90	50	40
<hr/>						
		Charact. and diff. species of the ass.				
S-Medit.	G rhiz	<i>Junco subulatus</i> Forssk.	1	+	1	1
<hr/>						
		Charact. and diff. species of the upper units (<i>Sarcocornion fruticosae</i> , <i>Sarcocornietalia fruticosae</i> , <i>Sarcocornietea fruticosae</i>)				
Euri-Medit. e Sudafr.	Ch succ	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Scott	3	5	3	1
Circumbor.	Ch frut	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	+	.	+	1
Medit. Macar. e Mes.	Ch succ	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) Moris	.	.	.	2
Euri-Medit.	H caesp	<i>Elytrigia scirpea</i> (K. Presl) Holub.	.	.	+	.
<hr/>						
		Other species				
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+	.	+	+
Subcosmop.	T scap	<i>Spergularia salina</i> J. & C. Presl	.	.	1	1
Cosmopol.	NP	<i>Suaeda vera</i> J.F. Gmel.	1	.	.	+
S-Medit.	T scap	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) Steud.	.	.	.	+
Medit.-Atl.	T scap	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.	+	.	.	.
Paleosubtrop.	T scap	<i>Polygomon monspeliensis</i> (L.) Desf.	.	+	.	.
Cosmop.	T scap	<i>Suaeda spicata</i> Moq.	.	.	.	+
Neotropic.	T scap	<i>Symphytotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom	.	.	.	+
Eurasiat.	H bienn	<i>Tripolium pannonicum</i> (Jacq.) Dobrocz.	+	.	.	.

Tab. 6 - *Calystegia silvaticae-Arundinetum donacis* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

		Rel. n.	2	2
		Altitude (m)	4	4
		Exposure	E	-
		Slope (%)	3	-
		Area (mq)	2	2
		Coverage (%)	100	100
<hr/>				
		Charact. and diff. species of the ass.		
SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia silvatica</i> (Kit) Griseb.	2	1
<hr/>				
		Charact. and diff. species of the upper units (<i>Senecionion fluviatilis</i> , <i>Convolvuletalia sepium</i> , <i>Galio-Urticetea</i>)		
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i> L.	5	5
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L.	1	+
<hr/>				
		Other species		
Neotropic.	T scap	<i>Symphytotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom	+	+
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+	+

Tab. 7 - *Phragmitetum communis* (Koch 1926) Schmale 1939

		Rel. n.	1	2	3	3
		Altitude (m)	1	0,5	1	1
		Exposure	-	-	-	-
		Slope (%)	-	-	-	-
		Area (mq)	100	100	100	100
		Coverage (%)	100	100	100	100
<hr/>						
		Charact. and diff. species of the ass. and the upper units (<i>Phragmiton</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>)				
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	5	5	5	5

Tab. 8 - *Atriplicis halimi-Artemisietum arborescentis* Biondi 1986

		Rel. n.	1	2
		Altitude (m)	4	4
		Exposure	-	-
		Slope (%)	-	-
		Area (mq)	20	10
		Coverage (%)	70	70
<hr/>				
		Charact. and diff. species of the ass.		
S-Medit.	NP caesp	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	2	3
<hr/>				
		Charact. and diff. species of the upper units (<i>Artemision arborescentis</i> , <i>Salsolo-Peganelalia</i> , <i>Pegano-Salsolettea</i>)		
Sudafr.-Atl.-Steno-Medit.	P caesp	<i>Atriplex halimus</i> L.	3	2
Cosmop.	NP	<i>Suaeda vera</i> J.F. Gmel.	1	.
<hr/>				
		Other species		
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+	+
Circumbor.	Ch frut	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	2
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	.	+
Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	+
Neotropic.	T scap	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom	+	.
Subcosmop.	T scap	<i>Daucus carota</i> L.	+	.
S-Medit. - Macarones	T scap	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.	.	+
Australia	P scap	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	+	.
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L.	1	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i> L.	1	.

Tab. 9 - *Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolòs

		Rel. n.	1	2	3	4
		Altitude (m)	5	5	5	5
		Exposure	SE	SE	SW	-
		Slope (%)	10	5	5	-
		Area (mq)	20	20	20	50
		Coverage (%)	60	60	90	90
<hr/>						
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix africana</i> Poiret	3	3	4	4
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix gallica</i> L.	1	.	1	1
<hr/>						
		Other species				
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+	.	.	+
Subcosmop.	G rhiz	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	1	+	.	+
Euri-Medit.	NP	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	.	+	1
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L.	+	1	1	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i> L.	1	1	1	2
S-Medit.	NP caesp	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	+	+	.	.
Sudamer.	NP	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	.	+	1	.
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	+	.	.
America tropic.	T scap	<i>Erigeron bonariensis</i> Hort. ex Link	.	.	.	+
Subcosmop.temper.	T scap	<i>Chenopodium botryoides</i> Sm.	.	+	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Chenopodium album</i> L.	.	+	.	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	.	.	+	.
Cosmop.	T scap	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	.	+	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	+	.	.
Neotropic.	T scap	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom	.	.	.	+
Subcosmop.	T scap	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Lam.) Batt.	.	.	.	+
Australia	P scap	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	+	.	.	.

Tab. 10 - *Salicetum albo-purpureae* (I. & Karpati 1961) Barbagallo, Brullo & Fagotto 1979

		Rel. n.	1
		Altitude (m)	6
		Exposure	W
		Slope (%)	5
		Area (mq)	30
		Coverage (%)	30
<hr/>			
		Charact. and diff. species of the upper units (<i>Salicion albae</i> , <i>Salicetalia purpureae</i> , <i>Salicetea purpureae</i>)	
Euras.temp	P scap	<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) Macreight	1
Paleotemp.	P scap	<i>Salix alba</i> L.	1
		Other species	
Medit.-Turan.	P scap	<i>Ficus carica</i> L.	+
W-Medit.	P scap	<i>Tamarix africana</i> Poiret	1
Euri-Medit.	H scap	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	1
S-Europ.	T scap	<i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	+
SE-Europ.	H scand	<i>Calystegia sylvatica</i> (Kit) Griseb.	+