

Studio botanico finalizzato al recupero del paesaggio vegetale dell'Area archeologica di Lilibeo presso Marsala (Sicilia occidentale)

G. BAZAN¹, P. MARINO², P. PEDONE² & F.M. RAIMONDO²

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, via Archirafi 38 – 90123 Palermo.

² Dipartimento STEBICEF / Sezione di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Palermo, via Archirafi 38 – 90123 Palermo.

ABSTRACT. – *Botanical survey aimed to recover the plant landscape of the Lilibeo Archaeological Area near Marsala (Western Sicily).* – A plan based on a previous botanical investigation is presented here in order of recovering the plant landscape of the archaeological area of the Lilibeo Cape near Marsala. It includes the uprooting of highly invasive exotics such as *Ailanthus altissima* and *Vachellia karroo*, the recovery of the Canary date palms the replacement of disfigured tree specimens using less invasive ornamental trees. In addition, species belonging to the final stages of the sigmataxa *Chamaeropo humilis-Querceto calliprini* sigmetum and of the *Pistacio lentisci- Chamaeropo humilis* sigmetum in order to oppose successful barriers against the most invasive aliens.

Key words: botanical studies, alien species, conservation, landscape, Sicily.

INTRODUZIONE

Nell'ambito della tutela del patrimonio archeologico ed architettonico gli studi specialistici a carattere botanico svolgono un ruolo essenziale per la conoscenza delle entità spontanee rare e/o di particolare interesse fitogeografico e/o costituenti peculiari fitocenosi. Nondimeno gli studi della componente vegetale riguardano anche il contingente delle piante esotiche – e dei rischi connessi alla loro introduzione – di quelle ornamentali, di quelle da frutto, le medicinali, ecc.

Sulla scorta delle conoscenze floristiche e vegetazionali di un determinato territorio nonché sulle dinamiche seriali è possibile suggerire proposte progettuali che, caso per caso, individuano tutte quelle specie in equilibrio con il contesto naturale limitrofo e che possono concorrere alla riqualificazione dell'area secondo i moderni principi del restauro ambientale. A tale scopo, è importante individuare le specie chiave in grado di assicurare il successo degli interventi previsti e contrastare con efficacia l'espansione dei *taxa* esotici.

LINEAMENTI STORICI

Lilibeo, in greco Λιλύβαιον (che guarda alla Libia), fu un'antica città dell'estremo ovest della Sicilia (Fig. 1), situata sotto l'attuale abitato di Marsala; essa costituisce il confine marittimo fra il Mar Tirreno ed il Canale di Sicilia.

Secondo Diodoro Siculo, Lilibeo fu fondata dai Cartaginesi e venne distrutta da Dionisio di Siracusa nel 397 a.C. Grazie alla sua peculiare collocazione geografica,

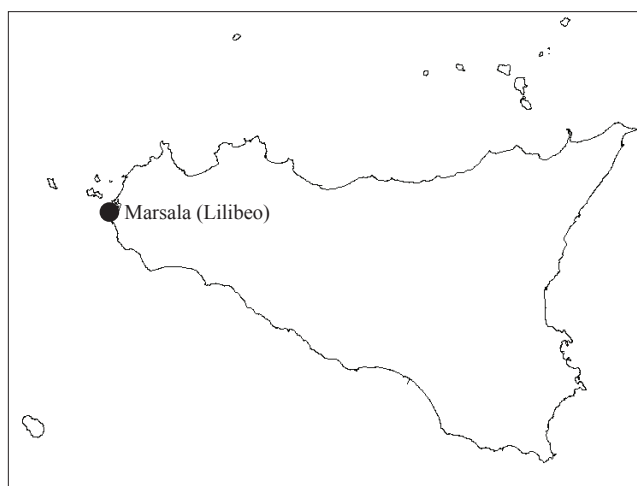


Fig. 1 – Localizzazione dell'area di studio.

la città fu un importante avamposto cartaginese ed ebbe un rilevante ruolo anche in epoca romana quando divenne sede di una delle due Questure romane in Sicilia – tra cui quella di Cicerone – diventando al tempo l'agglomerato urbano più importante della Sicilia occidentale.

Resti dell'antico insediamento, sono visibili ad ovest dell'attuale centro urbano di Marsala nell'area archeologica di Capo Lilibeo (o Capo Boéo), oggetto di studio (Fig. 2, 3), e nell'Isola di Mozia.

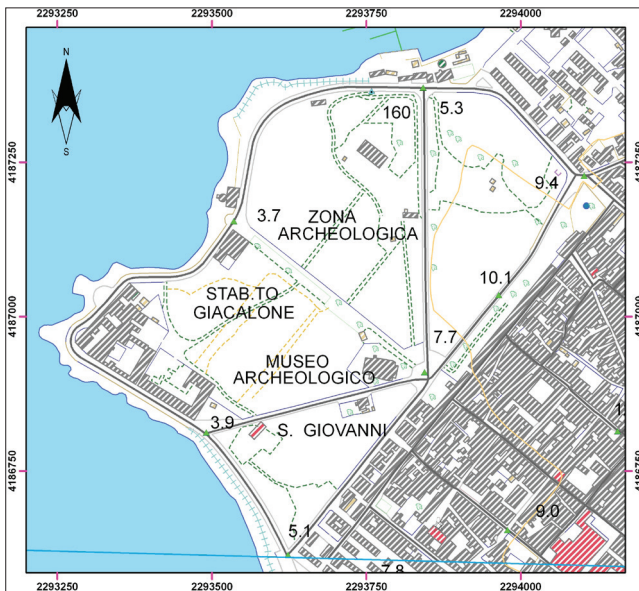


Fig. 2 – Inquadramento dell'area archeologica di Capo Lilibero su Carta Tecnica Regionale.



Fig. 3 – Ripresa satellitare del complesso archeologico di Capo Lilibeo.

LINEAMENTI FISOGRAFICI

Capo Lilibeo si trova nella Sicilia occidentale a circa 4 metri su livello del mare e ad una longitudine compresa tra 12°25'25" e 12°26'24" E e latitudine compresa tra 37°48'22" e 37°47'56" N.

Dal punto di vista geologico (Fig. 3) l'area in esame evidenzia la presenza di sedimenti costieri di tipo calcarenitico di età quaternaria modellati dalle periodiche oscillazioni eustatiche e dalla Calcarenite di Marsala (Emiliano II-Siciliano), (D'ANGELO & VERNUCCIO, 1996).

Si tratta di un'area che si sviluppa su una superficie pressoché pianeggiante, caratterizzata da substrati poco profondi con elevata pietrosità. L'associazione di suoli più frequente è costituita da Roccia affiorante - Litosuoli - Terra rossa (FIEROTTI & al., 1988).

L'esame dei dati climatici (Tab. 1), riportati nel diagram-

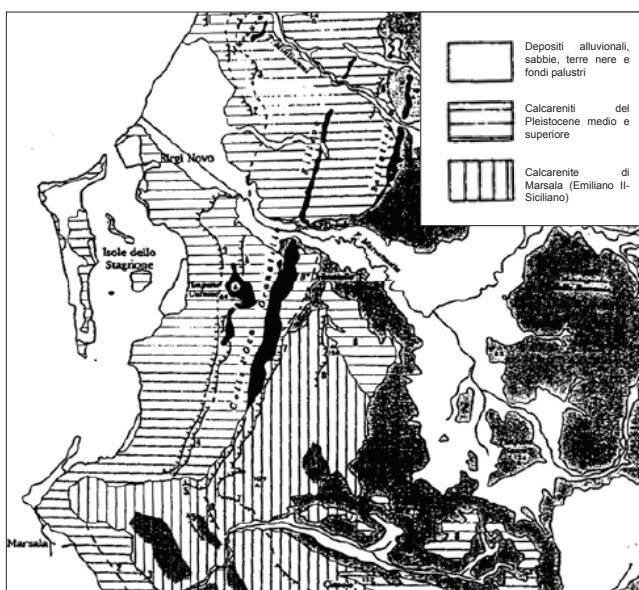


Fig. 3 – Schema geologico dell'estremità occidentale della Sicilia (da: D'Angelo e Vernuccio, 1996).

ma ombrotermico di Bagnouls-Gausson (Fig. 4), mette in evidenza una precipitazione media annua di 517,5 mm, con 65 giorni di pioggia. La temperatura media annua è di 17,4 °C.

Dal punto di vista bioclimatico (RIVAS-MARTINEZ & al., 2004) il comprensorio in esame è interessato dal Termotipo termomediterraneo inferiore (Tmei – It: 400-450) con ombrotipo secco inferiore (Io = 2,0-2,8) (BAZAN & al., 2006).

MATERIALI E METODI

La nomenclatura delle specie censite nell'area di studio segue Pignatti (1982), CONTI & al. (2005), GIARDINA & al. (2007), RAIMONDO & al. (2010). L'inquadramento delle serie di vegetazione si basa su Bazan & al. 2010. Per quanto concerne la componente esotica (RAIMONDO & al., 2005), presente nell'area di studio viene espresso un giudizio sul grado di invasività sulla base della seguente scale di valori:

1. Nuclei Rari.
2. Nuclei Sporadici.
3. Nuclei Frequenti.

Il Giudizio sul grado di invasività delle specie aliene tiene conto della seguente scala:

1) Casuale = specie che non persistono in un luogo per più di un ciclo vitale senza l'apporto di nuovi propaguli o che vi persistono per più di un ciclo vitale ma si riproducono limitatamente e quasi esclusivamente per via vegetativa.

2) Naturalizzate = specie che si riproducono, almeno in una colonia, per seme o abbondantemente per via vegetativa e si inseriscono tra la vegetazione nativa tanto da apparire native anch'esse.

3) Invasive = specie come sopra ma che mostrano caratteri d'invasività, ovvero tendono ad aumentare numericamente e nello spazio più velocemente delle specie native circostanti, diffondendosi rapidamente anche a grandi distanze dai luoghi di immissione.

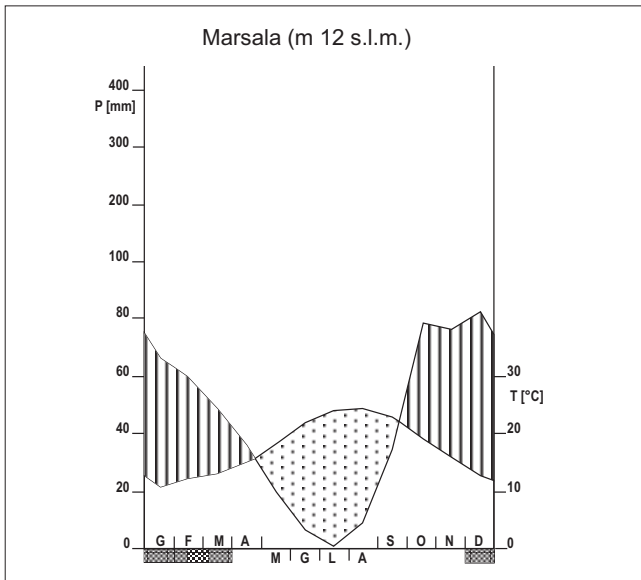


Fig. 4 – Dendrogramma della stazione termopluviometrica di Marsala.

Tab. 1 – Precipitazioni e temperature relative alla stazioni termo-pluviometrica di Marsala.

Mese	T (°C)			P (mm)	
	Min	Max	Med	P	G.P.
Gennaio	15,3	7,3	11,3	65,8	10
Febbraio	15,6	7,5	11,6	59,6	9
Marzo	17,2	8,3	12,8	47,6	7
Aprile	19,5	10,1	14,8	34,7	5
Maggio	23,2	13,0	18,1	20,4	3
Giugno	27,0	16,2	21,6	7,3	1
Luglio	29,5	18,4	24,0	1,3	0
Agosto	30,1	18,9	24,5	9,1	1
Settembre	27,9	17,5	22,7	36	3
Ottobre	24,3	14,6	19,5	77,9	7
Novembre	20,3	11,6	16,0	76,1	8
Dicembre	16,7	8,6	12,7	81,6	11
Anno	22,2	12,7	17,4	517,4	65



Fig. 5 – Aspetti nitrofilo ruderali caratterizzati da *Galactites elegans* e *Glebionis coronaria*.

L'area archeologica di Capo Lilibeo è caratterizzata da una flora nitrofilo-ruderale (Fig. 5, 6) con prevalenza di terofite e di suffrutici, in cui figurano con elevata frequenza elementi dell'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* (Fig. 5, 6) quali *Glebionis coronaria*, *Galactites elegans*, *Carduus pycnocephalus* subsp. *pycnocephalus*, *Carduus* sp., *Pallenis spinosa*, *Papaver rhoeas* var. *rhoeas*, *P. dubium*, *P. setigerum*, *Trifolium campestre* var. *campestre*, *T. nigrescens*, ecc. Sono, inoltre, frequenti *Atriplex halimus*, *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* var. *ramosus*, *Avena fatua*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Centaurea calcitrapa*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare*, *Hyparrhenia hirta*, *Euphorbia helioscopia*, *Heliotropium europaeum*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Malva cretica*, *M. sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Oxalis pes-caprae*, *Smyrniolum olusatrum*, *Sherardia arvensis*, *Solanum nigrum* subsp. *nigrum*, *Stipa capensis*, *Senecio leucanthemifolius* subsp. *leucanthemifolius* var. *leucanthemifolius*, *Verbena officinalis*.

Serie di vegetazione

Le comunità nitrofile-ruderali presenti nell'area di Capo Lilibeo evidenziano vari aspetti di degradazione. Essi costituiscono i primi stadi evolutivi di serie di vegetazione riconducibili in prevalenza a formazioni di macchia mediterranea fisionomizzata da entità arbustive quali *Chamaerops humilis*, *Quercus calliprinos* e *Pistacia lentiscus*. Si tratta di taxa caratteristici del *Chamaeropo humilis-Querceto calliprini* sigmetum ed del *Pistacio lentisci-Chamaeropo humilis* sigmetum. Entrambe le serie caratterizzano le aree costiere a bioclima termomediterraneo entrando spesso in contatto catenale con comunità alofitiche e degli arenili

Serie termofila calcicola della quercia spinosa – *Chamaeropo humilis-Querceto calliprini* Σ

L'associazione testa di serie *Chamaeropo-Quercetum calliprini* è caratterizzata dalla presenza di *Quercus calliprinos* che, in condizioni ottimali, assume *habitus* arborescente, cui si associano diverse altre sclerofille dell'*Oleo-Ceratonion* come *Teucrium fruticans*, *Prasium majus*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus*



Fig. 6 – *Echium plantagineum*, insediato su substrato calcarenitico.



Fig. 7 – Veduta del Piazzale Vittorio Veneto antistante il Cine Impero.

lycioides subsp. *oleoides*, *Asparagus albus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* ed *Ephedra fragilis*. Caratteristica d'associazione, oltre a *Quercus calliprinos*, è *Galium litorale*, endemica della Sicilia nord-occidentale, dove è abbastanza rara e localizzata. La serie si sviluppa sia in ambiti costieri sia all'interno in stazioni collinari più o meno pianeggianti. Predilige substrati calcarenitici, marnosi e calcareo-marnosi. Dal punto di vista bioclimatico essa si sviluppa all'interno della fascia termomediterranea secca.

I principali stadi della serie sono rappresentati dalle garighe dell'*Erico-Micromerietum fruticosae*, dalle praterie steppeiche dell'*Hyparrhenion hirtae* e dai praterelli effimeri del *Plantagini-Catapodion marini*.

La serie, lungo la fascia costiera, entra in contatto catenale con aspetti alofili dei *Crithmo-Limonietea* ed in particolare con il *Limonietum mazarae* e il *Thymelaeo-Helichrysetum siculi*.

Serie termofila calcicola della palma nana – *Pistacio lentisci-Chamaeropo humilis* Σ

L'associazione testa di serie è il *Pistacio lentisci-Chamaeropetum humilis*. Si tratta di una comunità di macchia bassa fisionomicamente caratterizzata da *Chamaerops humilis* cui si associa *Pistacia lentiscus*. Frequenti sono i taxa dell'*Oleo-Ceratonion* e dei *Quercetalia calliprini*.

Il *Pistacio lentisci-Chamaeropo humilis* Σ caratterizza gli ambienti costieri a bioclima termomediterraneo secco, su rocce calcaree, dolomitiche e calcarenitiche.

Gli aspetti di degradazione di questa serie sono rappresentati dalle praterie dell'*Hyparrhenietum hirta-pubescentis* o, nei casi di specie aliene con elevato grado di invasività, del *Penniseto setacei-Hyparrhenietum hirtae*.

In prossimità della linea di costa la serie entra in contatto catenale con il *Limonietum bocconeii*.

La componente esotica ed ornamentale

Nell'area archeologica di Lilibeo sono presenti elementi arborei ornamentali in cui figurano specie della flora autoctona ed entità ornamentali esotiche (Fig. 7). In particolare, lo spazio antistante il Piazzale Vittorio Veneto

presenta alberature disposte in modo irregolare, costituite da *Ailantus altissima*, *Quercus ilex*, *Phoenix canariensis*, *Ficus microcarpa* e *Platanus \times hispanica*.

Le alberature lungo il Viale del Decumano Massimo sono costituite da filari di *Phoenix canariensis* e radi ed irregolari esemplari di *Pinus halepensis*.

Caratteri fitopatologici e grado d'invasività delle specie esotiche

La maggior parte delle specie arboree ornamentali presenti nell'area di studio tra cui – in particolar modo – *Platanus \times hispanica*, risultano compromesse dalla presenza di numerose carie e cancri rameali a livello dei tronchi principali, le piante denotano anche una crescita irregolare delle chiome.

Per quanto concerne il Viale di Palme delle Canarie si evidenzia la presenza di *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, 1790 (Punteruolo rosso) mentre per quelle sane si rilevano precarie condizioni vegetative dovute soprattutto all'abbandono colturale.

Localizzate in alcune superfici, principalmente ad est dell'area, si evidenziano nuclei frequenti di *Ailanthus altissima* e *Vachellia karroo*. Tali entità, per il loro elevato grado di invasività, costituiscono per l'intero sito il pericolo più immediato. Diviene indispensabile quindi la rimozione dei nuclei di dette specie invasive e l'eradicazione delle fonti di dispersione dei semi presenti negli spazi pubblici limitrofi come Villa Cavallotti, Piazzale Vittorio Veneto e le alberature stradali convergenti all'Area archeologica.

INDIRIZZI GENERALI DI PROGETTO E MANUTENZIONE

Gli interventi progettuali ritenuti funzionali, quali opere di riqualificazione e riconfigurazione del verde presente nell'area archeologica, vengono presi in rassegna in relazione al periodo di intervento ed alla priorità di azione.

Interventi a breve termine – L'intervento più urgente è costituito dalla eliminazione della biomassa eccedentaria rappresentata da piante infestanti – anche per attenuare il rischio

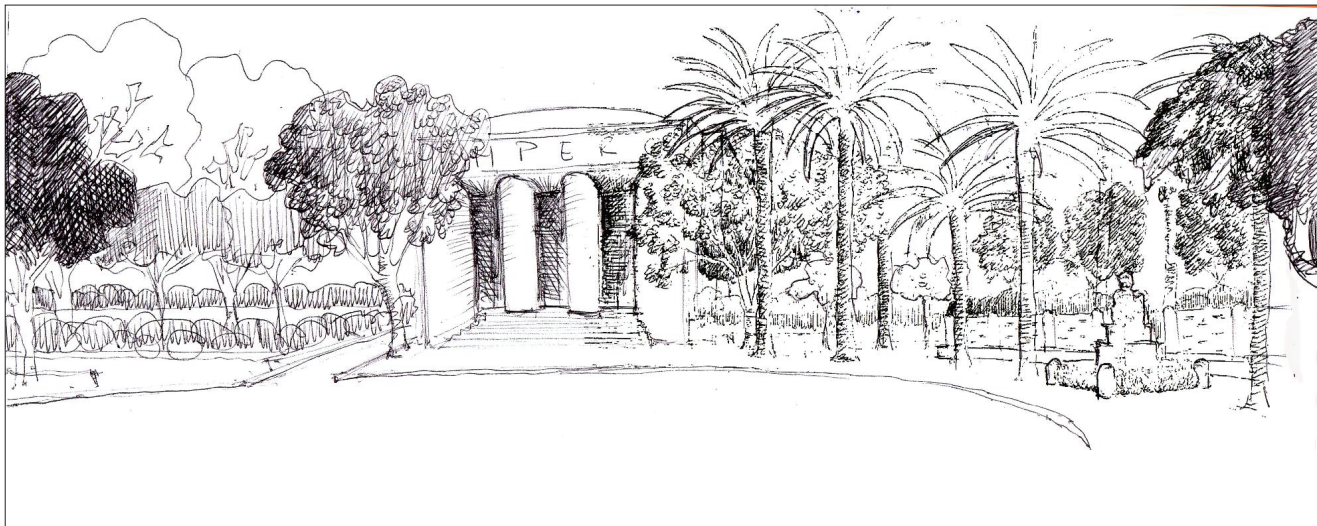


Fig. 8 – Schema prospettico attuale del Piazzale Vittorio Veneto.

di incendio – attraverso interventi di sfalcio ed accumulo *in situ* per la creazione di compost da reimpiegare nell’impianto di specie ornamentali e/o per l’ammendamento dei substrati che denotano una bassa dotazione organica.

Urgente risulta l’eliminazione delle principali specie legnose ad alto grado di invasività quali *Ailanthus altissima* e *Vachellia karroo*. Per quanto riguarda la prima specie si rende necessario l’espianto dei grossi esemplari presenti nel Piazzale antistante il Viale Decumano e la sostituzione con specie ornamentali a basso potenziale di invasività. L’intervento riguarda anche le bordure della strada interna al Viale – sul lato meridionale – dell’area archeologica.

Altro intervento riguarda le alberature che versano in precarie condizioni, tra cui quelle con *Phoenix canariensis*. In questo caso si prevede l’espianto dei soggetti deperienti o colpiti dal punteruolo rosso e recuperando, con adeguati interventi fitosanitari e potature, gli individui sani.

Interventi a medio termine – E’ prevista l’eliminazione delle fonti di dispersione dei semi delle specie esotiche invasive, attraverso la sostituzione delle alberature presenti in aree limitrofe al Parco Archeologico di Capo Lilibeo.

Il sistema di alberatura del Piazzale Vittorio Veneto (Fig. 8), va ridefinito sostituendo ed integrando le conifere con specie ornamentali decorative. In tale ottica, è opportuno eseguire l’interruzione della pavimentazione inserendo due aiuole quadrangolari da ornare con piante di *Punica granatum* e bulbose (*Agapanthus* sp.) e delimitarle con una piccola bordura utilizzando *Asparagus sprengeri*.

Si prevede la realizzazione di punti di sosta lungo i viali e lungo i percorsi secondari, ombreggiati da alcuni elementi arborei, con la creazione di orlature a Rosmarino prostrato (*Rosmarinus prostratus*) (Fig. 9) e la realizzazione di siepi lungo tutto il perimetro dell’area archeologica, utilizzando specie caratteristiche delle formazioni di macchia mediterranea del territorio limitrofo.



Fig. 7 – Schema relativo allo studio dei percorsi interni al Parco archeologico con aree di sosta per i visitatori.

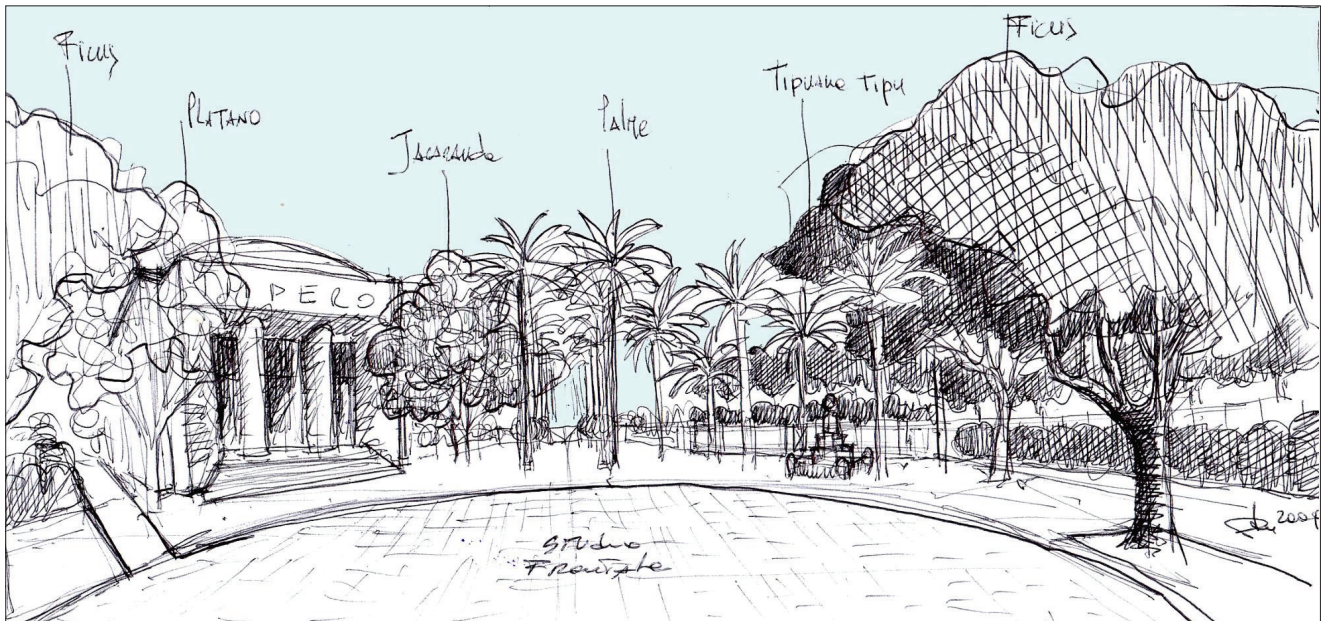


Fig. 10 – Schizzo progettuale relativo all’inserimento dei nuovi elementi arborei nell’area limitrofa al Piazzale Vittorio Veneto.

Interventi a regime – Relativamente alle aree estensive del Parco interne ai percorsi, l’impianto di elementi in grado di definire una struttura vegetazionale tendenzialmente stabile, riconducibile agli aspetti di macchia mediterranea costituita da specie arbustive sempreverdi quali *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus calliprinos*, consentirà di ridurre al minimo gli interventi manutentivi e consentirà di assicurare una copertura vegetale ricca di valenze paesaggistiche e naturalistiche. Essa limiterà l’insediamento di piante invasive contribuendo ad esaltare il carattere storico e naturale del luogo.

INDIRIZZI PROGETTUALI

Le soluzioni progettuali proposte vengono presentate negli elaborati grafici riportati nelle figure 10, 11 e 12.

Con riferimento alla figura 12, viene proposta la realizzazione di siepi contraddistinte da varie specie anche in funzione dei fattori ambientali quali esposizione, il soleggiamento, il calpestio, ecc.

Per il lato sud, si propone una siepe di *Viburnum tinus* (Viburno) e *Myrtus communis* (Mirto) da disporre a quinconce triangolari (isosceli) con agli estremi del lato maggiore, lungo 2,5 m, due piante di Mirto e al vertice superiore del

triangolo, alla distanza di 1 m dal lato maggiore, una pianta di Viburno.

Per il lato ovest, fino al museo archeologico, si propone una siepe di *Punica granatum* (Melograno) e *Vitex agnus-castus* (Agnocasto) con piante disposte in quinconce triangolari con agli estremi del lato maggiore, lungo 3,5 m due piante in cespuglio di Melograno e al vertice superiore del triangolo, alla distanza di 1,5 m dal lato maggiore una pianta di Agnocasto.

Per il lato nord, si propone l’impianto di una siepe in tripla fila di *Limoniastrum monopetalum* (Limoniastro), alla distanza di 1 m tra le file e nella stessa fila. Ogni 60 metri lungo la siepe sarà allocata una coppia di *Tamarix africana* (Tamerice africana) ad interasse di 4,5 m.

Per il lato est, si propone una siepe di Viburno e Melograno da impiantare in quinconce triangolari (isosceli): con agli estremi del lato maggiore, lungo m 2,5, due piante di Viburno e al vertice superiore del triangolo, alla distanza di 1 m dal lato maggiore, una pianta di Melograno.

Aree estensive

Per le aree estensive, ricoperte da vegetazione ruderale, in parte invase da *Vachellia karroo* ed *Ailantus altissima* si propone l’impianto di un diffuso fruticeto costituito da:

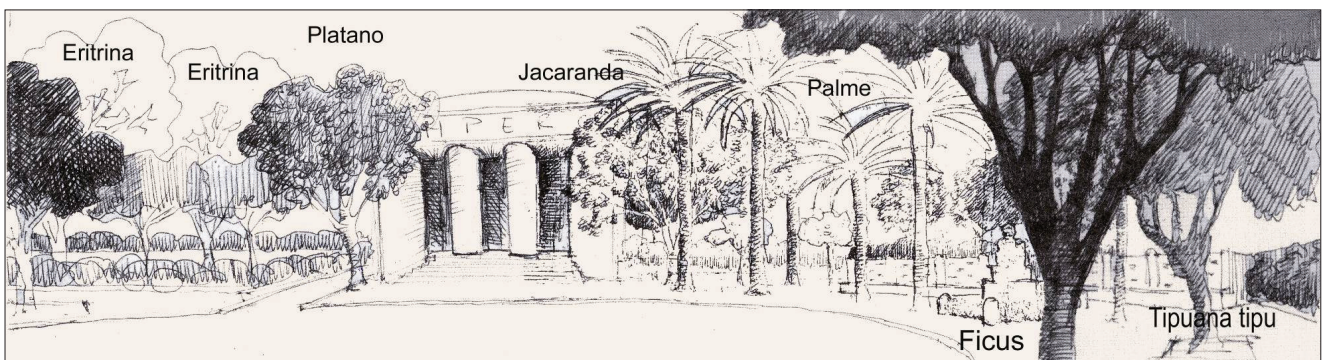


Fig. 11 – Schema prospettico futuro del Piazzale Vittorio Veneto. In evidenza gli elementi arborei interessati dal progetto.

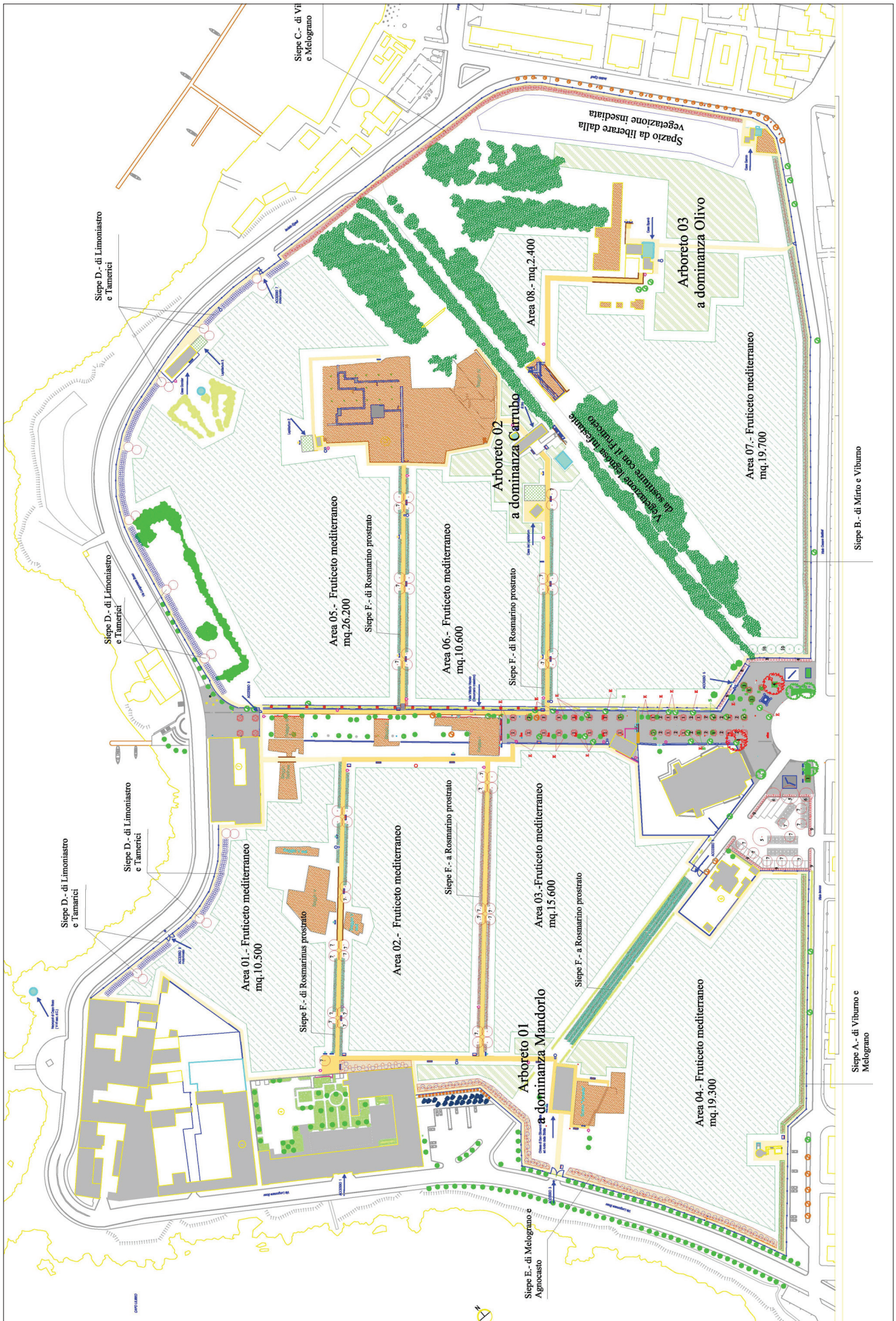


Fig. 12 – Elaborato planimetrico riportante la localizzazione degli interventi proposti.

a) *Erica multiflora* subsp. *multiflora*, *Phillyrea latifolia*, *Coridothymus capitatus*, *Teucrium fruticans*, *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*, in ragione di una pianta ogni metro quadro, in proporzioni doppie rispetto al gruppo seguente.

b) *Rosa sempervirens*, *Crataegus laevigata*, *Prunus webbii*, *Asparagus acutifolius*, *A. albus*, *Clematis cirrhosa*, *Lonicera etrusca*, *Emerus major* subsp. *emeroides*, *Ephedra fragilis*, *Rhamnus oleoides*, *Quercus calliprinos*, *Juniperus oxycedrus*, *J. turbinata* e *Chamaerops humilis*, in ragione di una pianta ogni metro quadro e singolarmente nelle stesse proporzioni.

c) Negli spazi depressi, soprattutto prossimi al litorale, si consiglia l'impianto di specie caratteristiche della macchia bassa litoranea della classe *Chritmo-Limonetea* attraverso l'impiego di *Limoniastrum monopetalum* e *Limbarda chritmoides*.

Percorsi interni al Parco

Per i percorsi interni, ortogonali al Decumano Massimo, si propone l'impianto di una bassa bordura laterale, costituita da Rosmarino prostrato (Fig. 12). L'impianto dovrà essere realizzato mediante disposizione a quinconce triangolari (equilatero) del lato di 1 m. La continuità della bordura sarà interrotta mediante impianto, sui due bordi, di 4 esemplari di *Cercis siliquastrum* (Albero di Giuda) posti a quinconce equilatero di 5 m di lato.

Insedimenti rurali

L'area limitrofa agli insediamenti rurali sarà liberata dagli elementi estranei alla tipologia di vegetazione prevista, consistente in arboreti connessi al paesaggio rurale tradizionale siciliano (Frutteti della memoria) privilegiando le entità varietali tipiche del paesaggio trapanese (Fig. 13). Si tratta di tre aree nelle quali saranno impiegate specie arboree fruttifere *Crataegus azarolus* var. *azarolus* (Azzeruolo), *Ceratonia siliqua* (Carrubo), *Ficus carica* (Fico), *Fraxinus ornus* (Orniello), *Fraxinus angustifolia*

(Frassino meridionale), *Citrus* (Limone), *Prunus dulcis* (Mandorlo), *Olea europaea* var. *europaea* (Olivo), *Pyrus communis* (Pero), *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (Vite) (in pergola), utilizzando cultivar tradizionali del comprensorio trapanese e/o del territorio siciliano (SCHICCHI & al., 2008a; 2008b). Ogni area sarà caratterizzata dalla dominanza di una delle suddette specie agrarie.

Viale del Decumano Massimo

L'alberatura esistente sarà riqualficata attraverso l'espianto delle Palme malformate o attaccate dal Punteruolo rosso, attraverso un'attenta potatura delle piante ancora sane. E' prevista la sostituzione delle Palme delle Canarie con Palme da dattero (*Phoenix dactylifera*) e l'eliminazione degli esemplari di *Pinus halepensis* e *Ailanthus altissima* attraverso l'espianto.

La siepe ad Oleandro, posta nel lato est, infestata dall'Ailanto va recuperata attraverso la radicale eliminazione della specie. I resti della potatura degli Oleandri potranno essere impiegati per il reimpianto della stessa nelle parti mancanti.

La superficie del Viale sarà bonificata attraverso una progressiva eliminazione delle piante invasive da effettuare mediante impiego di specifici erbicidi a basso impatto ambientale.

Piazzale Vittorio Veneto

Le alberature di Ailanto e di Leccio, presenti nella parte del Piazzale antistante il Cine-Teatro Impero, che contrastano con l'uniformità dello spazio saranno rimosse, mentre gli stipiti di *Phoenix canariensis* saranno parzialmente sostituiti con palme da dattero (*Phoenix dactylifera*), specie più resistente agli attacchi del Punteruolo. Un viale con piante della medesima specie, disposte ogni 10 m, alternato da alberelli di Melograno condurrà all'ingresso del Parco archeologico. Ai lati dell'Emiciclo si prevede l'inserimento di due esemplari arborei significativi per dimensioni e qualità cromatiche: in prossimità del Cine-Teatro Impero si collocherà



Fig. 13 – Percorsi pedonali in prossimità degli insediamenti rurali esistenti, interessati dalla realizzazione di “Frutteti della memoria”.

una pianta di *Jacaranda mimosifolia* dalle ricche fioriture azzurre, mentre sul lato opposto, in continuità si impiegheranno esemplari di *Ficus microcarpa*. Inoltre, è previsto l'inserimento di un esemplare di *Tipuana tipu*, grande albero esotico a fioritura gialla. Sul lato Ovest, all'interno dello spazio dell'aiuola esistente, in posizione centrale, si propone l'inserimento di un esemplare di *Erythrina caffra* a fioritura rossa, mentre ai suoi lati, ad una distanza di 8 m, saranno messi a dimora due esemplari di *Lagerstroemia indica*, dalla fioritura rosa.

Nella parte a monte del Piazzale, si prevede la realizzazione di due aiuole simmetriche di forma quadrangolare da rinverdire con un alberello di melograno e al suolo un tappeto di bulbose perennanti (*Agapanthus* sp.), delimitate da bordure di *Asparagus sprengeri*.

Per le siepi presenti sul lato est, nell'apposita aiuola antistante la cancellata di recinzione del Parco, si propone la collocazione di piante di Viburno equidistanti di 1,50 m, mentre sul lato opposto, per occultare l'area a parcheggio, si prevede la messa a dimora di cespugli di *Hibiscus rosa-sinensis*.

La parte del Piazzale prossima al Decumano Massimo viene proposta come area da destinare a prato, con l'impiego di *Paspalum vaginatum*.

Nello spazio destinato a parcheggio si prevedono alberature di *Cercis siliquastrum* e, in corrispondenza delle aree destinate al parcheggio delle auto, un esemplare isolato di *Erythrina caffra* posto in posizione baricentrica.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Gli interventi progettuali proposti, definiti sulla scorta delle indagini emerse dallo studio botanico, consentiranno di ripristinare le alberature, i viali e le aiuole con essenze vegetali idonee al contesto archeologico ed architettonico di riferimento. L'utilizzo di specie caratteristiche delle principali comunità vegetali di macchia mediterranea darà la possibilità di armonizzare l'area archeologica di Capo Lilibeo con il paesaggio limitrofo favorendo l'espansione di specie autoctone in grado di tamponare l'azione delle specie esotiche ad alto grado di invasività. Il contingente di specie aliene invasive – tra cui *Ailanthus altissima* e *Vachellia karroo* – costituisce una ingente minaccia per la salvaguardia della biodiversità e dei valori etno-storico antropologici connessi ai reperti archeologici. Tali specie tendono a sostituire le specie indigene con le quali entrano in competizione per la luce, gli spazi e le risorse trofiche, sono fonte di trasmissione e diffusione di patogeni e, nel complesso, sono causa di alterazione degli equilibri che regolano i sistemi ecologici. È chiaro che, oltre agli interventi di eradicazione previsti nel sito archeologico, il controllo delle piante esotiche invasive si deve attuare a più vasto raggio attraverso un uso consapevole delle risorse urbane ed ambientali.

BIBLIOGRAFIA

BAZAN G., MARINO P., SCHICCHI R., SURANO N., 2006 – *Analisi geostatistica integrata come metodo per la conoscenza del bioclima della Sicilia*. – 10a Conferenza Nazionale ASITA, Bolzano, 1: 253-258.
 BAZAN, G., BRULLO, S., RAIMONDO, F.M., & SCHICCHI, R. (2010). *Le serie di vegetazione della Regione Sicilia*.

In C. Blasi (a cura di), *La vegetazione d'Italia*. – Palombi Editori, Roma, pp. 429-470.
 CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. – Palombi. Roma. 420 pp.
 D'ANGELO U., VERNUCCIO S., 1996 – *I terrazzi marini quaternari della estrema occidentale della Sicilia*. – Mem. Soc. Geol. It., 51:585-594.
 GIARDINA G., RAIMONDO F.M., SPADARO V., 2007 – *A catalogue of plants growing in Sicily*. – Boccone, 20: 5-582.
 RAIMONDO F.M., DOMINA G., SPADARO V., 2010 – *Checklist of the vascular flora of Sicily*. – Quad. Bot. Amb. Appl., 21: 189-252.
 RAIMONDO F.M., DOMINA G., SPADARO V., AQUILA G., 2005 – *Aggiunte al "prospetto delle piante avventizie e spontaneizzate in Sicilia"*. – Quad. Bot. Amb. Appl., 16: 219-220.
 RAIMONDO F.M., DOMINA G., SPADARO V., AQUILA G., 2005 – *Aggiunte al "prospetto delle piante avventizie e spontaneizzate in Sicilia"*. – Quad. Bot. Amb. Appl., 15(2004): 153-164.
 RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Bioclimatic and biogeographic maps of Europe*. www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm.
 SCHICCHI R., MARINO P., SAPORITO L., DI NOTO G., RAIMONDO F.M., 2008 – *Catalogo pomologico degli antichi fruttiferi di Sicilia*. 1° Vol. – Università di Palermo, Dip. Scienze Botaniche, 224 pp.
 SCHICCHI R., MARINO P., RAIMONDO F.M., 2008 – *Individuazione, valutazione e raccolta del germoplasma delle specie arboree da frutto di prevalente interesse negli agrosistemi tradizionali della Sicilia*. – Università di Palermo, Dip. Scienze Botaniche, 3-208. ISBN: 978-88-903108-1-2
 FIEROTTI G., 1998 – *Carta dei suoli della Sicilia*. – Assessorato Territorio e Ambiente Regione Sicilia, Università degli studi di Palermo.

RIASSUNTO – Viene presentato uno studio botanico volto al recupero del paesaggio vegetale dell'Area Archeologica di Capo Lilibeo (Marsala). Il progetto prevede l'eradicazione delle specie esotiche ad alto grado di invasività quali *Ailanthus altissima* e *Vachellia karroo*, il risanamento fitosanitario dei viali di Palme delle Canarie e la sostituzione degli individui malformati con specie ornamentali altamente decorative e a basso grado di invasività. È previsto l'impiego di specie afferenti agli stadi più evoluti dei sigmataxa *Chamaeropo humilis-Querceto calliprini* sigmetum ed al *Pistacio lentisci-Chamaeropo humilis sigmetum* al fine di assicurare i migliori risultati contro l'espansione della componente esotica ad alto grado di invasività.

RINGRAZIAMENTI – Lavoro effettuato nell'ambito della convenzione tra il Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Palermo e la Soprintendenza dei Beni Culturali ed Ambientali di Trapani e con il finanziamento del Parco Archeologico di Marsala.

APPENDICE 1 - Elenco alfabetico dei *taxa* citati nel testo.

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle
Agapanthus sp. L'Hér.
Asparagus acutifolius L.
Asparagus albus L.
Asparagus sprengeri Regel
Asphodelus ramosus L. subsp. *ramosus* var. *ramosus*
Atriplex halimus L.
Avena fatua L.
Beta vulgaris subsp. *maritima* (L.) Arcang.
Carduus pycnocephalus L. subsp. *pycnocephalus*
Centaurea calcitrapa L.
Ceratonia siliqua L.
Cercis siliquastrum L.
Chamaerops humilis L.
Cirsium vulgare (Savi) Ten. subsp. *vulgare*
Clematis cirrhosa L.
Coridothymus capitatus (L.) Rchb. f.
Crataegus azarolus L. var. *azarolus*
Crataegus laevigata (Poir.) DC.
Emerus major subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Soldano & F. Conti
Ephedra fragilis Desf.
Erica multiflora L. subsp. *multiflora*
Erythrina caffra Ker Gawl.
Euphorbia helioscopia L.
Ficus microcarpa L. f.
Fraxinus angustifolia Vahl
Fraxinus ornus L.
Galactites elegans (All.) Soldano
Galium litorale Guss.
Glebionis coronaria (L.) Spach
Heliotropium europaeum L.
Hibiscus rosa-sinensis L.
Hordeum murinum L. subsp. *murinum*
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf
Juniperus oxycedrus subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball
Juniperus turbinata Guss.
Lagerstroemia indica L.
Limbarda chrithmoides (L.) Dumort.
Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss.
Lonicera etrusca Santi
Malva cretica Cav.
Malva sylvestris L. subsp. *sylvestris*
Myrtus communis L.
Olea europaea L. var. *europaea*
Olea europaea var. *sylvestris* (Mill.) Lehr
Oxalis pes - caprae L.
Pallenis spinosa (L.) Cass.
Papaver dubium L.
Papaver rhoeas L. var. *rhoeas*
Papaver setigerum DC.
Paspalum vaginatum Sw.
Phillyrea latifolia L.
Phoenix canariensis Chabaud
Pinus halepensis Mill.
Pistacia lentiscus L.
Platanus ×hispanica Mill.
Prasium majus L.
Prunus dulcis (Mill.) D. A. Webb
Prunus webbii (Spach) Vierh.
Punica granatum L.
Pyrus communis L.
Quercus calliprinos Webb.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides* (L.) Jahand. & Maire
Rosa sempervirens L.
Rosmarinus prostratus Fl. Corc.
Senecio leucanthemifolius Poir. subsp. *leucanthemifolius* var. *leu-*

canthemifolius
Sherardia arvensis L.
Smyrniolum olusatrum L.
Solanum nigrum L. subsp. *nigrum*
Stipa capensis Thunb.
Teucrium fruticans L.
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze
Trifolium campestre Schreb. var. *campestre*
Trifolium nigrescens Viv.
Vachellia karroo (Hayne) Banfi & Galasso
Verbena officinalis L.
Viburnum tinus L.
Vitex agnus - castus L.
Vitis vinifera L. subsp. *vinifera*

APPENDICE 2 - Quadro dei *sintaxa* citati nel testo.

QUERCETEA ILICIS Br. Bl. 1947

PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975

OLEO SYLVESTRIS-CERATONION SILIQUAE Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Martínez 1975

Pistacio lentisci-Chamaeropetum humilis Brullo & Marcenò 1985

Chamaeropo-Quercetum calliprini Brullo & Marcenò 1985

CISTO-MICROMERIETEA Oberd. 1954

CISTO-ERICETALIA Horvatic 1958

CISTO-ERICION Horvatic 1958

Erico-Micromerietum fruticososae Brullo & Marcenò 1983

LYGEO-STIPETEA Rivas-Martínez 1978

HYPARRHENIETALIA Rivas-Martínez 1978

AVENULO-AMPELODESMION MAURITANICI Minissale 1995

Helictotricho-Ampelodesmetum mauritanici Minissale 1995

HYPARRHENION HIRTAE Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956

Hyparrhenietum hirta-pubescentis A. & O. Bolòs & Br.-Bl. in A. & O. Bolòs 1950

Penniseto setacei-Hyparrhenietum hirtae Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1993

STELLARIETEA MEDIAE R. Tx., Lohmeyer & Preisig ex von Rochow 1951

CHENOPODIETALIA MURALIS Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em.

Rivas-Martínez 1977

Agr. dell' *Echio PLANTAGINEI-GALACTITION TOMENTOSAE* O.

Bolòs & Molinier 1969

CRITHMO-LIMONIETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre

CRITHMO-LIMONIETALIA Molinier 1934

CRITHMO-LIMONION Molinier 1934

CRITHMO-LIMONEION Bartolo, Brullo et Marcenò 1982

Limonietum bocconeii Barbagallo, Brullo et Guglielmo 1979

CRUCIANELLION RUPESTRIS Brullo & Furnari 1988

Limonietum mazararum Bartolo & Brullo 1993

PLANTAGINI-THYMELAEION HIRSUTAE (Bartolo, Brullo & Marcenò

1982) Bartolo & Brullo in Bartolo & al. 1992

Thymelaeo-Helichrysetum siculi Bartolo, Brullo,

Marcenò 1982.