



Groupe de Tâche 3

Ricerca e analisi per la definizione di protocolli scientifici
sulle specie vegetali autoctone ad alto valore nutraceutico e buone per la salute,
nella zona di cooperazione

RAPPORTO INTERMEDIO

Identificazione e caratterizzazione delle specie oggetto di studio (Attività 3.1.6)



CREA - Centro di ricerca Difesa e Certificazione -

Siège de Bagheria (PA)

Dr Michele Massimo Mammano

Dr Giancarlo Fascella

Dr Adele Salamone

Pr Maria Antonietta Germanà

Banque Nationale de Gènes de Tunisie BNGT

Pr. M'barek Ben Naceur

Dr. Awatef Rhimi

Dr. Neila Jelloui

MSc. Sonia Hjaouj







Sommario

Il progetto ESPAS	8
Chapitre 1 Rapport du CREA	9
PREMESSA	10
ASPETTI GENERALI	11
SPECIE: Asparagus acutifolius L.	14
DESCRIZIONE BOTANICA	14
ASPETTI MORFOLOGICI	15
PARTE IPOGEA	15
PARTE EPIGEA.....	16
SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI,	19
SPECIE: Asparagus albus L.	20
DESCRIZIONE BOTANICA	20
ASPETTI MORFOLOGICI	20
PARTE IPOGEA	21
PARTE EPIGEA.....	21
SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI,	25
SPECIE: Asparagus stipularis L.	26
ASPETTI MORFOLOGICI	26
PARTE IPOGEA	26
PARTE EPIGEA.....	27
SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI,	28
BIBLIOGRAFIA	29
Activité 3.1.3 Détermination des espèces autochtones végétales appartenant au genre de la Rose	31
PREMESSA	32
ASPETTI GENERALI	33
Attività di reperimento	34
SPECIE: Rosa canina L.	35
CARATTERI BOTANICI	35
FENOLOGIA.....	35
ECOLOGIA	35
SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI	36
SPECIE: Rosa corymbifera Borkh	37
CARATTERI BOTANICI	37
FENOLOGIA.....	38
ECOLOGIA	38
SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI	38
DISTRIBUZIONE REGIONALE	38
SPECIE: Rosa micrantha Borrer ex Sm	39
CARATTERI BOTANICI	39
FENOLOGIA.....	39
ECOLOGIA	39
SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI	40
DISTRIBUZIONE REGIONALE	40
SPECIE: Rosa sempervirens L.	41
CARATTERI BOTANICI	41
FENOLOGIA.....	41
ECOLOGIA	42



SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI	42
DISTRIBUZIONE REGIONALE	42
Confronto delle caratteristiche bio-morfologiche delle accessioni individuate	43
BIBLIOGRAFIA.....	44
Activité 3.1.4: Détermination des espèces autochtones végétales qui appartenant au genre de l'Origan	47
INDICE.....	47
Premessa.....	48
Tassonomia e distribuzione	49
I. Sezione <i>Amaracus</i> (Gleditsch) Bentham	49
II. Sezione <i>Anatolicon</i> Bentham.....	49
III. Sezione <i>Brevifilamentum</i> letswaart.....	50
IV. Sezione <i>Longitubus</i> letswaart	50
V. Sezione <i>Chilocalyx</i> (Briquet) letswaart.....	50
VI. Sezione <i>Majorana</i> (Miler) Bentham.....	50
VII. Sezione <i>Campanulicalyx</i> letswaart	51
VIII. Sezione <i>Elongatispica</i> letswaart.....	51
IX. Sezione <i>Origanum</i>	51
X. Sezione <i>Prolaticorolla</i> letswaart.....	52
Oli essenziali.....	52
Ibridazione e ipotesi di speciazione.....	53
Aspetti generali del genere <i>Origanum</i>	55
Scheda caratterizzazione morfologica della specie <i>Origanum vulgare</i>.....	56
SITI DI PRELEVAMENTO	57
Bibliografia	57
Activité 3.1.5 Détermination des espèces autochtones végétales appartenant au genre du câprier	58
INDICE.....	58
PREMESSA	59
ASPETTI GENERALI	61
Scheda caratterizzazione morfologica:.....	65
Classificazione Tassonomica.....	65
<i>C. spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i> (Inocencio et al., 2006)	65
Descrizione	65
Foglie	65
Gemme fiorali.....	65
Fioritura.....	65
<i>C. spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i> var. <i>canescens</i> Cosson (Fici & Gianguzzi, 1997).....	66
Descrizione	66
Foglie	66
Fiori	66
Frutto.....	66
Fioritura.....	66
<i>C. spinosa</i> L. subsp. <i>rupestris</i> (Sibth. e Sm.) Nyman (Fici & Gianguzzi, 1997).....	66
Foglie	66
Fiori	66
Frutto.....	66
Fioritura.....	66
BIBLIOGRAFIA	67



CAPITOLO 2.....	70
RAPPORTO DEL BNGT	70
ELENCO DI IMMAGINI	70
LISTA DELLE TABELLE	70
Premessa.....	71
Attuazione : Gruppo di lavoro (3) “GT3”	71
Le attività della realizzazione R 3.1	73
1. Introduzione generale	73
2. Metodo di lavoro.....	73
2.1 Mappatura delle specie autoctone vegetali ad alto valore nutraceutico e salutistico in Tunisia.....	73
2.2 Descrizione della metodologia utilizzata (nel dettaglio).....	75
2.3 Prospezione sul terreno e raccolta di materiale vegetale.....	75
Act (2) “ Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere dell’Asparagus”	76
1. Risultato della ricerca sul genere “Asparagus”	76
1.1 Studio bibliografico del genere « Asparagus »	76
2.2 Description morphologique des espèces du genre "Asparagus" en Tunisie	77
2.2 Campioni raccolti delle specie identificate.....	79
Act (3) “ Determinazione delle specie vegetali autoctone appartenenti al genere Rosa.....	80
1. Risultato della ricerca del genere “Rosa”	80
1.1 Studio bibliografico	80
1.2 Studio etnobotanico	80
Trattamenti	81
1.3 Distribuzione geografica.....	81
1.4 Stato, conservazione e coltura	81
2. Risultati della prospezione / raccolta : genere“Rosa”	82
2.1 Specie identificate	82
a. parametri morfologici delle foglie	86
b. Parametri morfologici di fusti e spine	87
c. Parametri morfologici dei fiori.....	87
2.2.2 Données morphométriques	88
a. Morphologie des feuilles et des folioles.....	88
b. Morfologia dei fusti e delle spine	90
c. Morfologia dei fiori	90
2.3 Parti raccolte delle specie identificate	91
Act (4) “Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere“Origanum”	92
1. Risultato delle ricerche sul genere “Origanum”	92
1.1 studio bibliografico.....	92
Classification d’après Deysson (1967) :	92
Lo studio anatomico	93
Studio etnobotanico.....	93
2 Risultato della prospezione/ raccolta : Genere “Origanum”	94
2.1 Specie identificate	94
2.2 Description morphologique des espèces du genre Origanum en Tunisie	94
2.3 Parti raccolte delle specie identificate	96
Act (5) “ Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere Capparis”	97
1. Risultato della ricerca sul genere “Capparis”	97
1.1 studio bibliografico.....	97
1.2 Etude ethnobotanique	97
2. Risultato della prospezione/ raccolta : Genere “Capparis”	98
2.1 specie identificate	98





2.2 Descrizione morfologica delle specie del genere Capparis in Tunisia	98
2.2.1 Parametri morfometrici.....	101
a. Parametri morfologici delle foglie	101
Tabella 12: Parametri morfologici misurati sulla foglia.....	101
b. Parametri morfologici dei rami e delle stive	102
c. Parametri morfologici dei fiori	102
d. Parametri morfologici dei frutti	102
2.2.2 Dati morfometrici.....	103
a. Morfologia delle foglie	103
b. Morfologia dei rami.....	103
c. Morphologie des stipules	103
2.3 Parti raccolte delle specie identificate	104
Conclusion / Risultato finale del rapporto	106

Il progetto ESPAS

SVILUPPO, COOPERAZIONE, SINERGIA, DIALOGO

un progetto volto a rilanciare una forte collaborazione tra il mondo della ricerca scientifica, il settore agricolo, le imprese che gravitano intorno al settore della nutraceutica e gli stakeholders pubblici e privati

TERRITORI

Il progetto si concentra sui territori rurali sia sulla costa che nelle aree interne della provincia di **Enna e Caltanissetta** in Sicilia e sui governatori di **Ariana e Tunisi** in Tunisia.

PROPOSITI

La promozione di specie vegetali ad alto valore nutraceutico e salutistico porterebbe, da un lato, ad ottenere ed offrire sul mercato un ampliamento della gamma di prodotti innovativi (alimenti funzionali, fitocosmesi, fitoterapia, difesa delle piante), dall'altro a utilizzare tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale che aumentano la sostenibilità e la multifunzionalità della produzione

DESTINATARI

Imprese agricole; imprese del settore agroalimentare e della trasformazione di prodotti freschi, aziende farmaceutiche, cosmetiche, erboristiche; ricercatori; attori pubblici e privati.

OBIETTIVI

- Valorizzare le specie vegetali ad alto valore nutraceutico e benefiche per la salute
- Promuovere la cooperazione e le sinergie tra ricercatori e aziende agricole
- Capitalizzare e creare sinergie tra ricerca e sperimentazione su piante spontanee multifunzionali
- Rendere produttive e valorizzanti dal punto di vista ambientale le zone rurali marginali

Chapitre 1 Rapport du CREA

Activité 3.1.2 Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere dell'Asparagus

Scheda caratterizzazione morfologica:

Asparagus acutifolius L.

Asparagus albus L.

Asparagus stipularis L.

INDICE

Premessa

Aspetti generali

Scheda caratterizzazione morfologica: *Asparagus acutifolius* L.

Scheda caratterizzazione morfologica: *Asparagus albus* L.

Scheda caratterizzazione morfologica: *Asparagus stipularis* L.

Bibliografia

PREMESSA

L'asparago selvatico, intendendo con questo termine i turioni (germogli) prodotti da diverse specie spontanee di asparago, risulta particolarmente apprezzato per le note proprietà salutistiche e le qualità organolettiche in svariati paesi del mediterraneo, come Italia, Tunisia, Turchia, Spagna, Portogallo, ecc., essendo tra l'altro una componente irrinunciabile in molte tradizioni culinarie regionali (frittate, risotti, sughi, ecc.).

Le specie di asparago spontanee che producano turioni commestibili, sono molteplici (*Venezia et al., 1993*), ma le specie più utilizzate nel meridione sono *Asparagus acutifolius* L. ed *Asparagus albus* L. Ad oggi comunque, sono poche le aziende che hanno messo a coltura l'asparago selvatico, in ragione soprattutto delle note difficoltà germinative, unite alla mancanza di precise informazioni riguardanti la tecnica colturale.

La messa in coltura dell'asparago selvatico attraverso diversi modelli colturali (consociazione, principale, estensiva), potrebbe concretamente rappresentare un'importante prospettiva di reddito per svariate realtà imprenditoriali (aziende agricole, agriturismi, piccole aziende familiari, ecc.). La sua natura di ortaggio spontaneo di elevato interesse nutraceutico e salutistico, fa sì che si presti a mercati di qualità altamente remunerativi come già accade per altre specie (come ad esempio la fragolina di bosco), richiamando concetti di genuinità, salute e sanità. Il mercato dell'asparago selvatico, fino ad oggi basato sulla raccolta di prodotto da piante spontanee, esiste da diversi anni, rifornendo ristoranti, piccoli negozi, punti vendita occasionali, etc. (*Rosati, 2001*). Tale mercato risulta assente all'interno della grande distribuzione, a causa dell'inaffidabilità della raccolta spontanea. Da quanto sopra, risulta evidente che il passaggio dalla raccolta spontanea alla coltivazione, garantendo un'offerta più stabile, può rappresentare un'interessante opportunità economica, richiamando l'attenzione della grande distribuzione, dell'industrie di trasformazione agroalimentare e di quello farmaceutico.

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse del consumatore verso il consumo dei turioni prodotti in natura dalle diverse specie di asparago selvatico, ponendo le basi per un possibile avvio di messa in coltura di queste specie spontanee. Da quanto detto, si è ritenuto opportuno avviare nel presente progetto ESPAS, innanzitutto, una caratterizzazione morfologica delle seguenti specie di asparago selvatico presenti in Sicilia (*Asparagus acutifolius* L., *Asparagus albus* L., *Asparagus stipularis* L.) in vista di una loro introduzione in coltura e di un loro utilizzo in futuri piani di miglioramento genetico.



ASPETTI GENERALI

La parola asparago, si suppone derivi o dal greco sparassien, ovvero strappare, in riferimento alla presenza di spine, o dalla parola greca 'aspháragos' , verosimilmente derivante dal persiano asparag, ovvero "germoglio", che confermerebbe quindi l'origine orientale (Mesopotamica). Un'altra possibile etimologia della parola asparago è ancora di derivazione greca, alfa privativa= negazione e speiro=semino, in riferimento alla facilità con cui la pianta si moltiplica per via vegetativa. L'epiteto specifico dal lat. 'acutifolius, -a, -um', si riferisce appunto alla spinulosità delle 'foglie'.

Il genere *Asparagus*, appartenente alla famiglia delle *Asparagaceae*, è un *Taxon* a distribuzione subcosmopolita presente in Asia, Africa, Europa ed Oceania. Il genere *Asparagus*, con almeno 240 specie (Index Kewensis), è tutt'ora poco conosciuto dal punto di vista sistematico. Il genere *Asparagus*, in base a quanto riportato da Clifford and Conran (1987), può essere suddiviso in tre subgeneri : *Asparagus*, *Protasparagus* e *Myrsiphyllum*. Al primo appartengono sia specie ermafrodite che dioiche e, in linea approssimativa, sono caratteristiche del continente africano e delle regioni tropicali e meridionali dell'Asia. Le seconde, a cui appartiene anche la specie coltivata *A. officinalis* L., sono presenti nell'Europa mediterranea e centrale, nonché nell'Asia centro-settentrionale ed orientale. All'interno di entrambi i gruppi esistono specie diploidi ($2n=20$ cromosomi), tetraploidi ed esaploidi. (Tabella 1).

Tabella 1. Livello di ploidia, espressione sessuale e distribuzione geografica delle specie del genere *Asparagus* segnalate in Italia

Specie	Ploidia	Espressione sessuale	Regioni
<i>A. scaber</i> Brign <i>A. sin maritimus</i> Miller. <i>A. amarus</i> De Candolle	tetraploide	dioica	Veneto, Friuli, Emilia Romagna, Toscana, Abruzzo, Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna
<i>A. albus</i> L.	diploide	ermafrodita	Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna
<i>A. acutifolius</i> L.	tetraploide	dioica	Tutta Italia escluso Piemonte
<i>A. stipularis</i> Forsk sin <i>A. horridus</i> L.	diploide	dioico	Calabria, Sicilia e Sardegna
<i>A. aphyllus</i> L.	tetraploide	dioica	Lazio, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna
<i>A. medeoloides</i> Thun	diploide	ermafrodita	Sicilia e Sardegna

Per scopo alimentare, dell'asparago coltivato e di alcune specie selvatiche (*A. acutifolius* L., *A. albus* L., *A. scaber* Brign) si utilizzano i succulenti giovani germogli (turioni) che si differenziano dal rizoma sotterraneo, mentre delle specie *A. abyssinicus* Schweinf., comune in Etiopia ed Eritrea, *A. adscendens* Kunth dell'Himalaia ed *A. sarmentosus* Kunth dell'India, si utilizzano le radici di riserva simili a tuberi (Dalla Fior, 1934). Esistono infine specie ornamentali, tra cui le più comuni sono: *A. densiflorus* Kunth var. "*Sprengeri*" e var. "*Meyerii*" per coltivazioni in vaso; *A. plumosus* Baker ed *A. medeoloides* Thun. per fronda recisa.

In Europa sono state identificate 15 specie, secondo quanto riferito da Bozzini (1959), nel nostro Paese il genere *Asparagus* è rappresentato da ben otto specie. Nello specifico *Asparagus officinalis* L, *Asparagus tenuifolius* L., *Asparagus scaber* B., diffuse prevalentemente nelle zone dell'Italia settentrionale, evidenziano attività vegetativa concentrata nel periodo estivo, e stasi nel periodo invernale. Nell'Italia meridionale ritroviamo invece *Asparagus acutifolius* L., *Asparagus albus* L., *Asparacus aphyllus* L., *Asparagus stipularis* F. e *medeoloides* T. caratterizzati da una massima attività vegetativa nel periodo compreso tra fine inverno ed inizio primavera, ed una stasi nel periodo estivo, riconducibile quest'ultima, alla ridotta umidità ambientale registrata in estate.



Nello specifico *A. acutifolius L.*, *A. albus L.* e *A. stipularis* prosperano prevalentemente negli ambienti costieri, mentre l' *A. aphyllus*, in ragione del maggior carattere mesofilo, penetrano verso l'interno. Tutte le specie spontanee presenti in Sicilia emettendo turioni e sono potenzialmente idonee ad essere coltivate.

L'asparago selvatico è una pianta spontanea tipica degli ambienti mediterranei del centro Sud, anche se, non di rado, può rinvenirsi lungo le aree costiere delle regioni settentrionali. Possiede un'ottima plasticità di adattamento che ne consente la coltivazione su diverse tipologie pedologiche (suoli acidi, alcalini, argillosi, ecc.), contribuendo anche alla valorizzazione di terreni marginali (sassosi e scarpate), dove spesso altre specie offrono scarse performance produttive. L'Asparago si sviluppa egregiamente nelle zone ombrose offerte da boschi radi di latifoglie ed aghifoglie, ma tollera bene anche l'esposizione in pieno sole, teme invece i ristagni idrici, che possono causare l'arresto dello sviluppo, ed in taluni casi la morte della pianta. Richiede bassi input energetici, tanto da poter essere considerata una vera e propria specie pioniera di ambienti degradati, anche in condizioni di stress idrico elevato. Si avvantaggia comunque della concimazione organica, soprattutto nei suoli argillosi.

All'interno di questo report verranno descritte le tre specie più rappresentative del territorio siciliano, ovvero *Asparagus acutifolius L.*, *Asparagus albus L.* ed *Asparagus stipularis L.*



SPECIE: *Asparagus acutifolius* L.

DESCRIZIONE BOTANICA

Regnum: *Plantae*

Divisio: *Magnoliophyta* Cronquist, 1996 (Angiospermae);

Subdivisio: *Magnoliophytina* Frohne & U. Jensen ex Reveal, 1996 (Angiospermae)

Classis: *Liliopsida* Brongn., 1843 (Monocots)

Subclassis: *Liliidae* J.H. Schaffn., 1911

SuperOrdo: *Lilianaes* Takht., 1967

Ordo: *Asparagales* Bromhead, 1838

Familia: *Asparagaceae* Juss., 1789

Genus: *Asparagus* L.

Il nome *acutifolius*, letteralmente foglie aguzze, fa riferimento ai rami trasformati in foglie spinose. Nel gergo popolare spesso viene denominato asparago spinoso, asparago pungente o asparago nero. Riesce a crescere tendenzialmente in tutte le regioni italiane, fino ad un'altitudine di circa 1300 m s.l.m., fatta eccezione per Piemonte, Trentino e Val d'Aosta, ed è tra le specie che si sviluppa più velocemente in seguito ad incendi. Da un punto di vista edafico, l'*A. acutifolius* mostra una notevole plasticità di adattamento, sviluppandosi egregiamente su substrati sabbiosi, rocciosi ed argillosi.

In Sicilia *A. acutifolius* ha mostrato un'ampissima valenza ecologica sul piano edafico, bioclimatico e vegetazionale. Dal punto di vista edafico non è stata rilevata alcuna preferenza in quanto presente indistintamente su substrati sabbiosi, rocciosi ed argillosi, di natura evaporitica, vulcanica o metamorfica. Dal punto di vista altitudinale l'entità si estende dal livello del mare fino alla quota di circa 1100 m s.l.m. di c.da Alastri (Petalia Sottana, PA). Per quanto riguarda l'inquadramento bioclimatico (Rivas-Martinez, 1975), la specie si distribuisce dal piano inframediterraneo semiarido (caratterizzato da temperature superiori ai 18 °C e da precipitazioni inferiori ai 350 mm/anno) delle Isole Pelagie fino al meso mediterraneo superiore subumido superiore (definito da temperature comprese tra 13 e 16 °C e da una piovosità inferiore ai 1000 mm/anno) relativo alle zone più elevate dei principali rilievi montuosi siciliani (Madonie, Nebrodi, Peloritani, Etna e Monti Sicani). La sua plasticità ecologica è stata rilevata anche in campo fisionomico, essa infatti, è presente all'interno dei consorzi vegetali di tipo

mediterraneo sia a carattere sempreverde (come le formazioni di macchia ed i boschi a *Quercus ilex* L. e a *Q. suber* L.) sia caducifoglio (come i boschi a querce caducifoglie termofile: *Quercus virgiliana* Ten., *Q. dalechampii* (Ten.) Ten., *Q. gussonei* (Borzi) Brullo e *Q. leptobalanos* Guss.). Per la sua spiccata eliofila, l'entità è stata riscontrata anche all'interno dei numerosi aspetti di degradazione delle stesse formazioni forestali come fruticeti, garighe, ecc.; abbonda inoltre anche all'interno degli impianti arborei caratterizzati da un ridotto grado di copertura (eucalipteti, pinete, nocciolati, ecc.).

ASPETTI MORFOLOGICI

L'Asparagus acutifolius L., è una pianta perenne cespugliosa, legnosa a maturità, che trae origine da dei rizomi sotterranei striscianti. È dotata di giovani fusti denominati turioni, che si sviluppano in altezza, avvolgendo eventuali piante vicine. Essendo una specie dioica, presenta fiori maschili e femminili su piante differenti. L'impollinazione incrociata è di tipo entomofilo. A fecondazione avvenuta, si originano delle bacche (tossiche), contenenti da uno fino a tre semi.

PARTE IPOGEA

RADICE: La porzione ipogea, detta radice o zampa, è rappresentata da un rizoma su cui differenziano radici e gemme. Le radici, cilindriche, fusiformi ed ortotrope, risultano ripartite in principali, lunghe da 2,5 a 6 cm con funzione sia di sostegno che di riserva, e secondarie, preposte all'assorbimento di acqua ed elementi nutritivi. Nella porzione apicale del rizoma, si differenziano delle gemme di forma sferica da cui traggono origine i "Turioni".

RIZOMA: Grosso, orizzontale, molto ramificato.



Figura 1: Foto particolare di rizoma di *Asparagus acutifolius*



PARTE EPIGEA

TURIONI: Rappresentano la parte commestibile della pianta, prendono origine dalle gemme della porzione apicale del rizoma. Inizialmente teneri e di consistenza carnosa con una colorazione variabile dal verde chiaro al verde violaceo, sono dotati di numerose scaglie in corrispondenza di ogni nodo. In seguito diventano più coriacei ed evolvono prima in ramoscelli, e successivamente in veri e propri steli ramificati, alti fino a tre metri. Nei rami ritroviamo i *cladiofilli*, costituiti da 3 fino a 19 *cladodi* lisci dotati di un mucrone pungente nella porzione terminale, preposti allo svolgimento dell'attività fotosintetica.

I turioni sono ricchi di composti di interesse nutaceutico e salutistico (*protodioscina e rutina*).

La *protodioscina*: saponina furostanolica che possiede notevoli proprietà salutistiche: mostra attività citotossica in vitro verso linee cellulari cancerose inibendo la sintesi del DNA, stimola la spermatogenesi, incrementa l'attività delle cellule del Sertoli, riduce l'escrezione degli ossalati urinari, abbassa l'attività di enzimi epatici quali glicolato ossidasi (GAO) e glicolato deidrogenasi (GAD), modula i livelli di colesterolo plasmatico.

La *rutina* è un flavonoide che ha attività farmacologiche proprietà antiossidanti, antiinfiammatorio, antivirale, epato-protettore e anti-cancerogeno. La rutina ed i suoi derivati glicosidici hanno anche la proprietà di rafforzare la parete dei capillari, contrastare l'edema ridurre gli effetti legati all'ossidazione del colesterolo LDL e diminuire il rischio di malattie cardiache, possiedono inoltre attività antistaminica)

FUSTO: Legnoso, dal colore grigio-chiaro, cilindrico, liscio, eretto, semplice alla base e ramificato nella porzione apicale, annuale o biennale, sempreverde, altezza cm 40-300.

FOGLIE: Squamiformi, squamato-spinose nella porzione inferiore, dotate di sprone legnoso, lungo mm 2-4, molto sviluppato nella porzione basale del fusto.

RAMI: Legnosi, cilindrici, eretti, patenti o flessuosi, scabri, dotati di numerosi peli corti e consistenti, muniti di una sola cellula ottusa all'apice. I peli posso essere presenti anche nella parte apicale del fusto o dei rami.

CLADODI: In numero di 3-19 per verticillo (generalm. 5-11), di lunghezza variabile da mm. 3 a 20 (generalm. 4-8), aghiformi, angolati o cilindrici. Risultano lisci, rigidi, stretti alla base, dal colore verde scuro, muniti di mucrone pungente, provvisti di 2-3 fasci cribro-vascolari; cladodi patenti, di lunghezza sub-eguale tra loro.

FIORI: Dioici, pedunculati, di circa 5 mm di diametro e con odore poco gradevole, sono riuniti in gruppi di due o quattro, presentano una colorazione caratterizzata da diverse tonalità di giallo. L'antesi si concentra nei mesi estivi (agosto-settembre), anche se, in taluni casi può estendersi fino all'inizio dell'autunno.

FRUTTI: Bacche sferiche di circa 7-8 mm di diametro, di colore verde chiaro nelle prime fasi di sviluppo e nero violacee a maturità, con perigonio generalmente persistente, maturazione autunno-vernina. Endocarpo mucillaginoso di colore verde. Possono contenere da uno fino a tre semi di colore nero.



Foto: Pianta di *A. acutifolius* L



Cespuglio e turione di *A. acutifolius* L



Fioritura di *A. acutifolius* L.

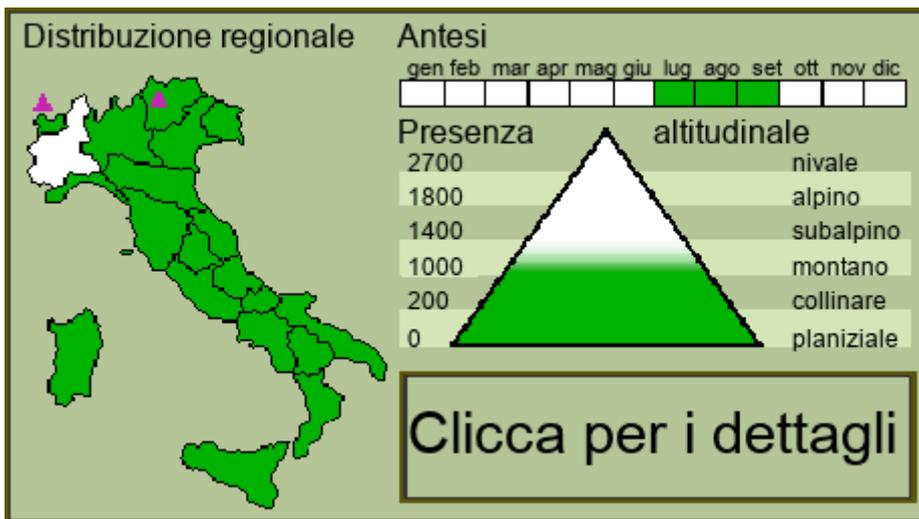
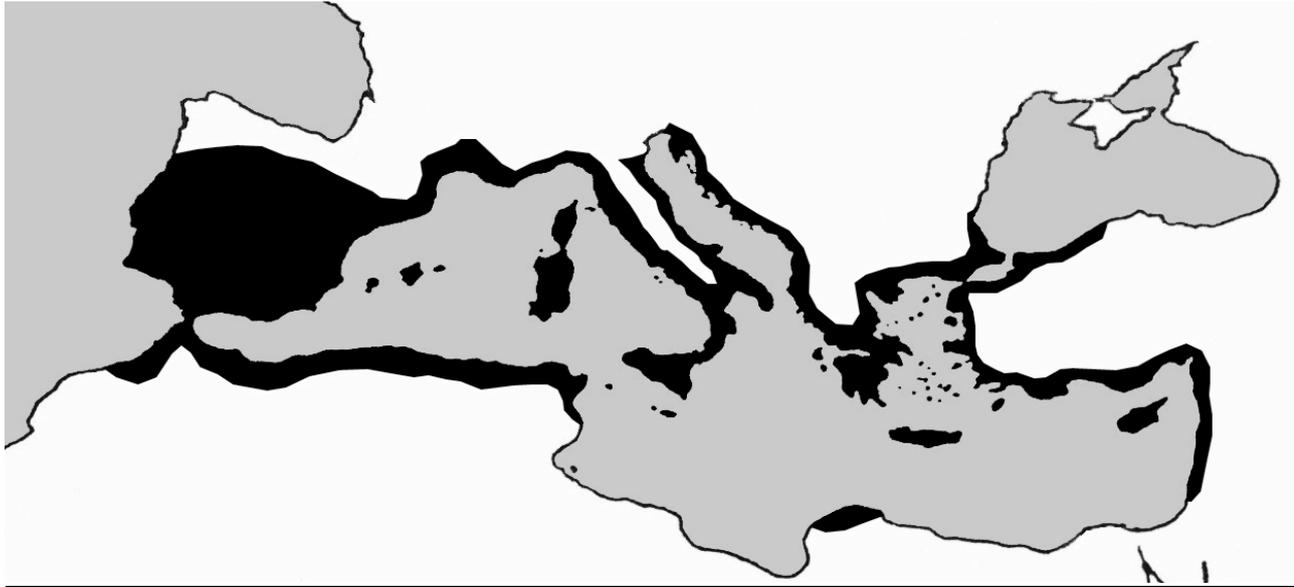


Bacche di *A. acutifolius* L.



Ramificazione di *A. acutifolius* L.

Figura: areale di diffusione di *A. acutifolius* L.



SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI, in Sicilia ad altitudini dal livello del mare a 800 m s.l.m. In campi incolti (suoli bruni e/o suoli bruni vertici, regosuoli, litosuoli), in associazione con olivo, mandorlo, melo selvatico, ubicati nella provincia di Palermo, Caltanissetta e Agrigento.



SPECIE: Asparagus albus L.

DESCRIZIONE BOTANICA

Regnum: *Plantae*

Divisio: *Magnoliophyta* Cronquist, 1996 (Angiospermae);

Subdivisio: *Magnoliophytina* Frohne & U. Jensen ex Reveal, 1996 (Angiospermae)

Classis: *Liliopsida* Brongn., 1843 (Monocots)

Subclassis: *Liliidae* J.H. Schaffn., 1911

SuperOrdo: *Lilianaes* Takht., 1967

Ordo: *Asparagales* Bromhead, 1838

Familia: *Asparagaceae* Juss., 1789

Genus: *Asparagus* L.

ASPETTI MORFOLOGICI

L'*Asparagus Albus*, denominato asparago bianco, è un suffrutice perenne legnoso, le cui dimensioni variano da 30 a 100 cm. Rispetto alla specie precedente, l'*Asparagus albus* presenta una minore plasticità ecologica. Sul piano edafico è stata rilevata la preferenza verso substrati poco evoluti di natura rocciosa gessosa, calcarea e calcarenitica, senza disdegnare peraltro ambienti diversi come quelli argillosi ma pur sempre a reazione alcalina. La specie rivela limitazioni anche riguardo il range altitudinale spingendosi fino alla quota massima di 600 m raggiunta lungo i versanti più caldi delle Madonie, tra Scillato e Polizzi Generosa. Dal punto di vista bioclimatico, la maggiore sensibilità verso temperature più rigide fa in modo che la specie si estenda dal piano bioclimatico inframediterraneo secco delle Isole Pelagie fino al mesomediterraneo inferiore subumido superiore (caratterizzato da una temperatura media compresa tra 13 e 16 °C e da un regime piovoso compreso tra 600 e 800 mm/anno) delle colline interne siciliane. Riguardo al ruolo fisionomico, *Asparagus albus* costituisce un elemento esclusivo delle formazioni a macchia mediterranea più o meno degradate; talora ricorre all'interno dei boschi di leccio più caldi ed assolati.

Attraverso lo studio bibliografico, utile per le conoscere la tassonomia e l'autoecologia delle specie trattate, è stato anche possibile ricostruire l'areale di distribuzione per ciascuna delle due entità.



Valorisation des espèces végétales
autochtones SICILIENNES & TUNISIENNES
avec un intérêt nutritif et bon pour la santé



Asparagus acutifolius è una specie eurimediterranea la cui distribuzione riguarda le zone costiere e subcostiere ma con profonde penetrazioni verso l'interno della Penisola iberica, della Penisola italiana, dell'Africa settentrionale e dei Balcani.

Asparagus albus è un'entità stenomediterranea a gravitazione occidentale il cui areale si estende, limitatamente alla zona costiera e subcostiera, dalla Penisola iberica (zona lusitana e andalusa) all'Africa magrebina, alla Cirenaica, fino alla Penisola italiana seppur al suo estremo lembo meridionale (Calabria ionica) ed alle grandi isole (Sicilia, Sardegna, Corsica e Baleari).

Presenta fusti bianco-grigiastri flessuosi o zigzaganti e rami biancastri, patenti o flessuosi. A differenza dell'*Asparagus acutifolius* in cui i cladofilli permangono sugli steli per più anni, nell'*A. albus* vengono rinnovati annualmente, risultando presenti dall'autunno alla primavera. La porzione ipogea è costituita da corti e robusti rizomi, dove si differenziano numerose gemme da cui si originano i nuovi germogli (turioni) che, una volta ramificati, andranno ad implementare la parte epigea della pianta. Sempre dai rizomi, si diramano numerose radici carnose, con funzione di riserva ed assorbimento.

Rispetto all' *Asparagus acutifolius*, l'*A. albus* evidenzia una minore plasticità di adattamento alle diverse tipologie pedologiche, preferendo substrati poco evoluti di natura rocciosa gessosa, calcarea e calcarenitica, sviluppandosi comunque anche in suoli differenti, come quelli argillosi, purché dotati di reazione alcalina.

PARTE IPOGEA

RIZOMA: Grosso, molto ramificato.

RADICI: Tipicamente fusiformi, ortotrope.

PARTE EPIGEA

TURIONI: Di colore bianco-rosato, successivamente verde, dal diametro di mm. 5-15; sapore dolce.

FUSTO: Legnoso, bianco o appena giallino, cilindrico, liscio, glabro, eretto o flessuoso, ramificato fin dalla base, sempreverde, altezza cm 20-80.

FOGLIE: Convertite in spine robuste, patenti, legnose, bianche, pungenti.

RAMI: Legnosi, cilindrici, lisci, eretto-patenti o flessuosi. Plurienni.

CLADODI: In numero compreso tra 6-25 (generalm. 10-15 per verticillo), con lunghezza variabile da 5 a 30 mm (generalm. mm 15-25), erbacei, cilindrico-angolati, lisci, tenui, precocemente caduchi, di colore verde tenue, dotati di 2-3 fasci cribro-fascolari, patenti o riflessi, arcuati e sub-eguali tra loro.

FIORI: Ermafroditi (molti risultano sterili), numerosi (5-15) umbellati, che spuntano all'ascella della spina; peduncoli articolati alla base, con articoli di diametro sub-eguale, patenti od incurvati, generalmente lunghi mm. 4-6; perigonio campanulato, poi patente all'antesi, lungo mm. 3,5-4,5, a lacinie sub-eguali di colore bianco, uninervie, ottuse all'apice, lunghe mm. 3,5-4 e larghe mm. 2-2,5

FRUTTI: Bacche globose (diametro circa 5 mm.) inizialmente di colore verde, poi rossastra, nera a maturità.



Pianta, frutti, cladodi e turioni di *A. albus* L.



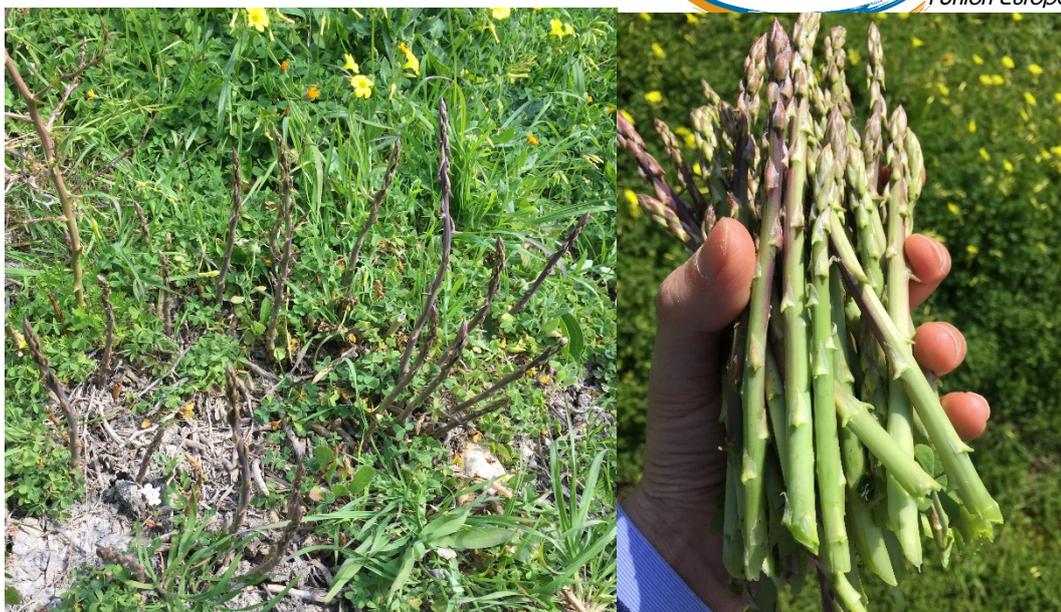
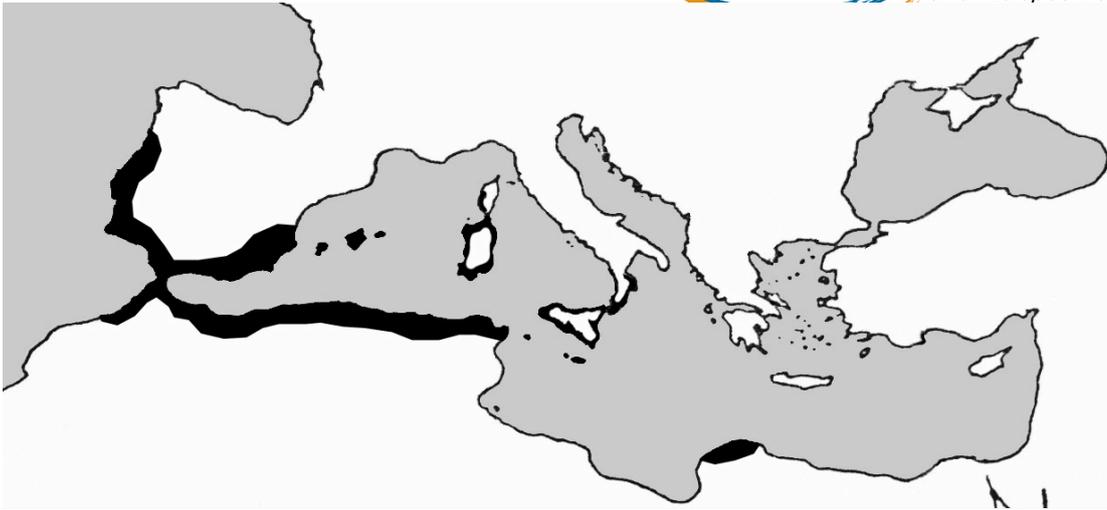


Figura: fioritura e turioni di *A. albus* L.

Figura: areale *A. albus* e diffusione in Italia e in Sicilia



SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI, in Sicilia ad altitudini dal livello del mare a 600 m s.l.m. In campi incolti (substrati calcarei e argillosi) in associazione con olivo, mandorlo, melo selvatico, noci, ubicati nella provincia di Palermo, Caltanissetta e Agrigento.



SPECIE: *Asparagus stipularis* L.

Regnum: *Plantae*

Divisio: *Magnoliophyta* Cronquist, 1996 (Angiospermae);

Subdivisio: *Magnoliophytina* Frohne & U. Jensen ex Reveal, 1996 (Angiospermae)

Classis: *Liliopsida* Brongn., 1843 (Monocots)

Subclassis: *Liliidae* J.H. Schaffn., 1911

SuperOrdo: *Liliana* Takht., 1967

Ordo: *Asparagales* Bromhead, 1838

Familia: *Asparagaceae* Juss., 1789

Genus: *Asparagus* L.

ASPETTI MORFOLOGICI

Conosciuto anche con il sinonimo "*Horridus*", *L'Asparagus stipularis* è una pianta perenne cespugliosa con altezza variabile dai 50 ai 150 cm. (Il termine latino *stipularis* dovrebbe riferirsi alle foglie minute ridotte in squame, o alla parola *stipula* che significa stoppia). I rami giovani glaucoprinosi, risultano striati o leggermente costolati. I cladodi, rigidi, solitari o riuniti in piccoli fascetti di 2-3 hanno sezione quadrangolare, lunghezza compresa tra 1,5 e 3 cm e risultano spinescenti all'apice. I giovani turioni, nonostante siano poco fibrosi ed amari, vengono comunemente cucinati in vario modo, secondo le ricette della tradizione popolare. I fiori maschili e femminili, come già descritto per altre specie sono portati su individui differenti, risultano piccoli, solitari o riuniti in piccoli gruppi. L'antesi si concentra nel periodo di aprile-giugno. Questa specie, tipica degli ambienti mediterranei, si riscontra in Sicilia, Calabria e Sardegna in concomitanza di litoranei costieri, suoli aridi, macchie, pascoli, muretti a secco, ecc., fino ad un'altitudine di circa 500 m s.l.m..

PARTE IPOGEA

RIZOMA: Tendenzialmente superficiale, molto ramificato.

RADICI: Cilindriche e tipicamente fusiformi, tendenzialmente ortotrope.

PARTE EPIGEA

TURIONI: Di colore verde grigio, diametro di mm. 3-10, sapore amarognolo.

FUSTO: Legnoso, cilindrico angolato, prinoso, dal colore verde-grigio. Risulta anche abbastanza scabro, volubile, strisciante, ramificato fin dalla base, sempreverde, con lunghezza cm 40-200.

FOGLIE: Stipuliformi, robuste, lanceolate, amplessicaule, dotate di un sprone robusto, legnoso, lungo mm. 3-6.

RAMI: Legnosi, cilindrico-angolati, volubili, scabrosi.

CLADODI: In numero di 1-3, spesso solitari, di lunghezza variabile dai 5 ai 50 mm (frequentemente 10-30 mm), legnosi, ramuliformi, angolati, canalicolati, molto rigidi, mucronati, dal colore verde-grigiastro, provvisti di molti fasci cribro-vascolari (20-30); cladodi dritti, dalla lunghezza diseguale tra loro.

FIORI: Dioici, gemini od umbellati, a gruppi di 2-4 in ambedue i lati dell'ascella del verticillo.

FRUTTI: Bacca generalmente plurisperma, disarticolatesi a maturità, di mm. 4-7 di diametro, con esocarpo di colore nero-azzurro, ricoperto di pruina ed endocarpo di colore rosso vinoso.





Diffusione *A. stipularis* L. in Europa e in Italia

Asparagus stipularis Forssk.



Asparagus stipularis Forssk.

SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI, in Sicilia a livello del mare, garighe e aree litoranee presenti nella provincia di Agrigento e Ragusa.

BIBLIOGRAFIA

- Benincasa P., Tei F., Rosati A., 2007. Plant density and genotype effects on wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.) spear yield and quality. HortScience 42,1046-1311.
- Bozzini A. (1962 b) Affinità genetica tra specie di Asparago. Atti Assoc Genet Ital 7: 277-278
- Clifford H.T. and Conran J.G. (1987) 2. Asparagus, 3. Protasparagus, 4. Myrsiphyllum. in: A.S. George (Ed.), Flora of Australia, Australian Government Publishing Service, Canberra: 159-164
- Conversa G. Elia A. (2008). Effect of seed age, stratification, and soaking on germination of wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.) Scietia Horticulturae 119 (2009): 241-245.
- Doležl J., Binarova P., Lucretti S. (1989) Analysis of nuclear DNA content in plant cells by flow cytometry, Biol. Plant 31: 113-120.
- Finch-Savage W.E., Leubener-Metzger G., (2006). Seed dormancy and the control of germination. New Phytol 171, 501-523.
- Fiori P.P., Giola M., Ledda M.G., Tedde M., (2001). Valorizzazione dell'asparago selvatico. Informatore Agrario 50 (57),47.
- Falavigna A., Palumbo A.D.(2001). La coltura dell'asparago. Calderini Edagricole, Agricole Bologna
- Geneve R., (2003). Impact of temperature on seed dormancy. Hortscience 3 (38): 336-341.
- González Castañón M.L., Schroeder M.B. (2001) Rapid determination of nuclear DNA amount and ploidy levels in germoplasts of *Asparagus* using flow cytometry. Acta Horticulturae 589 X International Asparagus Symposium
- La Mantia A., Sortino S., Guarino L., Spartà G. (2005) Caratterizzazione ecologica di alcune popolazioni di *Asparagus acutifolius* e *A. albus* L. in Sicilia. Atti del Convegno "Itinerari innovativi dell'orticoltura di pieno campo nell'Italia meridionale" Menfi, 22-23 novembre



Mammano, M.M.; Fiore, M.C.; Abbate, L.; Airò, M.; Falavigna, A. Studio morfologico e genetico dell'asparago selvatico: esistono due distinte specie di asparago spontaneo in Sicilia comunemente note come asparago nero?. Atti X° Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Roma 3-5 settembre 2014 219-224 [ITA, ita].

Rosati A., Castellini C., Del Bosco A., Mugnai C., Paoletti A.. "Manuale di coltivazione consociata Olio, Bozzini A.(1959). Revisione cito-sistematica del genere Asparagus. Caryologia, 12(2): 199-264

Tornabene F. (1958) Monografia delle specie di Asparagus spontanee sull'Etna. Estratto dagli Atti dell'Accad. Gioenia di scienze naturali vol. XII. serie 2°

Venezia A., Soressi G.P., Falavigna A. (1993). Aspetti relativi alla valorizzazione di specie di asparago spontanee in Italia. Agricoltura Ricerca 141: 41-48.

Activité 3.1.3 Détermination des espèces autochtones végétales appartenant au genre de la Rose

Scheda caratterizzazione morfologica:

Rosa canina L.

Rosa corymbifera Borkh

Rosa micrantha Borrer ex Sm

Rosa sempervirens L.

INDICE

Premessa

Aspetti generali

Attività di reperimento

Scheda caratterizzazione morfologica: *Rosa canina L.*

Scheda caratterizzazione morfologica: *Rosa corymbifera Borkh*

Scheda caratterizzazione morfologica: *Rosa micrantha Borrer ex Sm*

Scheda caratterizzazione morfologica: *Rosa sempervirens L.*

Confronto fra le specie

Bibliografia



PREMESSA

Numerose sono le specie spontanee appartenenti al genere *Rosa* presenti in Sicilia (Kurtto et al., 2004; Pignatti, 1982). Trattasi spesso di piante rustiche, più o meno vigorose, con diverso portamento (strisciante, rampicante, cespuglio, etc.), a foglia caduca o perenne, con fiori e frutti di diverso colore e dimensione. Anche gli habitat sono differenti, mentre alcune si riscontrano solo in certi ambienti, altre è possibile che siano presenti dal livello del mare sino all'alta collina (Brullo et al., 1995; Giardina et al., 2007). Soltanto una di queste (*R. canina*) viene sporadicamente utilizzata a fini alimentari per le proprietà nutritive delle bacche, mentre le altre hanno soprattutto un valore ornamentale e paesaggistico in quanto caratterizzano, da un punto di vista ecologico, determinate aree.

Il genere *Rosa* in Sicilia è, infatti, ancora poco studiato per quanto riguarda gli aspetti ornamentali e funzionali. Sono state finora condotte indagini riguardanti soprattutto l'inquadramento botanico, (Lojacono Pojero, 1907), la presenza in alcuni areali siciliani (Ferrauto et al., 1996; Gianguzzi et al., 1993; Marcenò et al., 1985; Marino et al., 2005) ed i principali caratteri tassonomici (Pignatti, 1982). Ad oggi, poche sono state le ricerche mirate alla caratterizzazione bio-morfologica (Fascella et al., 2015), all'approfondimento delle conoscenze sugli aspetti propagativi (*in vivo* e/o *in vitro*) e moltiplicativi (da seme) (Fascella et al., 2014), come su quelli culturali, eco-fisiologici e biochimici (D'Angiolillo et al., 2018) delle rose siciliane spontanee. Questo gruppo di piante merita di essere adeguatamente studiato e valorizzato in quanto molteplici possono essere le potenzialità di utilizzo (agronomico, ma anche alimentare, cosmetico e medicinale) delle specie appartenenti al suddetto genere, alla stregua di quanto effettuato all'estero tramite i numerosi studi condotti (Ercisli e Gülerçyüz, 2005; Günes e Dölek, 2010; Tejaswini e Prakash, 2005; Ugglia e Nybom, 1998) sul valore del germoplasma rosicolo locale. Basti pensare che, per fini ornamentali, le rose autoctone potrebbero essere adoperate come portinnesti di specie e varietà coltivate, come pianta da vaso fiorito, come piante da giardino a diverso effetto estetico-decorativo in funzione dell'habitus vegetativo (rampicante, alberello, coprisuolo). L'elevata rusticità di alcune entità potrebbe, inoltre, favorirne l'impiego per il recupero di ambienti marginali e/o degradati attraverso la realizzazione di opere di rinaturazione oppure, considerato il notevole sviluppo dell'apparato radicale di certe accessioni, per il consolidamento delle scarpate nei terreni in pendio. La maggior capacità di allegagione dei frutti in alcune specie potrebbe, infine, agevolare l'utilizzo delle bacche (o cinnorodi), dalle molteplici e già citate proprietà nutraceutiche, in vari settori produttivi come quello degli integratori alimentari e dei fitocomplessi (Shamsizade e Novruzov, 2005; Ugglia e Martinsson, 2005).



La coltivazione delle rose selvatiche potrebbe concretamente rappresentare un'importante prospettiva di reddito per diverse realtà imprenditoriali isolate (aziende agricole e agriturismi). La loro natura di arbusti spontanei di elevato interesse salutistico le rende idonee per delle nicchie di mercato di qualità abbastanza remunerative come quelle dei piccoli frutti. Ad oggi, a differenza di altre regioni italiane e Paesi stranieri, non esiste un vero e proprio mercato delle rose spontanee in Sicilia, ma l'attività di ricerca e divulgazione di progetti come ESPAS potrebbe finalmente colmare questo gap e contribuire all'avvio di una reale attività produttiva.

Poiché, infatti, negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse del consumatore verso il consumo di piccoli frutti ricchi di vitamine e di composti antiossidanti, i risultati di ricerche *ad hoc* potrebbero favorire l'avvio della coltivazione di queste specie spontanee. Si è pertanto ritenuto opportuno avviare, all'interno del progetto ESPAS, una caratterizzazione morfologica delle rose autoctone maggiormente presenti in Sicilia in vista di una loro introduzione in coltura.

ASPETTI GENERALI

Il genere *Rosa* è uno dei più importanti, tra quelli delle piante ornamentali, da un punto di vista economico e storico-culturale. Questo genere appartiene alla famiglia delle Rosaceae, ordine Rosales, classe dicotiledoni, e comprende un numero di specie che oscilla fra duecento e duecentocinquanta, distribuite esclusivamente nell'emisfero settentrionale (Olsson e Prentice, 2001; Wissemann, 2003). La classificazione è, difatti, alquanto problematica a causa della notevole variabilità nei caratteri fenotipici. Le rose vengono raggruppate tassonomicamente in quattro sottogeneri, tre dei quali sono monotipici: *Hulthemia*, *Platyrhodon* e *Hesperhodos*, ed includono solo una o due specie. Il quarto sottogenere, *Rosa*, comprende circa il 95% di tutte le specie a loro volta distribuite fra 10 e 12 sezioni (Ericoli, 2005; Gudin, 2000). Le piante hanno portamento cespuglioso, in alcuni casi stolonante o arbustivo, presentano rami legnosi, eretti o sarmentosi, più o meno spinosi con aculei diversi a seconda delle specie. Gli aculei possono essere frammisti a peli ghiandolari (De Cock et al, 2007).

Le foglie sono stipolate, composte da 5-7-11 o 13 foglioline (imparipennate), ovate, lanceolate o ellittiche, lucenti od opache, con margini più o meno seghettati; di colore verde più o meno scuro o glauco nella pagina superiore ed a volte rossastro in quella inferiore, con nervature a rilievo, possono essere decidue o più raramente persistenti (Baroni, 1980; Wissemann, 2003).

I fiori sono ermafroditi, solitari e riuniti in infiorescenze a corimbo, formati da una corolla dialisepala, con 5 petali nelle forme spontanee ma molto più numerosi in quelle coltivate. Il calice dialisepalo è composto da 5 sepali che, in condizioni climatiche sfavorevoli, possono diventare simili a foglie (Nybom et al., 1997; Facsar, 2005).



Il frutto, chiamato cinorrodo (falso frutto), è formato dall'ingrossamento del ricettacolo a coppa e contiene semi (acheni) frammisti a peli; il cinorrodo differisce da una specie all'altra, sia come forma che come colore e costituisce un elemento decorativo e/o produttivo (Günes e Dölek, 2010; Koobaz et al., 2009).

Il genere *Rosa* è distribuito naturalmente in tre grandi aree geografiche: Nord America, Asia Orientale ed Europa/Asia Occidentale (Gudin, 2000; Kurtto et al., 2004). Quest'ultima regione è dominata dalle specie appartenenti alla sezione *Caninae* (DC.) Ser., il gruppo della *Rosa canina* L., originaria dell'area mediterranea e che viene riprodotta per mezzo del seme vista la sua difficoltà a radicare. Questa specie presenta una notevole resistenza al freddo, viene largamente impiegata nella produzione di portinnesti per la sua elevata affinità d'innesto con la maggior parte delle specie e delle varietà coltivate, nonostante la sua non rifioritura (Accati Garibaldi, 1993; Masera, 1970). I suoi cinnorodi, inoltre, sono assai ricchi di vitamine (B, C, E), flavonoidi, carboidrati, tannini e sali minerali per i quali vengono utilizzati sia per la produzione di marmellate, succhi, the (se essiccati) che in farmacologia (Kovacs et al., 2005; Shamsizade e Novruzov, 2005).

Attività di reperimento

Sono state effettuate escursioni in tutto il territorio regionale mirate alla localizzazione di accessioni autoctone appartenenti al genere *Rosa*, al loro riconoscimento ed al reperimento del materiale vegetale necessario (talee e semi) per avviare le prove di propagazione.

Il germoplasma rosicolo reperito è stato caratterizzato da un punto di vista bio-morfologico, prendendo in considerazione numerosi parametri (habitus vegetativo, forma e dimensione di foglie, fiori e frutti, lunghezza degli internodi, spinosità dei rami, peluria e dentellatura della lamina fogliare, tomentosità del rachide fogliare, presenza di aculei nei cinnorodi e nei peduncoli). Anche i semi contenuti nei frutti sono stati opportunamente contati e pesati.

All'interno di questo report vengono descritte le quattro specie più rappresentative del territorio siciliano, ovvero *Rosa canina* L., *R. corymbifera* Borkh, *R. micrantha* Sm, *R. sempervirens* L.

SPECIE: *Rosa canina* L.

SINONIMI *Rosa stylosa* Desv.

NOME COMUNE *Rosa selvatica comune*

NOME VOLGARE ITALIANO E/O LOCALE *Rosa sarbaggia, R. di macchia*

CARATTERI BOTANICI *Habitus:* cespuglio sarmentoso, alto fino a 3 mt., rami glabri con spine robuste ed arcuate. *Foglie:* alterne e caduche, composte da 5-7 elementi ellittico-ovali, stipole lanceolate, con pelosità e dentellatura variabile. *Fiori:* ben evidenti, isolati o radunati in piccoli corimbi, petali di colore rosa, stami numerosi e muniti di antere giallastre. *Frutti* sono i semi o acheni, racchiusi in un falso frutto (bacca o cinorrodo) piriforme di colore rosso.



FENOLOGIA Il periodo di fioritura va da maggio a luglio; i frutti maturano nell'autunno dello stesso anno.

ECOLOGIA Predilige i margini, le radure boschive e le boscaglie degradate, i cespuglieti e le siepi, i sentieri e le scarpate stradali.

SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI Ad altitudini comprese tra 404 e 1253 m s.l.m. Lungo strade interpoderali tra campi coltivati, su substrato calcareo, su suoli prevalentemente argillosi; in associazione con rovo, pino, quercia, ginestra, felce, *Smilax* spp. Oppure su pianori di origine alluvionale (deposito), su substrato calcareo e suoli argillosi; in associazione con rovo, pero selvatico, *Euphorbia dendroides*, ginestra, pino. Ma anche in boscaglie degradate, lungo crinali collinari, su rocce calcaree, su suoli franco-argillosi; in associazione con leccio, roverella, acero campestre, sorbo montano, pungitopo, biancospino, ginestra, asfodelo e ferula. Infine, in radure boschive ai margini di strade, su detrito coattico di natura argillosa e carbonatica; in associazione con rovo, pino, ginepro, quercia, faggio, rovere, roverella, *Ruscus*.

DISTRIBUZIONE REGIONALE

In Sicilia è specie molto comune in tutto il territorio, dal livello del mare fino a 1500 mt.



Areale di diffusione di *R. canina* L. in Italia

SPECIE: *Rosa corymbifera* Borkh

SINONIMI *Rosa canina* subsp. *corymbifera* (Borkh.) Rouy; *Rosa dumetorum* Thuill.

NOME COMUNE -

CARATTERI BOTANICI Habitus: pianta arbustiva scandente con fusti legnosi lisci, con ramificazioni ampie ed erette munite di spine curvate ad uncino. Foglie: alterne e decidue, composte ed imparipennate, con elevata pelosità del rachide (peli semplici e ghiandolari) e dentellatura doppia (1° e 2° ordine) lungo i margini. Fiori: evidenti, singoli o raggruppati in piccoli corimbi, petali rosa, stami numerosi e con antere gialle. Frutti: acheni, racchiusi in un cinorrodo rosso e piriforme.

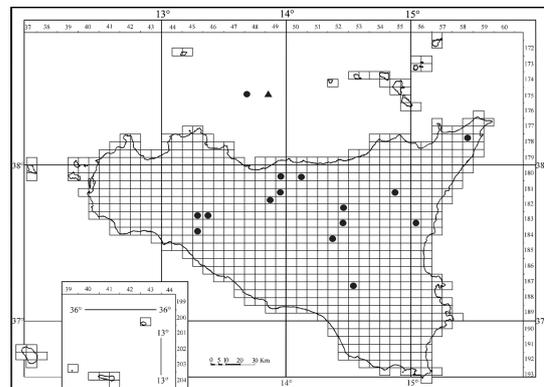


FENOLOGIA La fioritura va da maggio a luglio; i frutti maturi nell'autunno successivo.

ECOLOGIA Forma più pelosa della *R. canina*, presenta anch'essa caratteri tipicamente elio-mesofili e distribuzione paleotemperata. Si riscontra su substrati prevalentemente calcarei, lungo i margini stradali e le radure di boschi degradati.

SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI Ad altitudini di 635 m s.l.m. In campi incolti (suoli franco-argillosi) ai margini di strade provinciali, su substrato calcareo; in associazione con rovo, quercia, sughera, frassino, ginestra e ginestrino, melo selvatico

DISTRIBUZIONE REGIONALE Mediamente diffusa in Sicilia, ma meno comune della *R. canina*, si riscontra soprattutto tra i 500 ed i 700 mt.



areale di diffusione di *R. corymbifera* in Italia e in Sicilia

SPECIE: *Rosa micrantha* Borrer ex Sm

SINONIMI *Rosa nebrodensis* Guss.

NOME COMUNE Rosa balsamina minore

CARATTERI BOTANICI Habitus: cespuglio mediamente vigoroso, molto ramificato. Foglie: solitamente con 5 segmenti, ellittiche ma a volte sub-rotonde, con dentellatura semplice. Fiori: singoli o riuniti in corimbi, peduncoli irti di aculei, petali di colore rosa chiaro. Frutti: subglobosi, rossi, muniti di peli ghiandolari.



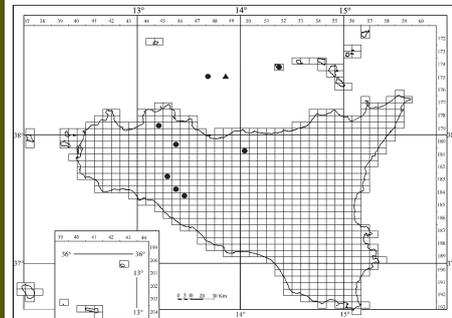
FENOLOGIA Fioritura in giugno; fruttificazione in ottobre.

ECOLOGIA Si riscontra in boscaglie, scarpate e siepi, su substrato con pH neutro o sub-alcalino, presente anche in ambienti non tipici delle rose.

SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI A 365 m s.l.m. di altitudine, su substrato gessoso, su suoli tendenzialmente sciolti (franco-sabbioso); in associazione con mandorlo amaro, sommacco, *Artemisia arborescens*, *Sternbergia lutea*, finocchio selvatico.

DISTRIBUZIONE REGIONALE

Meno comune di altre specie nel territorio isolano, nonostante la plasticità di adattamento, reperibile all'interno di una fascia climatica compresa tra 300 e 900 m s.l.m.



Areale di diffusione di *R. corymbifera* in Italia e in Sicilia

SPECIE: *Rosa sempervirens* L.

SINONIMI -

NOME COMUNE Rosa di San Giovanni

CARATTERI BOTANICI Habitus: pianta cespugliosa, con fusti striscianti, mollemente sarmentosi, e spine curve. Foglie: sempreverdi, con 5-7 segmenti, lanceolate-acuminate, verde scure e lucide nella pagina superiore, con dentellatura semplice. Fiori: riuniti (3-7) in infiorescenze a corimbo, peduncolo irto di peli ghiandolari, petali bianchi. Frutti: subsferici, di piccole dimensioni, rossi.



FENOLOGIA Fioritura in maggio-giugno (ma se il decorso stagionale è mite può rifiorire in autunno); fruttificazione in (luglio)-agosto.

ECOLOGIA Presente nelle leccete, negli arbusteti e nelle zone di macchia sempreverde (raramente nei tipi più termofili di bosco submediterraneo), su differenti tipi di substrato.

SITI DI PRELEVAMENTO ED ASSOCIAZIONI VEGETALI Ad altitudini comprese tra 97 e 473 m s.l.m. Ai margini di strade statali, su substrato calcareo e suoli argillosi; in associazione con rovo, ginestra, olivastro. Oppure lungo una scarpata (ma anche sulle rive di un torrente), su roccia calcarea e suoli bruni vertici; in associazione con rovo, olivastro, canna, mandorlo amaro, perastro, biancospino, azzeruolo. Sempre ai margini di strade statali, su substrato calcareo e suolo franco-argilloso; in associazione con ampelodesmo, Smilax, lentisco. Ma anche ai margini di poderi coltivati, su substrato calcareo e suoli prevalentemente argillosi; in associazione con rovo, olivastro, pero selvatico. Infine, sempre marginalmente alle provinciali, su substrato calcareo e suoli profondi di medio impasto; in associazione con Rosa canina, erica, felce, frassino, agrifoglio.

DISTRIBUZIONE REGIONALE

Specie assai comune in tutto il territorio siciliano, dal livello del mare fino a 500 mt.



Confronto delle caratteristiche bio-morfologiche delle accessioni individuate

Dal confronto tra i principali caratteri bio-morfologici delle specie studiate sono emerse differenze apprezzabili nella lunghezza degli internodi dei rami, con la *Rosa sempervirens* che ha fatto registrare i valori più elevati (45,2 mm) seguita dalla *R. canina* e dalla *R. corymbifera* (43,8 e 42,3 mm, rispettivamente); *R. micrantha*, invece, ha fatto rilevare degli internodi più brevi (33,9 mm).

Per quanto riguarda la lunghezza delle foglioline che compongono un'intera foglia, tutte le specie presentavano dimensioni piuttosto simili con valori oscillavano tra i 30 ed i 37 mm.

Relativamente alla larghezza delle foglioline delle foglie composte, la *R. sempervirens* (11,7 mm) si è nettamente distinta dalle restanti specie che hanno evidenziato valori intorno ai 20 mm.

Sono state riscontrate differenze considerevoli anche nel diametro longitudinale dei cinnorodi, con *R. sempervirens* caratterizzata da minori dimensioni (10 mm) rispetto alle altre accessioni che si sono attestate mediamente intorno a 18,5 mm.

Le specie studiate si sono pure differenziate per ciò che concerne il numero di semi/cinorrodo, con quantitativi massimi registrati su *R. micrantha* (20,1) e valori più ridotti su *R. sempervirens* e *R. corymbifera* (con 14,3 e 14,2 semi/frutto, rispettivamente).

Differenze significative sono state osservate anche nel peso dei 1000 semi, per il quale i valori più elevati sono stati rilevati su *R. canina* (25,1 g) mentre quelli più contenuti su *R. sempervirens* (10 g).

BIBLIOGRAFIA

Accati Garibaldi E. 1993 - Trattato di floricoltura. Edagricole, Bologna.

Baroni E. 1980 - Guida botanica d'Italia. Cappelli Editore, Bologna.

Brullo S., Minissale P., Spampinato G. 1995 - Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia. *Ecologia Mediterranea XXI (1-2):99-117.*

D'Angiolillo F., Mammano M., Fascella G. 2018. Pigments, polyphenols and antioxidant activity of leaf extracts from four wild Rose species grown in Sicily. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 46(2):402-409.*

De Cock K., Vandermijnsbrugge K., Quataert P., Breyne P., Van Huylenbroeck J., Van Slycken J., Van Bockstaele E. 2007 - A morphological study of autochthonous roses (*Rosa*, Rosaceae) in Flanders. *Acta Hort. 751:305-312.*

Ercisli S. 2005 - Rose (*Rosa* spp.) germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution 52(6):787-795.*

Ercisli S., Gülerüz M. 2005 - Rose hip utilization in Turkey. *Acta Hort. 690:77-82.*

Facsar G. 2005 - Taxonomic interpretation of the natural diversity of the genus *Rosa* in the Carpathian basin, Hungary. *Acta Hort. 690:35-44.*

Fascella G., Maggiore P., Giardina G. 2014. Propagazione vegetativa e gamica di rose siciliane autoctone. *Atti X° Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Roma 3-5 settembre:69-76.*

Fascella G., Giardina G., Maggiore P., Giovino A., Scibetta, S. 2015. Distribution, habitats, characterization and propagation of Sicilian rose species. *Acta Hort. 1064:31-37.*

Ferrauto G., Longhitano N., Zizza A. 1996 - Flora apistica dei Monti Nebrodi. *Quaderno di Botanica Ambientale ed Applicata 7:113-135.*

Gianguzzi L., Ilardi V., Raimondo F.M. 1993 - La vegetazione del promontorio di Monte Pellegrino (Palermo). *Quad. Bot. Amb. Appl. 4:79-137.*

Giardina G., Raimondo F.M., Spadaro V. 2007 - A catalogue of plants growing in Sicily. *Bocconea 20:5-582.*

Gudin S. 2000 - Rose: genetics and breeding. *Plant Breeding Reviews 17:159-189.*

- Güneş M., Dölek Ü. 2010 - Fruit characteristics of promising native rose hip genotypes grown in Mid-North Anatolia Region of Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 8(2):460-463.
- Koobaz P., Kermani M.J., Sadat Hosseini Z., Khatamsaz M. 2009 - Inter- and intraspecific morphological variation of four Iranian rose species. In: Zlesak DC (Ed) *Roses. Floriculture and Ornamental Biotechnology* 3 (Special Issue 1):40-45.
- Kovacs S., Facsar G., Udvardy L., Tóth M. 2005 - Phenological, morphological and pomological characteristics of some rose species found in Hungary. *Acta Hort.* 690:71-76.
- Kurtto A., Lampinen R., Junka L. (eds.) 2004 - *Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe Vol.13: Rosaceae.* The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki, Finland, pp. 320.
- Lojacono Pojero M. 1907 - *Flora sicula. Descrizione delle piante vascolari spontanee o indigenate in Sicilia.* Forni ed., Palermo.
- Marceno' C., Colombo P., Princiotta R. 1985 - Ricerche climatologiche e botaniche sui Monti Sicani (Sicilia centro occidentale). "La flora", *Naturalista Sicil.* 8:69-133.
- Marino P., Castellano G., Bazan G., Schicchi R. 2005 - Carta del paesaggio e della biodiversità vegetale dei Monti Sicani sud-orientali (Sicilia centro-occidentale). *Quad. Bot. Amb. Appl.* 16:3-60.
- Masera O. 1970 - *Floricoltura.* UTET.
- Nyrbom H., Carlson-Nilsson U., Werlemark G., Ugglä M. 1997 - Different levels of morphometric variation in three heterogamous dogrose species (*Rosa* sect. *Caninae*, Rosaceae). *Plant Systematics and Evolution* 204(3-4):207-224.
- Olsson Å., Prentice H.C. 2001 - Morphometry diversity and geographic differentiation in six dogrose taxa (*Rosa* Sect. *Caninae*, Rosaceae) from the Nordic countries. *Nordic Journal of Botanic* 21(3):225-242.
- Pignatti S. 1982 - *Flora d'Italia* Vol. I°:557-566. Edagricole, Bologna.
- Shamsizade L.A., Novruzov E.N. 2005 - Distribution, fruit properties and productivity of *Rosa* species in Great Caucasus, Azerbaijan. *Acta Hort.* 690:101-106.



Tejaswini, Prakash M.S. 2005 - Utilization of wild rose species in India. Acta Hort. 690:91-96.

Uggla M., Nybom H. 1998 - Domestication of a new crop in Sweden - dogroses (*Rosa* sect. *Caninae*) for commercial rose hip production. Acta Hort. 484:147-152.

Uggla M., Martinsson M. 2005 - Cultivate the wild roses - experiences from rose hip production in Sweden. Acta Hort. 690:83-90.

Wissemann V. 2003 - Conventional taxonomy of wild roses. In: Roberts A., Debener T., Gudin S. (Eds.), Encyclopedia of rose science. Academic Press, London, pp. 111-122.



Activité 3.1.4: Détermination des espèces autochtones végétales qui appartenant au genre de l'Origan

Scheda caratterizzazione morfologica

Origanum ssp.

INDICE

Premessa

Tassonomia e distribuzione

Ibridazione e ipotesi di speciazione

Oli essenziali

Aspetti generali del genere Origanum

Scheda caratterizzazione morfologica Origanum vulgare

Bibliografia

Premessa

Più che una o alcune specie del genere *Origanum*, il nome "origano" indica per lo più un aroma, generando spesso una certa confusione. In diverse aree del mondo, infatti, il nome contraddistingue un vasto ed eterogeneo insieme di piante appartenenti a più specie, generi e famiglie caratterizzate dalla comune utilizzazione come essenze aromatizzanti e medicamentose.

Dal punto di vista commerciale, i taxa più importanti sono:

- *Origanum vulgare* (L.) ssp. *hirtum* (Link) Letswaart, conosciuto come "origano greco";
- *Origanum onites* (L.), conosciuto come "origano turco";
- *Thymus capitatus* (L.) Hoffmanns & Link. conosciuto come "origano spagnolo";
- *Lippia graveolens* HBK, conosciuto come "origano messicano".

Le prime tre specie appartengono alla famiglia delle Lamiaceae (Labiatae), l'ultima alla famiglia delle Verbenaceae. L'aggettivo di nazionalità che accompagna il nome non deve indurre all'errata convinzione che la presenza delle diverse specie sia limitata alle aree che ne danno la denominazione.

Tutte le specie indicate come "origano" hanno in comune la presenza di elevate quantità di oli essenziali, fino a circa l'8%, ricchi in composti fenolici come il carvacrolo o il timolo (fino al 95%). La maggiore presenza di un costituente o dell'altro caratterizza i taxa come carvacrolo-tipo o come timolo-tipo. In generale, la quantità e la composizione degli oli essenziali sono soggette a notevole variabilità e dipendono prevalentemente dall'origine geografica del materiale. Infatti, la presenza di monoterpeni fenolici si riscontra soprattutto su piante cresciute in climi aridi o semi-aridi.

L'*Origanum* è un genere molto complesso a cui vengono ascritte numerose specie e sezioni, tutte con individui diploidi e numero cromosomico $2n = 30$. Per il territorio italiano il Fiori riporta la presenza di tre specie: *O. vulgare*, *O. onites* e *O. majorana*, mentre il Pignatti, sulla sua "Flora d'Italia", aggiunge anche la specie *O. heracleoticum* che a sua volta comprende le ssp. *prismaticum*, *humile* e *semiglaucum*.

Nella revisione di Letswaart "*A taxonomic revision of the genus Origanum (Labiatae)*", che rappresenta lo studio più preciso e recente del genere, l'*Origanum* viene distinto in 10 sezioni comprendenti 42 specie o 49 taxa (specie, sottospecie e varietà).

Tassonomia e distribuzione

Seguendo la classificazione di Ietswaart (1980), indicandone anche i Paesi di distribuzione nelle regioni mediterranee, si possono identificare i seguenti taxa:

I. Sezione *Amaracus* (Gleditsch) Benth

Comprende 7 specie, tutte endemiche della regione orientale del Mediterraneo. Caratterizzate dal colore purpureo delle brattee, calici con 1 o 2 labbra, senza denti e corolle sacciformi.

1. *O. boissieri* Ietswaart (Turchia)
2. *O. calcaratum* Jussieu (Grecia)
3. *O. cordifolium* (Montbret et Auscher ex Benth) Voget (Cipro)
4. *O. dictamnus* L. (Creta)
5. *O. saccatum* Davis (Turchia)
6. *O. solymicum* Davis (Turchia)
7. *O. symes* Carlström (Grecia)

II. Sezione *Anatolicon* Benth

Comprende 8 specie distribuite principalmente in Grecia, Asia Minore, Libano e Libia. Le piante sono caratterizzate da calici bilabiati penta-dentati.

1. *O. akhdarensis* Ietswaart et Boulos (Libia - Cirenaica)
2. *O. cyrenaicum* Beguinot et Vaccari (Libia - Cirenaica)
3. *O. hypericifolium* Schwarz et Davis (Turchia)
4. *O. libanoticum* Boissier (Libano)
5. *O. scabrum* Boissier et Heldreich (Grecia)
6. *O. sipyleum* L. (Grecia, Turchia)
7. *O. vetteri* Briquet et Barbey (Grecia)
8. *O. pampaninii* (Brullo et Furnari) Ietswaart (Libia)

III. Sezione *Brevifilamentum* letswaart

Questa sezione include 6 specie steno-endemiche della Turchia orientale, caratterizzate da calici bilabiati e stami di lunghezza diversa.

1. *O. acutidens* (Handel-Mazzetti) letswaart (Turchia)
2. *O. bargylii* Mouterde (Siria, Turchia)
3. *O. brevidens* (Bornmüller) Dinsmore (Turchia)
4. *O. haussknechtii* Boissier (Turchia)
5. *O. leptocladum* Boissier (Turchia)
6. *O. rotundifolium* Boissier (Turchia)

IV. Sezione *Longitubus* letswaart

Costituita da una sola specie endemica delle Montagne Amanus, con calice leggermente bilabiato e corti filamenti staminali.

1. *O. amanum* Post. (Turchia)

V. Sezione *Chilocalyx* (Briquet) letswaart

Comprende 4 specie steno-endemiche dell'Anatolia meridionale o dell'isola di Creta. Le piante sono leggermente bilabiate e tomentose.

1. *O. bigleri* David (Turchia)
2. *O. micranthum* Vogel (Turchia)
3. *O. microphyllum* (Bentham) Voget (Creta)
4. *O. minutiflorum* Schwarz et Davis (Turchia)

VI. Sezione *Majorana* (Miler) Bentham

Le specie afferenti questa sezione sono 3, caratterizzate da calici con 1 labbro e brattee verdi. Tra queste troviamo l'*O. syriacum* ulteriormente suddiviso in tre varietà distinte geograficamente e riconoscibili dalla forma della foglia e dal portamento.

1. *O. majorana* L. (Turchia, Cipro)
2. *O. onites* L. (Siria, Grecia, Turchia)
3. *O. syriacum* L. var. *syriacum* (Israele, Giordania, Siria)
4. *O. syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) letswaart (Cipro, Siria, Turchia, Libano)
5. *O. syriacum* L. var. *sinaicum* (Boissier) letswaart (penisola del Sinai)

VII. Sezione *Campanulicalyx* letswaart

A questa sezione appartengono 6 specie endemiche che presentano calici penta-dentati e campanulati.

1. *O. dayi* Post (Israele)
2. *O. isthmicum* Danin (Nord Sinai)
3. *O. ramonense* Danin (Israele)
4. *O. petraeum* Danin (Giordania)
5. *O. punonense* Danin (Giordania)
6. *O. jordanicum* Danin & Künne (Giordania)

VIII. Sezione *Elongatispica* letswaart

Comprende 3 specie steno endemiche del Nord Africa caratterizzate da spighe compatte tubolari con tre denti uguali.

1. *O. elongatum* (Bonnet) Emberger et Maire (Marocco)
2. *O. floribundum* Munby (Algeria)
3. *O. grosii* Pau et Font Quer ex letswaart (Marocco)

IX. Sezione *Origanum*

Questa sezione è monospecifica costituita dalla specie *O. vulgare* distribuita in Eurasia e Nord Africa e introdotta nel Nord America. All'interno della sezione sono state riconosciute 6 sottospecie differenti tra loro per il portamento, per il numero di ghiandole sulle foglie, brattee e calici, per la dimensione e per il colore delle brattee e dei fiori. L'*O. heracleoticum* è stato incluso in questa sezione come sottospecie dell'*O. vulgare*, ma non vi è certezza se esso sia da individuare come ssp. *hirtum* o come ssp. *viride*.

1. *O. vulgare* L. ssp. *vulgare* (Europa, Iran, India, Cina)
2. *O. vulgare* L. ssp. *glandulosum* (Desfontaines) letswaart (Algeria, Tunisia)
3. *O. vulgare* L. ssp. *gracile* (Koch) letswaart (Afganistan, Iran, Turchia, Russia)
4. *O. vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) letswaart (Albania, Croazia, Grecia, Turchia)
5. *O. vulgare* L. ssp. *viridulum* (Mar.-Donos) Nyman (Afganistan, Cina, Croazia, Francia, Grecia, India, Iran, Italia, Pakistan)
6. *O. vulgare* L. ssp. *virens* (Hoff. et Link) letswaart (Azzorre, Baleari, Canarie, Madeira, Marocco, Spagna, Portogallo)

X. Sezione *Prolaticorolla* letsvaart

Comprende 3 specie endemiche della parte orientale e occidentale del Mediterraneo. Queste specie sono caratterizzate da spighe compatte e da calici tubulari.

1. *O. compactum* Benthams (Marocco, Spagna)
2. *O. ehrenbergii* Boissier (Libano)
3. *O. laevigatum* Boissier (Turchia)

Riassumendo sembra che 46 dei 49 taxa di *Origanum* presentino una distribuzione localizzata principalmente nell'area mediterranea.

Oltre ai suddetti taxa di *Origanum*, sono stati descritti 17 ibridi tra le differenti specie, alcuni di essi putativi mentre 4 noti solo da incroci artificiali (letsvaart, 1980). L'ibrido più ampiamente distribuito è *Origanum x intercedens* Rechinger (*O. onites* x *O. vulgare* subsp. *hirtum*) il quale costituisce una popolazione nelle isole dell'Egeo (Kokkini e Vokou, 1993).

Oli essenziali

Gli oli essenziali (OE) del genere *Origanum* variano sia in quantità sia in termini qualitativi. Secondo il loro contenuto, i differenti taxa del genere possono essere distinti in tre principali gruppi:

1. Taxa a basso contenuto di OE con meno dello 0,5% (ml/100 g s.s.).
2. Taxa con un contenuto di OE tra 0,5 e 2%
3. Taxa ad alto contenuto di OE, superiore al 2% come riscontrato in *O. vulgare* ssp. *hirtum* e in *O. onites*.

Per quanto riguarda la composizione, i taxa del genere possono essere caratterizzati dalla presenza dominante dei seguenti composti:

- Linalolo, terpinen-4-olo e sabinene caratteristici dell'OE estratto da *O. majorana* (Fischer et al., 1987).
- Carvacrolo e/o timolo composti fenolici che caratterizzano l'OE di *O. vulgare* ssp. *hirtum* e *O. onites* (Ruberto et al., 1993)
- Sesquiterpeni presenti nell'OE di *O. vulgare* ssp. *vulgare* (Lawrence, 1984).



Ibridazione e ipotesi di speciazione

Nel genere *Origanum* l'ibridazione è un fenomeno piuttosto comune. È stato accertato che oltre ad essere possibile tra specie di differenti sezioni, non è limitata da barriere reali neanche tra i generi. Molti ibridi sono imparentati anche con il genere *Thymus*. Il ritrovamento di ibridi è possibile in tutti quegli ambienti in cui coesistono due o più specie (Tab. 1).

Le differenze dai parentali sono identificabili soprattutto nelle dimensioni, nella forma, nel colore delle brattee, dei calici e delle corolle che, comunque, presentano solitamente caratteristiche intermedie tra quelle presentate dai genitori. Con riferimento alla loro fertilità, gli stami degli individui ottenuti per ibridazione possono essere da normalmente sviluppati a poco sviluppati. Nel primo caso vengono prodotte solo piccolissime quantità di polline apparentemente fertile, nel caso di poco sviluppati, il polline prodotto non è del tutto fertile. Nessuna osservazione è stata effettuata sullo sviluppo e la fertilità dei semi e in letteratura non si trovano abbastanza informazioni al riguardo. È probabile che la maggior parte degli ibridi non sia capace di produrre semi vitali. Si ritiene che il genere abbia avuto origine nel Pliocene e l'elevato numero di specie oggi esistenti è stato determinato soprattutto dall'alto tasso di ibridazione all'interno del genere stesso. La maggior parte delle specie appartenenti alle sezioni *Anatolicon*, *Brevifilamentum*, *Chilocalyx*, *Elongatispica*, *Longitubus* e *Prolaticorolla*, si originarono in questo modo. L'ibridazione, quindi, deve essere considerata come il più importante meccanismo di speciazione del genere *Origanum*.

All'interno di *O. vulgare* una certa importanza per i processi di speciazione è stata rivestita anche dalla differenziazione geografica. In questa specie la ssp. *hirtum*, rappresenta la forma ancestrale da cui si sono sviluppate, per differenziazione geografica, le altre sotto-specie.



Tabella 1. Taxa *Origanum* (specie e inferiore) tra i quali si riconoscono gli ibridi, ogni ibrido è rappresentato da due X. Sono riconosciuti i seguenti tipi: 1) ibridi riscontrati tra parentali in condizioni naturali; 2) ibridi presunti dai luoghi naturali; 3) ibridi ottenuti artificialmente con parentali coltivati; 4) ibridi con almeno uno dei parentali coltivato.

Sezioni		Amaracus	Anatolicon	Brevifilamentum	Longitubus	Chilocalyx	Majorana	Origanum	Prolaticorolla									
Sezioni	Specie	<i>O. calcaratum</i>	<i>O. dictamnus</i>	<i>O. libanoticum</i>	<i>O. scabrum</i>	<i>O. sipyleum</i>	<i>O. bargylia</i>	<i>O. amanum</i>	<i>O. micranthum</i>	<i>O. microphyllum</i>	<i>O. majorana</i>	<i>O. onites</i>	<i>O. syriacum</i> var.	<i>O. vulgare</i> ssp.	<i>O. vulgare</i> ssp.	<i>O. vulgare</i> ssp.	<i>O. ehrenbergii</i>	<i>O. laevigatum</i>
Amaracus	<i>O. calcaratum</i>	X	X															
	<i>O. dictamnus</i>	X			X	X												
Anatolicon	<i>O. libanoticum</i>												X					
	<i>O. scabrum</i>												X					
	<i>O. sipyleum</i>		X								X		X					
Brevifilamentum	<i>O. bargylia</i>											X						
Longitubus	<i>O. amanum</i>		X															X
Chilocalyx	<i>O. micranthum</i>												X					
	<i>O. microphyllum</i>												X					
Majorana	<i>O. majorana</i>													X	X			
	<i>O. onites</i>					X							X					
	<i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i>			X		X												
Origanum	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>				X	X			X								X	X
	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>virens</i>								X		X							
	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>								X		X							
Prolaticorolla	<i>O. ehrenbergii</i>											X						
	<i>O. laevigatum</i>											X						

Aspetti generali del genere *Origanum*

Il genere *Origanum* ha la sua area di distribuzione nella regione mediterranea e il proprio centro di differenziazione nel sud-est del Mediterraneo, come dimostra il fatto che circa il 75% delle specie si trova in questa area e di queste circa il 70% devono essere considerate endemiche. Tra tutte le specie congeneri, l'*O. vulgare* è quella che possiede la più ampia distribuzione. Suoi rinvenimenti sono stati fatti in tutta la regione mediterranea, ma anche nella maggior parte della regione Euro-Siberiana e Irano-Turanica.

La sua utilizzazione come pianta medicinale risale a tempi antichissimi. Da una ricerca sulle principali utilizzazioni delle Lamiaceae (Labiatae) nell'est del Mediterraneo svolta nel periodo classico è stato rilevato che la principale utilizzazione dell'origano non fosse quella culinaria, ma quella medicinale e che un importante centro di commercializzazione (importazione-esportazione), fosse l'isola di Creta. Ciò giustifica la presenza di *Origanum onites* nella Sicilia orientale, in zone prossime agli antichi insediamenti greci. Si ritiene, inoltre, che verosimilmente nella Bibbia, quando si parla di Issopo, debba nella realtà trattarsi di *Origanum syriacum* (*Origanum maru*).

Riguardo l'ecologia del genere, si hanno scarse conoscenze. L'etimologia del nome proviene dal greco *oros* = montagna e *ganos* = ornamento, poiché il genere *Origanum* vive prevalentemente in aree montagnose con altitudine variabile da 400-1800 m s.l.m.

Quasi tutte le specie crescono su suoli prevalentemente calcarei, in pendii sassosi e in zone rocciose. Alcune sono endemiche di dirupi o crescono addirittura in boschi di conifere o misti e generalmente in zone ombreggiate. Alcuni autori hanno riportato la presenza di *Origanum syriacum* anche in ambienti di macchia e di gariga attribuendone alla Palestina l'associazione *Origanum dayi*, mentre nell'Europa sub-continentale la presenza dell'ordine *Origanetalia vulgaris* è riconosciuta da parecchi autori. L'*Origanum onites* viene considerato come una unità tassonomica endemica dell'area est del Mediterraneo, caratterizzata da dimorfismo stagionale, un particolarissimo adattamento agli ambienti xerici che consente alle piante legnose di sopravvivere durante l'estate siccitosa. La principale caratteristica di questa strategia di arido-resistenza è dovuta alla diversa dimensione delle foglie nella stagione estiva ed invernale: foglie grandi in inverno e piccole in estate, così da minimizzare le perdite di acqua. A risultati analoghi sono pervenuti anche studi condotti in Israele su *O. syriacum* var. *syriacum*, che hanno dimostrato che le foglie di questo *taxon* in inverno sono più larghe e sottili che in estate, mentre, le branche si presentano più erette e di diametro maggiore rispetto a quelle estive. Questi cambiamenti sono adattamenti della pianta alle elevate temperature ed alla maggiore radiazione solare estiva. L'azione si esplica principalmente sul numero di cellule delle foglie, che in questo periodo diminuisce, senza peraltro, ridurne la dimensione.

La radiazione solare ha anche altri effetti sugli adattamenti fisiologici della specie. L'*O. syriacum* var. *syriacum* richiede un minimo di 28 giorni di giorno lungo (LD), con un fotoperiodo di circa 12 h per l'induzione antogena. I LD sono richiesti non solo per l'inizio fioritura, ma anche per lo sviluppo del fiore. A seguito di un'esposizione di 28 LD le piante vanno in fioritura ma affinché i fiori si sviluppino normalmente, occorre una esposizione più prolungata. In natura la fioritura inizia a metà maggio, circa due mesi dopo che la lunghezza della giornata supera il valore critico di 12 ore.

La diminuzione dell'irradiazione luminosa, in condizioni di campo, provoca quindi un ritardo nella fioritura ed una riduzione dei fiori. Il fenomeno dell'induzione fotoperiodica, inoltre, sembra ristretto ai germogli che ricevono il segnale LD in maniera diretta. La stessa ricerca non ha evidenziato, comunque, alcuna trasmissione del segnale dai germogli interessati alle branche della stessa pianta non direttamente illuminate. Una simile reazione sembra tipica delle piante legnose.

Scheda caratterizzazione morfologica della specie *Origanum vulgare*

Al genere *Origanum* appartengono specie ad *habitus* di suffrutice o piante erbacee perenni con altezza compresa da poche decine di centimetri a quasi un metro, ramificate, più o meno decisamente glabre, irsuto-tomentose, pubescenti o lanose, con peli semplici multicellulari. Presentano ghiandole peduncolate o sessili, queste ultime spesso molto evidenti nelle foglie.

Steli ascendenti o eretti con branche dal I al III ordine.

Foglie aggregate in verticilli più o meno densi, ovali, ovate, cordate, tondeggianti, con margine intero, finemente seghettato o crenato, punte da ottuse ad acuminate, sessili o sub-sessili o picciolate nelle parti più basse degli steli e sub-sessili nelle parti alte, la lunghezza può variare da 2 a 40 mm e la larghezza da 2 a 30 mm.

Piccioli di lunghezza variabile da ½ a 1 volta la lamina fogliare.

Infiorescenze a panicolo o a corimbo, sub-globose, ovoidali, quadrangolari o cilindriche, raramente piramidali, erette o leggermente rivolte verso il basso.

Brattee sempre distinguibili dalle foglie per dimensioni e forma, spesso per consistenza e colore, normalmente embricate, lunghe da ½ a 3 volte il calice, di forma rotondeggiante, (ob)ovate o ovali, con punte da ottuse ad acuminate. Quando le brattee sono più lunghe dei calici risultano membranose e di colore (parzialmente) porporino o verde-giallastro, se lunghe quanto il calice sono simili alle foglie per colore e consistenza.

Fiori bisessuali o femminili, di solito due per verticillo, talvolta anche più.

Calici entrambi a forma tubulare, qualche volta campanulati o turbinati, (sub)regolari, pentadentati per circa 1/3 della lunghezza, bi- o monolabiati per 1/5-3/5 con circa 13 nervature, o appiattiti e monolabiati per circa 9/10, con 10 nervature; labbri superiori tridentati, trilobati o (sub)interi; labbri inferiori, quando presenti, bidentati o bilabiati, da circa 1/5 a 1 volta la lunghezza dei labbri superiori; apertura del calice ricoperta di peli.

Corolla tubulosa bilabiata per 1/5-2/5, da ½ a 3-4 volte più lunga del calice, talvolta sacciforme o appiattita, con 9 nervature, porporina, rosa o bianca, labbri superiori senza margine o con due corti lobi, labbri inferiori lunghi più o meno quanto i superiori, divisi per circa metà lunghezza in tre lobi uguali o diseguali; in questo caso quello centrale è il più lungo.

Stami 4 didinami, i due inferiori più lunghi, sporgenti o (sub)compresi nella corolla; sono ascendenti sotto il labbro superiore, con filamenti eretti e aderenti alla corolla da cui fuoriescono o divergenti, di lunghezza da 1/10 (1/50) a una volta la lunghezza della corolla, solitamente glabri.

Stilo uno, da emergente a (sub)compreso nella corolla, lungo 1-1/5 volte la corolla.

Frutto achenio ovoidale e bruno.



O. vulgare ssp. hirtum (sin. *O. heracleoticum*)

SITI DI PRELEVAMENTO in Sicilia ad altitudini dal livello del mare a 700 m s.l.m., suoli bruni e/o suoli bruni vertici; ubicati nella provincia di Agrigento.

Bibliografia

Fiori A., (1969). Nuova flora analitica d'Italia. Edagricole, Bologna.

Fisher N., Nitz S., Drawert F., 1987. Original flavour compounds and the essential oil composition of marjoram (*Majorana hortensis* Moench). Flavour Fragrance Journal, 2:55-61.

Kokkini S., Vokou D., 1993. The hybrid *Origanum x intercedens* from the island of Nysiros (SE Greece) and its parental taxa. Comparative study of essential oils and distribution. Biochem. Syst. Ecol. 21: 397-403.

Ietswaart J.H., (1980). A taxonomic revision of the genus *Origanum* (Labiatae). Leiden Botanical Series, vol. 4, Leiden University Press, The Hague.

Lawrence B.M., 1984. The botanical and chemical aspects of Oregano. Perfumer & Flavorist 9: 41-51.

Pignatti S. (1982). Flora d'Italia. Vol. II, Edagricole, Bologna.

Ruberto G., Biondi D., Mel R., Piattelli M., 1993. Volatile flavour components of Sicilian *Origanum onites* L. Flavour Fragrance Journal, 8:197-200.

Vokou D., Kokkini S., Bessiere J.M., 1993. Geographic variation of Greek oregano (*Origanum vulgare ssp. hirtum*) essential oil. Biochem. Syst. Ecol., 21:287-295.

Activité 3.1.5 Détermination des espèces autochtones végétales appartenant au genre du câprier

Scheda caratterizzazione morfologica:

C. spinosa L. subsp. spinosa var. spinosa

C. spinosa L. subsp. spinosa var. canescens Cosson

C. spinosa L. subsp. rupestris (Sibth. e Sm.) Nyman

INDICE

Premessa

Aspetti generali

Scheda caratterizzazione morfologica:

- *C. spinosa L. subsp. spinosa var. spinosa*
- *C. spinosa L. subsp. spinosa var. canescens Cosson*
- *C. spinosa L. subsp. rupestris (Sibth. e Sm.) Nyman*

Bibliografia



PREMESSA

Il cappero è una pianta tipica del bacino del Mediterraneo che sin dalle origini della civiltà è stato oggetto di utilizzo da parte dell'uomo; in passato infatti, oltre ad essere apprezzato come condimento e per le sue proprietà nutritive, era anche una importante fonte di medicinali. Il fatto che il cappero sia un'essenza presente nella dieta dell'uomo o comunque utilizzata per altri scopi da molti millenni, è confermato sia da numerosi reperti archeologici (Sozzi 2001) sia da diverse testimonianze scritte in cui esso viene nominato. Ad esempio Ippocrate (IV secolo A.C.) che descrive le proprietà medicinali delle diverse parti della pianta, e Teofrasto (IV sec. A.C.) che nella sua opera "*De causis plantarum*" riporta delle considerazioni sul gusto dei capperi. L'uso alimentare dei boccioli fiorali non ancora aperti e dei frutti immaturi delle piante del gruppo di *Capparis*, principalmente conservati in salamoia o sott'aceto, è comunque quello più diffuso fin dall'antichità nella maggior parte dei paesi. Il processo di salatura, necessario per realizzare capperi commestibili, comporta il rilascio di enzimi responsabili del sapore amaro del prodotto non trattato e l'evaporazione di molecole tossiche. Negli ultimi decenni, l'interesse via via crescente verso questa pianta, e la sempre maggiore sensibilità dei consumatori nei confronti degli aspetti nutraceutici degli alimenti, ha portato alla diffusione di colture specializzate per la produzione di capperi, in particolare nelle isole di Pantelleria e Salina (Barbera 1991). Diversi studi hanno infatti dimostrato come il consumo di capperi apporti vantaggi in termini salutistici, grazie alla presenza notevole di componenti bioattivi (composti fenolici e metaboliti secondari), dall'intensa attività antiossidante. Inoltre, i capperi hanno mostrato inoltre importanti proprietà immunostimolanti. Recenti studi (Lo Bosco, 2017) hanno dimostrato, ulteriormente, come l'interazione tra ambiente di coltivazione (composizione del suolo, esposizione solare ed eolica) e genotipo (variabilità intraspecifica) sia determinante per la diversa composizione dei composti bioattivi. In Sicilia, come detto, la coltivazione del cappero si svolge principalmente nelle isole di Pantelleria e Salina, dove avviene in particolari condizioni climatiche. Qui la selezione antropica di piante vigorose e maggiormente produttive provenienti da popolazioni selvatiche, insieme al sistema riproduttivo della specie prevalentemente allogamo, hanno dato origine a «biotipi» coltivati (Barbera, 1991) spesso marcatamente eterogenei. Questi sono: Nocellara di Pantelleria (maggiormente diffusa e produttiva), Ciavulara, Testa di Lucertola e Spinosa di Pantelleria, Nocella di Salina e Salina Spinosa. Il prodotto dal biotipo Nocellara di Pantelleria ha ottenuto nel 1993 il riconoscimento di alta qualità IGP da parte del Ministero delle Risorse Alimentari.





Nonostante le condizioni ambientali avverse, le piante di *Capparis spp.* risultano perfettamente adattate e non mostrano stress idrici o sintomi di foto-inibizione. La pianta infatti utilizza in modo efficiente l'elevato irraggiamento durante tutta la stagione di crescita. Inoltre, essendo un arbusto xerofita con un ampio apparato radicale e portamento prostrato, può essere utilizzato per combattere la desertificazione e l'erosione del suolo (Sakcali, Bahadir & Ozturk, 2008). Il cambiamento climatico ha un impatto ridotto su questa specie, mentre le pressioni antropogeniche come i cambiamenti nell'uso del suolo e il pascolo del bestiame, possono ridurre la sua diffusione (Ashraf, 2018).

Il capperò, rappresenta un'ottima fonte di nutraceutici in quanto contiene un alto livello di composti fenolici, in particolare flavonoidi e metaboliti secondari. Esso viene infatti utilizzato oltre che nel comparto agroalimentare, anche in erboristeria e come costituente di preparati farmaceutici per le sue proprietà antinfiammatorie, anti-fungine, antidiabetiche e antiossidanti. Ciò, come già detto, rende il capperò una coltura di grande rilevanza sia economica per il crescente interesse del mercato e per le economie locali, sia perché rappresenta una importante risorsa di biodiversità in tutto il bacino del Mediterraneo.

Risulta quindi opportuno indagare ulteriormente su quelli che sono gli aspetti legati alla propagazione, anche in parallelo con i ricercatori in Tunisia, e analizzare la possibilità di selezione e miglioramento di questa specie, nonché sviluppare una ricerca più intensiva per promuovere questa coltura.

Il territorio siciliano, ospitando numerose popolazioni naturali diversificate tassonomicamente ed ecologicamente, risulta molto valido per lo studio di questo gruppo.



Fig 1. Piante di *Capparis spinosa*

ASPETTI GENERALI

Il cappero appartiene alla famiglia delle Capparaceae che comprende circa 40-50 generi e circa 700-900 specie (Hall. et al., 2002) arboree, arbustive ed erbacee. Il genere *Capparis* L. include circa 250 specie distribuite nel bacino del Mediterraneo e nelle regioni tropicali e subtropicali del Vecchio e del Nuovo Mondo (Fici, 2001). A questo genere appartengono entità di differente valore agronomico e tra queste vi sono i capperi commerciali, principalmente coltivati o raccolti da piante spontanee. In Europa esso è rappresentato da un complesso polimorfo oggi riferito ad un'unica specie, *Capparis spinosa* L. (Higton & Akeroyd, 1991), che mostra un'ampia distribuzione in quanto presente con diverse sottospecie e varietà locali (ecotipi) in aree geografiche e habitat molto diversi tra loro. Data la vastità dell'areale di distribuzione, la specie mostra un'elevata plasticità ecologica e fenotipica (morfologica), che è all'origine della difficile interpretazione tassonomica del gruppo.

Diversi autori nel corso degli anni si sono impegnati nello studio di questa variabilità, tentando di descrivere e differenziare su base morfologica le varie entità riferite a questo gruppo, ottenendo però risultati di limitata chiarezza, a causa dell'estrema variabilità fenotipica e della sovrapposizione dei caratteri morfologici, nelle aree di contatto tra le entità intraspecifiche (Gristina 2010). In queste zone infatti, i confini tra esse sono difficilmente identificabili per la presenza di forme intermedie (Zohary, 1960), originatesi dal flusso genico tra i vari taxa, che ne rendono difficile l'attribuzione ad una precisa categoria tassonomica. Si ricordano in tal senso i lavori di revisione del genere *Capparis* di Zohary (1960), Higton & Akeroyd (1991), e più recentemente Inocencio et al. (2006).

In Sicilia il capperò è ampiamente diffuso sia allo stato spontaneo che in coltivazione; esso è presente con due taxa intraspecifici:

- *C. spinosa* subsp. *spinosa*;
- *C. spinosa* subsp. *rupestris* (Sibth. e Sm.) Nyman.

All'interno della subsp. *spinosa* si distinguono due varietà: la var. *spinosa* piuttosto rara e la var. *canescens* Cosson più comune.

L'alto grado di polimorfismo di questa specie è evidente anche in Sicilia. Le due sottospecie infatti sono nella maggior parte dei casi ben distinguibili quando osservate negli ambienti tipici. I principali caratteri distintivi delle due sottospecie sono rispettivamente per la subsp. *spinosa* e la subsp. *rupestris* i seguenti:

- ✓ habitus molto ramificato/ poco ramificato;
- ✓ foglia ovata, obovata, ellittica/ ovata o orbicolare;
- ✓ stipole spinose/ stipole assenti; caduche o vestigiali.

Nelle aree dove le popolazioni delle due entità vengono a contatto, l'identificazione di ciascuna sottospecie diventa problematica, e si nota la presenza d'individui dalla morfologia intermedia tra le due forme, che sarebbero da ricondurre ad ibridi tra la subsp. *spinosa* var. *canescens* (*Capparis sicula* Veill.) e la subsp. *rupestris* (*Capparis orientalis* Veill).

Le due sottospecie presenti in Sicilia mostrano inoltre un'ecologia nettamente differente ed hanno areali sovrapposti nella zona centro-meridionale dell'isola.

La subsp. *spinosa* si trova principalmente nelle aree xerofile della Sicilia centrale e meridionale su substrati argillosi, ricchi in sali solubili. La sua distribuzione si estende a Est fino alla Provincia di Catania, con popolazioni disgiunte sulla costa nord nel tratto tra Torremuzza e S. Stefano di Camastra (Fici & Gianguzzi, 1997). Il suo ambiente tipico è costituito dalle zone pianeggianti e collinari di natura argillosa (regosuoli, suoli bruni, suoli bruni-vertici) diffuse all'interno dell'isola. In Sicilia la specie è caratteristica di diverse associazioni caratterizzate dalla presenza di specie alofite e d'importanti entità endemiche (Brullo et al., 2002), particolarmente adattate alla ricchezza in sali del substrato.

Secondariamente si ritrova ai bordi delle strade, in zone antropizzate e degradate (discariche, massicciate ferroviarie, ecc.), oltre che come infestante delle colture arboree ed erbacee. Sporadicamente, individui di questa sottospecie si rinvencono anche su litosuoli ed in ambienti rocciosi (alla base delle rupi, su detriti gessosi, muri ecc.).

Questi siti sono nella maggior parte dei casi zone di contatto con l'areale di distribuzione della subsp. *rupestris*, dove vi sono affioramenti calcarei e/o gessosi a contatto con le argille. Gli individui sono caratterizzati da una morfologia intermedia tra le due forme, non formano mai popolazioni estese ed isolate ma si rinvencono sempre all'interno o nelle adiacenze di popolazioni delle due sottospecie. Questi individui sarebbero da considerare secondo Inocencio et al. (2006) come ibridi derivanti dall'incrocio tra la subsp. *spinosa* var. *canescens* e la subsp. *rupestris*.

La subsp. *rupestris* è diffusa in ambienti rocciosi, falesie e rupi, è frequente lungo le coste e spesso cresce spontaneamente su scogliere e pendii rocciosi; è tuttavia assente dalle zone montuose delle Madonie e sui Nebrodi, e nelle zone elevate dell'Etna. La pianta predilige le rupi aride, i luoghi rocciosi, cresce secondariamente anche in ambienti antropizzati come vecchi muri di strade ed edifici, muretti a secco e bordi dei campi (soprattutto nelle isole), e prospera in gran parte dei siti archeologici. Colonizza ambienti rupestri (e semirupestri) su substrati calcarei, calcareo - marnosi, vulcanici e anche gessosi, generalmente presso la costa.

Le due sottospecie in Sicilia si differenziano anche dal punto di vista fenologico.

La subsp. *spinosa* mostra infatti una precoce perdita delle foglie tra ottobre e novembre, periodo oltre il quale l'apparato epigeo della pianta va incontro a disseccamento.

La subsp. *rupestris* invece può mantenere le foglie anche in periodo invernale, soprattutto negli individui che vivono in ambienti riparati come i versanti esposti a sud (Fici, 2001). Essa ha inoltre la capacità di germogliare non appena le temperature cominciano ad aumentare, perché mantiene gran parte delle ramificazioni ed il disseccamento interessa soltanto le estremità non lignificate.

La subsp. *spinosa* ha un ciclo vegetativo che dura da maggio a settembre, mentre nella subsp. *rupestris* il ciclo è più esteso e si protrae da marzo a ottobre (Fici, 2001). Questo influisce sulla produzione di bottoni fiorali più abbondante poiché estesa nel tempo nel taxon con periodo vegetativo più lungo.



Per quanto riguarda l'impollinazione, da fonti bibliografiche è noto che la specie è allogama con fioritura notturna, che avviene tra le 18:00 e le 10:00 del giorno successivo (Petanidou et al., 1996). Una notevole quantità e diversità di insetti visita gli attraenti fiori della specie, ricchi di nettare e di polline, ma la maggior parte di questi mostra una bassa efficienza di impollinazione (Eisikowitch et al., 1986). In Israele, i principali impollinatori sono considerati le falene e le api (Eisikowitch et al., 1986; Dafni et al., 1987) mentre in Grecia sono principalmente le api (Petanidou, 1991). In ambiente mediterraneo, i fiori di *C. spinosa* rappresentano un'importante fonte di nettare per gli impollinatori nel periodo estivo e in ambiente desertico (Eisikowitch et al., 1986).

La dispersione dei semi avviene per mezzo di tutti quegli animali che in periodo estivo consumano i frutti, attratti dalla polpa, soprattutto nel caso della subsp. *spinosa*. Tra questi ricordiamo per la Sicilia, lucertole (Fici & Lo Valvo 2004) e formiche (Li Vigni & Melati, 1999), riportate come dispersori anche per la Spagna (Hódar et Al., 1996, Luna Lorente & Pérez Vicente, 1985) assieme ad uccelli quali *Sylvia conspicillata*, *Oenanthe leucura* (Hódar, 1994), e *Chlamydotis undulata* (Van Heezik & Seddon, 1999).

Scheda caratterizzazione morfologica:

Classificazione Tassonomica

Dominio: Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)

Regno: Plantae

Sottoregno: Tracheobionta (Piante vascolari)

Superdivisione: Spermatophyta (Piante con semi)

Divisione: Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledoni)

Sottoclasse: Dilleniidae

Ordine: Capparales

Famiglia: Capparaceae

Genere: *Capparis*

C. spinosa L. subsp. *spinosa* (Inocencio et al., 2006)

Descrizione: arbusto procombente; rami lunghi fino a 3 m, di colore verde scuro; internodi 1,5 - 3,5 cm; stipole curve, retrorse, non decorrenti, tenere, deboli o vestigiali, raramente robuste, usualmente molto lunghe (3 - 6 mm) e sottili, di colore giallo intenso.

Foglie: ovate o obovate, 4,5 x 2,5 - 3,5 cm erbacee; tricomi spessi e lunghi precocemente caduchi. Venature delle foglie non prominenti; base della foglia arrotondata e affusolata; apice acuto, mucrone molto piccolo 0,1 - 0,5 mm; picciolo lungo 0,7 - 1 cm.

Gemme fiorali: acute; pedicello florale spesso e lungo 5 - 6,5 cm; fiori zigomorfi; sepalo posteriore galeato lungo 1,8 - 2,4 cm e largo 0,6 - 1,1 cm; stami numerosi, da 100 a 150, antere 2,5 - 2,8 mm con apice acuto.

Frutto: oblungo con la polpa rossa; semi a maturità marroni, 3 - 3,2 mm circa.

Fioritura: da Maggio a Ottobre.

***C. spinosa* L. subsp. *spinosa* var. *canescens* Cosson (Fici & Gianguzzi, 1997)**

Descrizione: camefita o emicriptofita con rami striscianti fino a 3 m di lunghezza; rami con numerose ramificazioni, generalmente annuali; getti giovani pubescenti con peluria bianca appressata.

Foglie ellittiche-oblunghe, cartacee, 1,2 - 2,9 x (2-) 3 - 4,2 cm, sparsamente pubescenti, con mucrone apicale; picciolo solcato lungo 3-7 mm; stipole spinose, ricurve, lunghe 2 - 5 mm.

Fiori più o meno zigomorfici, solitari, ascellari; sepalo posteriore lungo 1,5 - 2,3 cm, saccato, gli altri lunghi 1,3 - 2,2 cm, concavi; petali superiori connati, inferiori liberi, obovati, lunghi 1,8 - 2,7 cm. Stami numerosi con filamenti lunghi 2,5 - 3,5 cm; ginoforo lungo 3 - 4 (-4,4) cm; ovario ovato-ellissoide lungo 3 - 4 mm.

Frutto sferoidale, lungo 3 - 4,2 cm, a maturità comunemente aprentesi in 3 - 4 costole.

Fioritura da Maggio a Settembre.

***C. spinosa* L. subsp. *rupestris* (Sibth. e Sm.) Nyman (Fici & Gianguzzi, 1997)**

Descrizione: arbusto con rami penduli, lunghi fino a 3 - 4 m, con poche ramificazioni e generalmente perenni.

Foglie da ovate a orbicolari, cuoiose, (1,7-) 2 - 4,5 x 2,5 - 6 cm, arrotondate all'apice o retuse, cordate o subcordate/arrotondate alla base; picciolo non solcato lungo 0,4 - 1,7 cm; stipole lunghe 0,8 - 2,4 mm, spesso caduche, setacee o raramente spinose.

Fiori leggermente zigomorfici, ascellari, solitari; sepalo posteriore saccato lungo 1,8 - 2,7 cm, gli altri lunghi 1,8 - 2 cm, imbarcati; petali superiori connati, gli inferiori liberi, obovati lunghi 1,8 - 2,5 cm; stami numerosi con filamenti lunghi 2,5 - 4 cm; ginoforo lungo 3,5 - 4,5 cm; ovario strettamente ellissoide, lungo 3 - 5 mm.

Frutto oblungo-ellissoide, lungo 3,2 - 5 cm, acuto all'apice o apiculato, a maturità comunemente aprentesi lungo una costola.

Fioritura da Aprile a Settembre.

SITI DI PRELEVAMENTO in Sicilia (Isola di Pantelleria, provincia di Palermo e Agrigento).

BIBLIOGRAFIA

- Aliyazicioglu, R., Eyupoglu, O. E., Sahin, H., Yildiz, O., & Baltas, N. (2013). Phenolic components, antioxidant activity, and mineral analysis of *Capparis spinosa* L. *African Journal of Biotechnology*, 12(47), 6643-6649.
- Allaith, A., (2016). Assessment of the antioxidant properties of the caper fruit (*Capparis spinosa* L.) from Bahrain. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*, 19(1), 1-7.
- Ashraf, U., Chaudhry, M. N., Ahmad, S. R., Ashraf, I., Arslan, M., Noor, H., Jabbar, M. (2018). Impacts of climate change on *Capparis spinosa* L. based on ecological niche modeling. *PeerJ*, 6, e5792.
- Barbera, G. (1991). Programme de recherche Agrimed. Le caprier (*Capparis spp.*).
- Brullo S. et al., (2002). Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia. *Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat.* 35 (361) : 325-359.
- Dafni A. et al., (1987). Nectar flow and pollinators' efficiency in two co-occurring species of *Capparis* (*Capparaceae*) in Israel. *Pl. Syst. Evol.* 157 : 181-186.
- Eisikowitch D. et al., (1986). Reward partitioning in *Capparis* spp. along ecological gradient. *Oecologia* 71 : 47-50.
- Fici I S.& Lo Valvo F., (2004). Seed dispersal of *Capparis spinosa* L. (*Capparaceae*) by mediterranean lizards. *Natur. Sicil. S. IV, XXVIII* (3-4) : 1147-1154.
- Fici S. & Gianguzzi L., (1997). Diversity and conservation in wild and cultivated. *Capparis* in Sicily. *Bocconea* 7 : 437-443.
- Fici S., (2001). Intraspecific variation and evolutionary trends in *Capparis spinosa* L. (*Capparaceae*). *Plant Systematics and Evolution* 228 : 123-141.
- Fici, S., Gianguzzi, L. (1997). Diversity and conservation in wild and cultivated *Capparis* in Sicily. *Bocconea*, 7, 437-443.
- Germanà, M. A., Chiancone, B. (2008). In vitro germination and seedling development of caper (*Capparis spinosa* L.) mature seeds. In I International Symposium on Biotechnology of Fruit Species: BIOTECHFRUIT2008 839 (pp. 181-186).
- Germana, M. A., Lesto, F., Lo Bosco, F., Iacuzzi, N., & Ozudogru, E. A. (2018, August). Encapsulation of in vitro-derived propagules of two genotypes of *Capparis spinosa* (L.) from Pantelleria Island. In *XXX International Horticultural Congress IHC2018: II International Symposium on Micropropagation and In Vitro Techniques 1285* (pp. 39-44).

- Gristina, A. S. (2011). Caratterizzazione morfologica e genetica di popolazioni di *Capparis spinosa* L. in Sicilia.
- Hall J. C., Sytsma K. J. & Iltis H. H., (2002). Phylogeny of Capparaceae and Brassicaceae based on chloroplast sequence data. *American Journal of Botany* 89 (11) : 1826-1842.
- Higton, R. N., Akeroyd, J. R. (1991). Variation in *Capparis spinosa* L. in Europe. *Botanical Journal of the Linnean Society*.
- Hódar J. A., (1994). La alimentación de *Sylvia undata* y *Sylvia conspicillata* en una zona semiárida del sureste peninsular. *Ardeola* 41 : 55-58.
- Hódar J. A., Campos F. & Rosales B. A., (1996). Trophic ecology of the Ocellated Lizard *Lacerta lepida* in an arid zone of southern Spain: relationships with availability and daily activity of prey. *J. Arid Environm.*, 33 : 95-107.
- Inocencio C., Rivera D., Obón C., Alcaraz F. & Barreña J.,(2006). A systematic revision of *Capparis* section *Capparis* (Capparaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 93 : 122-149.
- Li Vigni I. & Melati M. R., (1999). Examples of seed dispersal by entomochory. *Acta Bot.Gallica* 146 : 145-156.
- Lo Bosco, F. (2017). Evaluation of antioxidant properties and assessment of genetic diversity of *Capparis spinosa* cultivated in Pantelleria Island (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Lo Bosco, F., Guarrasi, V., Moschetti, M., Germanò, M. A., Butera, D., Corana, F., & Papetti, A. (2019). Nutraceutical Value of Pantelleria Capers (*Capparis spinosa* L.). *Journal of food science*, 84(8), 2337-2346.
- Luna Lorente F. & Pérez Vicente M., (1985). La tapenera o alcaparra. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 125 pp.
- Peetanidou T., Van Laere A. J. & Smets E., (1996). Change in floral nectar components from fresh to senescent flowers of *Capparis spinosa* (Capparidaceae), a nocturnally flowering Mediterranean shrub. *Plant Syst. Evol.* 199 : 79-92.
- Petanidou T. (1991). Pollination ecology in a phryganic ecosystem (in Greek, summary in English). Ph.D. thesis. Aristotelian University, Thessaloniki.

Rivera, D., Inocencio, C., Obón, C., Alcaraz, F. (2003). Review of food and medicinal uses of *Capparis* L. subgenus *Capparis* (Capparidaceae). *Economic Botany*, 57(4), 515-534.



Sakcali, M. S., Bahadir, H., Ozturk, M. (2008). Ecophysiology of *Capparis spinosa* L.: a plant suitable for combating desertification. *Pak. J. Bot*, 40(4), 1481-1486.

Sozzi G. O., (2001). Caper Bush: Botany and Horticulture. *Horticultural Reviews*, Vol. 27

Sozzi, G. O., & Chiesa, A. (1995). Improvement of caper (*Capparis spinosa* L.) seed germination by breaking seed coat-induced dormancy. *Scientia Horticulturae*, 62(4), 255-261.

Tesoriere, L., Butera, D., Gentile, C., Livrea, M.A. (2007). Bioactive Components of Caper (*Capparis spinosa* L.) from Sicily and Antioxidant Effects in a Red Meat Simulated Gastric Digestion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55:8465-8471.

Van Heezik Y. & Seddon P. J. (1999). Seasonal changes in habitat use by Houbara Bustards *Chlamydotis [undulata] macqueenii* in northern Saudi Arabia. *Ibis* 141: 208- 215

Zohary M., (1960). The species of *Capparis* in the Mediterranean and the near eastern countries. *Bulletin of the Research Council of Israel* 8D: 49-64



CAPITOLO 2

RAPPORTO DEL BNGT

ELENCO DI IMMAGINI

Figura 1: Riassunto della realizzazione del progetto ESPAS(Quadro logico:Allegato A) Source:Annexe A	5
Figura 2: Realizzazione (3.1) : Rapporto intermedio sull'identificazione e la caratterizzazione delle specie oggetto di studio (Parte F (Allegato A) : realizzazione dettagliata del progetto ESPAS	6
Figura 3 : Pianta d' <i>Asparagus albus</i> L	11
Figura 4 : A-Pianta d' <i>Asparagus aphyllus</i> L	11
Figura 5 : Pianta d' <i>Asparagus acutifolus</i> fruits	12
Figura 6 : Rameau d' <i>Asparagus sprengeri</i> Fruits	12
Figura 7: Carta di Distribuzione geografica delle accessioni studiate di <i>Rosa</i>	16
Figura 8 : Pianta de <i>R. sempervirens</i> L.	17
Figura 9 : Pianta de <i>R. canina</i> L	18
Figura 10 : Pianta di <i>R. moschata</i> <u>Herrm</u>	19
Figura 11: Parametri morfologici illustrati su una foglia composta di <i>Rosa</i>	20
Figura 12 : Parti floreali di <i>Rosa moschata</i> <u>Herrm</u>	21
Figura 13. Morfologia dei petali delle differenti accessioni dei roseti della selezione Synstylae	24
Figura 14 : Pianta d' <i>O. majaurana</i> L.	27
Figura 15 : Pianta d' <i>O. glandulosum</i> L	28
Figura 16 : Pianta de <i>C. spinosa subsp. spinosa</i> L.	32
Figura 17: Pianta di <i>C. spinosa subsp. rupestris</i> L.	33
Figura 18 : Distribuzione geografica delle specie <i>Capparis spinosa</i> raccolte	37

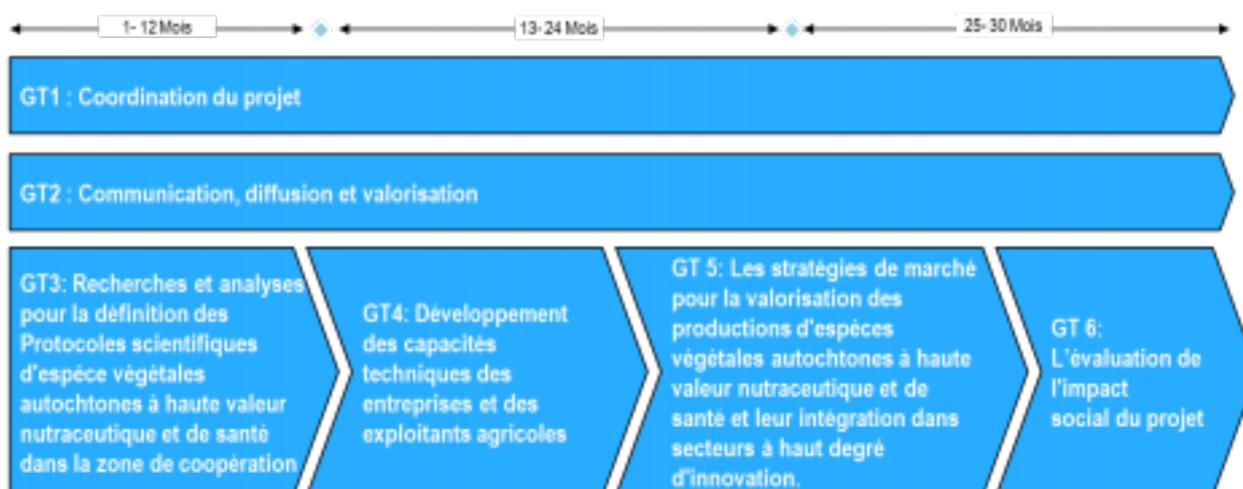
LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1: Lista delle specie autoctone vegetali di alto valore nutraceutico e salustico in Tunisia	7
Tabella 2: Risultato della prospezione del genere <i>Asparagus</i> in Tunisia	11
Tabella 3: Numero di siti di prospezione e di raccolta di campioni della specie d' <i>Asparagus</i> in Tunisia	13
Tabella 4: Risultato della prospezione del genere <i>Rosa</i> in Tunisia	17
Tabella 5: Parametri morfologici misurati sulla foglia e sulle pinnule	20
Tabella 6: Parametri morfologici misurati sullo stelo e sulle spine	21
Tabella 7: Parametri morfologici misurati su parti floreali della <i>Rosa moschata</i> e <i>Rosa sempervirens</i>	22
Tabella 8: Numero di siti di prospezione e di raccolta di campioni della specie della <i>Rosa</i> in Tunisia	24
Tabella 9: Risultato della prospezione del genere <i>Origanum</i> in Tunisia	27
Tabella 10: Numero di siti di prospezione e di raccolta di campioni della specie <i>Origanum</i> in Tunisia	29
Tabella 11: Risultato della prospezione del genere <i>Capparis sp.</i> in Tunisia	32
Tabella 12: Parametri morfologici misurati sur la feuille	34
Tabella 13: Parametri morfologici misurati sur les rameaux et les stipules	34
Tabella 14: Parametri morfologici misurati sur la fleur	35
Tabella 15: Parametri morfologici misurati sur le fruit	35
Tabella 16 : Numero di siti di prospezione e di raccolta di campioni della specie <i>Capparis</i> in Tunisia	37
Tabella 17: Riepilogo dei risultati	38

Premessa

Nell'ambito del progetto "Valorizzazione delle specie vegetali autoctone siciliane e tunisine con un interesse nutrizionale e salutistico" (ESPAS_IS_2.1_054) del programma ENI di cooperazione transfrontaliera (CT) Italia-Tunisia 2014-2020 che ha come obiettivo tematico il "Sostegno all'istruzione, alla ricerca, allo sviluppo tecnologico e all'innovazione", Il progetto è suddiviso in 6 gruppi di lavoro per una durata totale di 30 mesi, indicata nella figura 1.

In collaborazione con il partner in Sicilia CREA, la Banca Nazionale di Geni di Tunisia BNGT coordinerà in Tunisia il GT3 "Ricerca e analisi per la definizione di protocolli scientifici di specie vegetali autoctone ad alto valore nutraceutico e salutistico nella zona di cooperazione "



Figura

3: Sintesi dell'attuazione del progetto ESPAS (Quadro logico: ALLEGATO A) Fonte: Allegato A

Attuazione : Gruppo di lavoro (3) "GT3"

La Banca Nazionale di Geni della Tunisia BNGT, il partner numero 5 (P5) è responsabile della realizzazione delle attività del gruppo di lavoro numero tre (GT3) intitolato "Ricerche e analisi per la definizione dei protocolli scientifici di specie vegetali autoctone ad alto valore nutraceutico e salutistico nella zona di cooperazione" e l'insieme delle prime attività del GT3 consiste "identificazione e caratterizzazione delle specie oggetto di studio", che è l'oggetto dello studio.

Per raggiungere il risultato intermedio espresso sopra, il gruppo BNGT responsabile del progetto ESPAS segue le attività indicate nella descrizione dettagliata dei gruppi di lavoro di cui all'allegato A del progetto e descritte nella seguente figura 2:

Risultati

R1 : Definizione di protocolli scientifici sulle specie vegetali autoctone ad alto valore nutraceutico e salutistico nella zona di cooperazione in Sicilia e in Tunisia.

Attività

- 3.1.2 Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere *Asparagus*
- 3.1.3 Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere della *Rosa*
- 3.1.4 Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere *Origanum*
- 3.1.5 Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere *Capparis*;
- 3.1.6 Creazione della Relazione intermedia sull'identificazione e la caratterizzazione delle specie oggetto di studio.

Realizzazione

R 3.1 Relazione intermedia sull'identificazione e la caratterizzazione delle specie oggetto di studio

Figure 1: Réalisation (3.1) : *Relazione intermedia sull'identificazione e la caratterizzazione delle specie oggetto di studio (Parte F (Allegato A): attuazione dettagliata del progetto ESPAS)*

Le attività della realizzazione R 3.1

Capitolo 1 : Act (1) "Determinazione delle specie autoctone vegetali ad alto valore nutraceutico e salutistico"

1. Introduzione generale

Le piante aromatiche e curative spontanee del settore forestale occupano circa 409.000 ettari, localizzati essenzialmente nel Nord. Possono essere sfruttate nappe naturali di 100.000-250.000 ha, composte da rosmarino, timo, mirto, artemisia bianca, menta, possono essere sfruttate.

2. Metodo di lavoro

2.1 Mappatura delle specie autoctone vegetali ad alto valore nutraceutico e salutistico in Tunisia

Lista delle specie autoctone vegetali ad alto valore nutraceutico e salutistico in Tunisia :

Tableau 1 : Liste des espèces autochtones végétales à haute valeur nutraceutique et de santé en Tunisie

Espèce	Usage Médicinale	Usage Alimentaire	Usage Pastorale	Espèce	Usage Médicinale	Usage Alimentaire	Usage Pastorale
<i>Acacia tortilis</i>	X		X	<i>Citrus aurantium</i>	X	X	
<i>Agrimonia eupatoria,</i>	X		X	<i>Citrus limetta</i>	X	X	
<i>Allium roseum,</i>	X	X	X	<i>Cistus monspeliensis,</i>	X		X
<i>Ammi visnaga,</i>	X		X	<i>Cistus salvifolius,</i>	X		X
<i>Anabasis oropediolum,</i>	X		X	<i>Crataegus sp.,</i>	X	X	X
<i>Arbutus unedo,</i>	X	X	X	<i>Crithmum maritimum,</i>	X		X
<i>Artemisia campestris,</i>	X	X	X	<i>Cupressus sempervirens</i>	X		X
<i>Artemisia herba alba,</i>	X		X	<i>Cynara cardunculus,</i>	X	X	X
<i>Asparagus albus,</i>	X		X	<i>Diotis maritima.</i>	X		X
<i>Asparagus stipularis,</i>	X		X	<i>Echinops spinosus,</i>	X		X
<i>Asphodelus microcarpus,</i>	X		X	<i>Erica arborea,</i>	X		X
<i>Asteriscus pygmaeus,</i>	X		X	<i>Euphorbia sp.,</i>	X		X
<i>Astragalus sp.</i>	X		X	<i>Fagonia cretica,</i>	X		X
<i>Atriplex halimus</i>	X		X	<i>Fumana thymifolia,</i>	X		X
<i>Borago officinalis.</i>	X		X	<i>Fumaria agaria,</i>	X		X
<i>Cakile aegyptiaca,</i>	X		X	<i>Glaucium corniculatum.,</i>	X		X
<i>Calycotome villosa,</i>	X		X	<i>Globularia alypum,</i>	X		X
<i>Capparis spinosa</i>	X	X	X	<i>Hedera helix,</i>	X		X
<i>Caspella-bursa pastoris,</i>	X		X	<i>Hypericum humifisum,</i>	X		X
<i>Celtis australis</i>	X		X	<i>Iola odorata,</i>	X		X
<i>Ceratonia siliqua,...</i>	X	X	X	<i>Jatropha (Jatropha curcas)</i>	X		X
<i>Chrysanthemum coronaria</i>	X	X	X	<i>Juniperus oxycedrus</i>	X		X

Espèce	Usage Médicinale	Usage Alimentaire	Usage Pastorale	Espèce	Usage Médicinale	Usage Alimentaire	Usage Pastorale
<i>Juniperus phoenicea</i> ,	X		X	<i>Prasium majus</i> ,	X		X
<i>Launa nudicaulis</i> ,	X		X	<i>Prosopis tamarugo</i>	X		X
<i>Laurus nobilis</i> ,	X	X	X	<i>Quercus suber</i>	X		X
<i>Lavandula multifida</i> ,	X		X	<i>Raphanus raphanistum</i>	X		X
<i>Lavandula stoechas</i> ,	X		X	<i>Retama retam</i> ,	X		X
<i>Limoniastrum guyonianum</i> ,	X		X	<i>Ricinus communis</i>	X		X
<i>Limonium sp.</i>	X		X	<i>Rosa sp.</i>	X	X	X
<i>Mentha pulegium</i> ,	X	X	X	<i>Rosmarinus officinalis</i> ,	X	X	X
<i>Myrtus communis</i> ,	X		X	<i>Ruscus hypophyllum</i> ,	X		X
<i>Olea europea ssp. sylvestris</i> .	X	X	X	<i>Salicornia arabica</i> ,	X		X
<i>Pancratium maritimum</i> ,	X		X	<i>Silybum marianum</i> ,	X		X
<i>Papaver hybridum</i> ,	X		X	<i>Smilax aspera</i> ,	X		X
<i>Peganum harmala</i>	X		X	<i>Solanum nigrum</i> ,	X		X
<i>Periploca laevigata</i> ,	X		X	<i>Tetraclinis articulata</i> ,	X		X
<i>Phillyrea angustifolia</i> ,	X		X	<i>Teucrium polium</i> ,	X		X
<i>Pinus halepensis</i> ,	X	X	X	<i>Thymelea hirsuta</i> ,	X		X
<i>Pinus maritimum</i>	X		X	<i>Thymus algeriensis</i> ,	X		X
<i>Pinus pinea L.</i>	X	X	X	<i>Thymus capitatus</i> ,	X	X	X
<i>Pistacia atlantica</i>	X	X	X	<i>Trigonella sp.</i> ,	X		X
<i>Pistacia lentiscus</i>	X	X	X				
<i>Pistacia vera</i>	X	X	X				
<i>Pituranthos sp.</i> ,	X		X				



2.2 Descrizione della metodologia utilizzata (nel dettaglio)

In seguito all'identificazione delle località delle specie autoctone dei generi *Asparagus*, *Origanum*, *Rosa* e *Capparis*: risultato di mappatura, si ricorre a una prospezione sul campo durante le stagioni favorevoli per raccogliere campioni di piante in diversi stadi di sviluppo: steli, foglie, frutti, semi con un massimo di spostamenti nel minor tempo possibile. Abbiamo stabilito un'indagine di identificazione presso le popolazioni locali con diverse visite (approfondita, prospezione iniziale/ approfondita orientata (4 generi) con visite secondarie: osservazione/identificazione, prelievo, campionamento).

2.3 Prospezione sul terreno e raccolta di materiale vegetale

- Inchieste presso la popolazione locale/ studi dei ricercatori/ flora della Tunisia: L'individuazione degli habitat naturali delle specie è assicurata sulla base della flora della Tunisia (Pottier-Alapetite, 1979), i dati territoriali dettagliati nelle tesi di dottorato e nelle pubblicazioni e nella consultazione degli agenti forestali e dei cittadini che conoscono perfettamente le zone di studio.

- Visite in loco (campionamento): durante il periodo favorevole sono stati effettuati ritiri dalla ricerca e dalla raccolta di campioni di piante in vari stadi di sviluppo.

-Tipo di materiale raccolto (raccolta di materiale vegetale diversificato): La raccolta delle foglie, dei semi, degli organi di propagazione vegetativa: talee, frutti freschi e maturi,... che serviranno per la moltiplicazione e lo studio morfologico, fitochimico e biologico, è fornita da piante spontanee le cui provenienze sono menzionate e indicate sulle carte. Il campionamento è effettuato anche in base alla disponibilità e alla facilità di accesso a tali siti.

- Scheda informativa: Indicare le informazioni prerequisites sulle specie identificate: dati di identificazione, caratteristiche agronomiche e gli usi abituali relativi a ciascuna specie - indicazione sul numero dei siti di prospezione e di raccolta.

Act (2) " Détermination delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere dell' *Asparagus* "

1. Risultato della ricerca sul genere " *Asparagus* "

1.1 Studio bibliografico del genere « *Asparagus* »

Asparagus è un genere di piante erbacee perenni della famiglia delle Liliacee nella classificazione classica, o Asparagaceae nella classificazione filogenetica. Le foglie sono alterne o verticillate, di forma semplice o ad ago, intere. I fiori sono in glomerulo, di colore giallo o verde. Fiorisce da luglio a settembre. Il frutto risulta una bacca nera in maturità.

In Tunisia il genere *Asparagus* comprende 7 specie :

- *Asparagus acutifolius* L.
- *Asparagus albus* L.
- *Asparagus aphyllus* L.
- *Asparagus horridus* L.
- *Asparagus officinalis* L.
- *Asparagus stipularis* Forssk.
- *Note*: Dobignard & Chatelain [Index Synon. Fl. Afr. Nord 1: 91-92 (2010)] considèrent ce taxon comme étant inclus dans *A. horridus*.
- *Asparagus asparagoides* (L.) Druce,

Notes: Ce taxon, non cité par Cd. [Fl. Tun. 1954)], a été collecté, par Hadar (1989)

1.2 Studio etnobotanico del genere « *Asparagus* »

- Nome scientifico : *Asparagus* L.
- Nome Comune : Asparago
- Nome Arabo : Sakkoum
- Parti utilizzate : Germogli e Frutti
- Compositione : Frutto ricco di saponina.
- Uso : In cucina : Germogli

In medicina : Spermatozogeno potente, diuretico, Malattie renali, Malattie del fegato, reumatismi, utilizzato in caso di sterilità femminile e mestruazioni dolorose

2. Risultato della prospezione / raccolta : Genere "Asparagus"

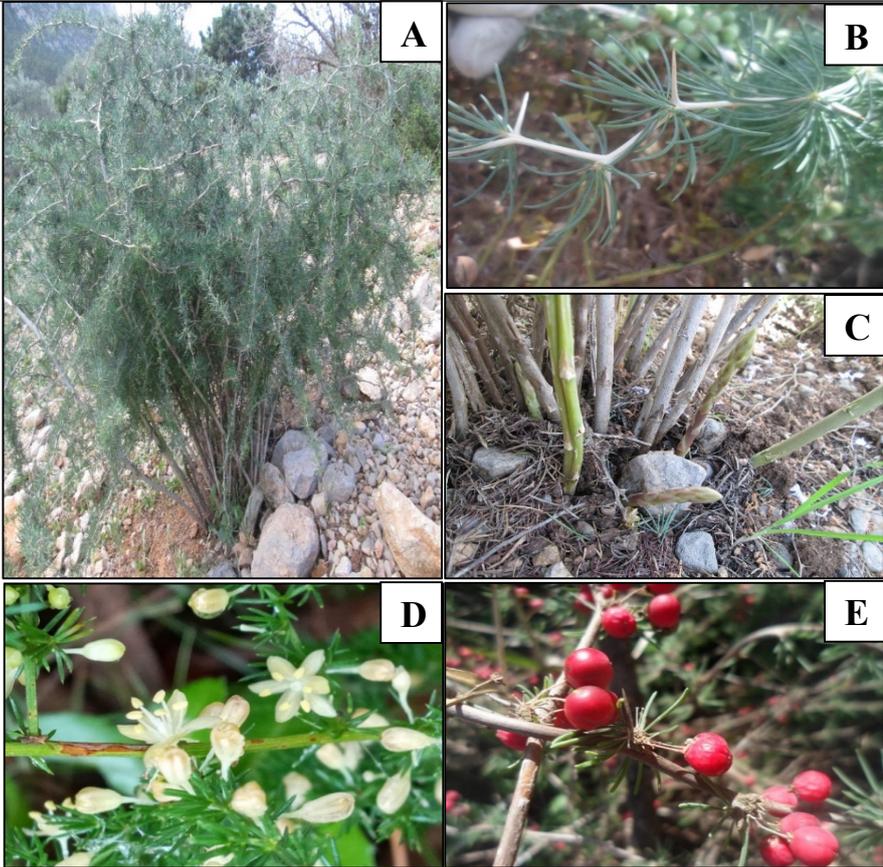
2.1 Specie identificate

In seguito a diverse missioni di prospezione in diversi siti del territorio tunisino abbiamo identificato 4 specie del genere Asparagus:

- *A. albus* L.
- *A. Acutifolius* L.
- *A. sprengeri* L.
- *A. aphyllus* L.

2.2 Description morphologique des espèces du genre "Asparagus" en Tunisie

Tableau 2: Résultat de la prospection du genre Asparagus en Tunisie

<p><i>A. albus</i> L.</p> <p>È un arbusto denso e cespuglioso fino a 1,20 m (Figura 3A) i cui fusti e ramificazioni (Figura 3B), angolari e flessibili, sono coperti di spine. I fiori sono bianchi, profumati con antere da gialle a violette (Figura 3D).</p> <p>Appare su tutto il territorio della Tunisia.</p>	 <p>Figura 3 : A-Pianta di <i>Asparagus albus</i>; B-Ramo che mostra le foglie e le spine; C-Steli; D-Fiori; Frutti</p>
--	---

***A. aphyllus* L.**

È una pianta perenne con fusti verdi ramificati e legnosi (Figura 4). I cladodi sono diseguali, uniti, spinosi e persistenti. I nodi sono circondati da brattee alla base. Il frutto è una bacca nera. L'*Asparagus aphyllus* fiorisce da luglio a novembre.

Appare al centro e al sud del paese.



Figura 4 : Pianta di *Asparagus aphyllus* con rami che mostrano foglie, spine e frutti neri

***A. acutifolius* L.**

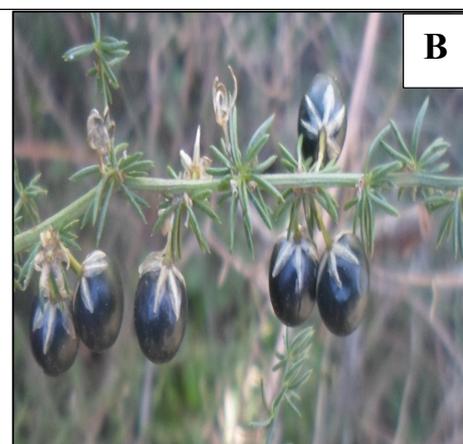
La specie è una pianta perenne con steli

legnose e stirate. Le sue foglie (o cladodi) sono affascinate corte persistenti e piccanti (Figura 5A). Sono di colore verde scuro. I fiori sono piccoli e gialli verdastro. Le antere sono oblunghe. Il frutto è una piccola bacca nera (Figura 5B).

Cresce a nord e al centro del paese.



A



B

Figura 5 : A-Pianta di *Asparagus acutifolus*; B-Ramo con foglie e frutti

A. sprengeri

È una pianta vivace sempreverde (Figura 6). Viene coltivata come pianta da interno. In estate compaiono piccoli fiori bianchi e poi frutti rossi.



Figure 6 : A-Ramo *A. sprengeri* ; B- Ramo con foglie
 C- Frutti

2.2 Campioni raccolti delle specie identificate

3. La raccolta dei campioni (semi, germogli e foglie spinose) che serviranno per la fase di analisi e di propagazione, durante le prospezioni rispettando le norme internazionali, figura nella tabella 3:
4. **Tabella 3:** Numero di siti di prospezione e raccolta di campioni di specie di *Asparagus* in Tunisia

Asparagus sp.	
Nombre de Sites de prospection	50
Nombre de Sites de collecte	9
Asparagus albus L.	
Asparagus aphyllus L.	

Act (3) " Determinazione delle specie vegetali autoctone appartenenti al genere *Rosa*

1. Risultato della ricerca del genere "*Rosa*"

1.1 Studio bibliografico

Il genere *Rosa* appartiene alla famiglia delle Rosacee, possiede un altissimo livello di diversità tra le specie. L'identificazione e la classificazione morfologica delle specie di rosa sono molto difficili.

In Tunisia è ben rappresentata nelle zone umide a sub-umide che vanno dal nord, Nord Est, Dorsale della Tunisia (POTTIER-ALAPETITE 1979). Cresce in burroni, boscaglie, siepi e foreste. Secondo Pottier-Alapetite (1979), in Tunisia esistono otto specie appartenenti al genere *Rosa*. Queste specie possono essere selvatiche o coltivate come piante ornamentali o per la produzione di essenze

- *R. gallica* L.
- *R. agrestis* Savi, L.
- *R. sicula* Tratt.,
- *R. sempervirens* L,
- *R. stylosa* Desv L.
- *R. micrantha* Borrer ex Sm.,
- *R. canina* L.
- *R. moschata* Herm.

1.2 Studio etnobotanico

Il genere *Rosa* L, suscita oggi grande interesse sul piano economico grazie ai vari impieghi dei suoi fiori, frutti, oli essenziali, oli di semi e polpe nel settore alimentare, cosmetico, farmaceutico, medicina tradizionale a causa della loro ricchezza in composti bioattivi.

Nome scientifico : *Rosa* L

Nome francese : Églantier

Nome Arabo : Nesri

Parti utilizzate : fiori, frutti, semi e polpe

Composizione : Ricco di fenolo, carotenoide, tocoferoli, terpeni, glicolipidi, acidi grassi, acidi organici, zuccheri, proteine e minerali.

Proprietà/ trattamento: antisettici, antidiarroici e anti-bronchiali (Özel et al., 2004).

Trattamenti

- *Acne: le stimate in polvere di Carthamus tinctorius L. mescolate con acqua di Rosa canina L. Applicazione locale la notte prima di dormire.*
- *Astenia: strofinare il corpo con l'idrolato di bottoni floreali di Rosa canina L. - Cardiopatia: 3 bicchieri al giorno di idrolato di Rosa canina L., assunto per via orale prima dei pasti.*
- *Mal di testa: strofinare la testa con l'idrolato di bottoni floreali di Rosa canina L.; e 3 bicchieri al giorno, assunti per via orale prima dei pasti.*
- *Encefalite, mielite ed encefalomielite: pari quantità di mandorle amare, boccioli di fiori di Rosa canina L., foglie di Origanum Marjorana L., Lavandula angustifolia*

14

Mill. e Lawsonia inermis L., tutti tritati insieme e mescolati con acqua e tuorlo d'uovo per fare un impasto; applicato localmente in cataplasma.

- *Insolazione: bacche di Lycopersicum esculentum Mill., tuberi di Solanum tuberosum e frutti di Echallium elaterium (L.) Richard, tutti tritati insieme e mescolati con acqua di Rosa canina L. e impasto di more; applicato localmente sulla corona della testa per tre giorni.*

- *Stipsi: decotto di pari quantità di boccioli floreali di Rosa canina L. e fiori di Papaver rhoeas L.; un bicchiere al giorno preso per via orale la mattina presto. - Uso in fitoterapia e tossicità*

- *Le preparazioni di Rosa canina L. sono fornite soprattutto a scopo preventivo contro il freddo, contro l'influenza, le malattie infettive, la carenza di vitamina C e la febbre.*

1.3 Distribuzione geografica

Località : La cresta dorsale tunisina e l'est della Tunisia.

Regionale : Algeria, Tunisia e Marocco.

Mondiale : Tunisia, Algeria, Marocco, Europa e Asia occidentale.

Ecologia : Si sviluppa particolarmente lungo i corsi d'acqua forestali, cespugli nelle pianure e parti semi-aride ben innaffiate delle montagne. È comune nelle siepi e ai margini del bosco.

1.4 Stato, conservazione e coltura

R. moschata è una delle vecchie rose coltivate e coltivate in Tunisia ed è particolarmente caratteristica della città di Zaghuan. Zaghuan ha radici ed è famosa per i suoi dolci aromatizzati con acqua di rosa (Kâak Warka).

2. Risultati della prospezione / raccolta : genere "Rosa"

2.1 Specie identificate

In seguito a ricerche in diverse zone del territorio tunisino abbiamo identificato 3 specie del genere Rosa:

- *Rosa sempervirens* L.
- *Rosa canina* L.
- *Rosa moschata* Herm

Durante le indagini abbiamo localizzato diversi siti che serviranno per il campionamento del materiale vegetale necessario per la moltiplicazione e lo studio fitochimico e biologico delle specie oggetto di studio. Queste differenti provenienze sono menzionate e indicate sulla carta della figura 7.

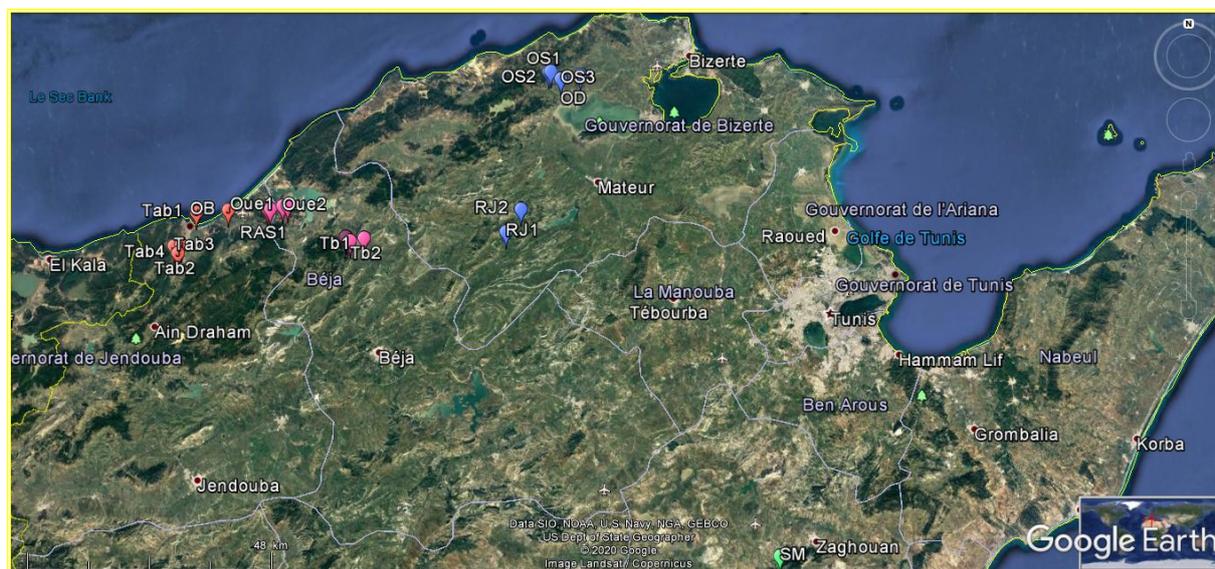


Figura 7: *Mappa della distribuzione geografica delle adesioni studiate di Rosa nel nord e nella dorsale della Tunisia.*

M : Zone de Mogods - K : Zone de Kroumirie - DT : Dorsale della Tunisia. I punti di diversi colori corrispondono a siti di Rosa in diversi governatorati (Vert : Zaghouan - Bleu : Bizerte - Rose : Béja et Rouge : Jendouba)

Tabella 4: Risultato della prospezione del genere *Rosa* in Tunisia

R. sempervirens L.

Un alberello rampicante, perenne, di Altezza da 5 a 10 m i cui steli hanno robuste spine, uncini sostanzialmente uguali, appiattito verso la base.

Le foglie hanno ordinariamente 5 foglioline, più raramente 7, che sono generalmente senza peli e privi di piccole ghiandole odorose; queste foglioline sono coriacee, luccicanti sul lato superiore.

I fiori sono di colore bianco (Figura 8.A e C). I frutti sono eretti, globosi o ovoidi, di colore arancione al rosso (Quezel et Santa, 1962) (figure 8D).

et
 insér
 és
 sur la
 face
 intern
 e de
 l'urcé
 ole
 (Figur
 e

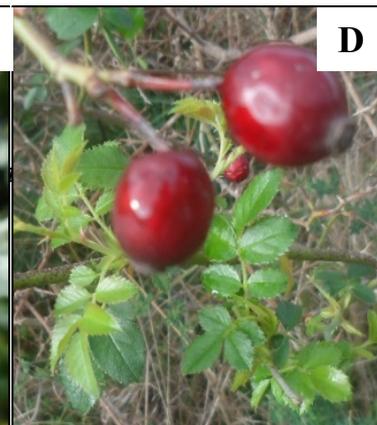


Figure 8 : A-Plante de *R. sempervirens L.* ; B- Feuille ; C- Bouton floral ; D- Fruits ; E- Graines

***R. canina* L.**

Un piccolo albero rampicante, perenne, alto 1-2 m. i cui fusti hanno spine robuste, estremamente uncinato che si ispessiscono alla base (Figura 9). Le foglie sono composte imparipennate, con 5-7 semplici foglioline glabre dentate che non sono ghiandole sulla faccia inferiore o che hanno ghiandole che si sentono solo quando schiacciate (Figura 9B). I fiori sono solitari o riuniti in un'infiorescenza a forma di corimbo, con brattee (Figura 9C). I sepali sono riflessi dopo l'antera e cadono rapidamente. La corolla ha 5 petali bianchi o rosa chiaro. Il gineceo ha molti stili liberi e abbastanza sporgenti. Les fruits sont ovales et rouges à maturité (cynorrhodons). Les akènes sont velus et insérés sur la face interne de l'urcéole (Figure 9D). La floraison a lieu entre mai et juin. *Rosa canina* est une espèce extrêmement polymorphe ; en Afrique du Nord, il compte 5 sous-espèces, dont 30 variétés et 10 formes différentes. Quatre sous-espèces sont mentionnées en Tunisie : la sous-espèce *obtusifolia* Desvoux (Algérie, Maroc, Europe centrale et méridionale) avec la var. *tomentelle* (Lem.) Crép. et la var. *obtusifolia* R. Kell. ; la sous-espèce *pouzini*

Tratt.) Crép. (Algérie, Maroc et Europe du Sud); la sous-espèce *dumentorum* (Thuill.) Batt. (Algérie, Maroc, Europe et Asie occidentale); et la sous-espèce *vulgaris* Gams var. *dumalis* (Bechst.) Back (Algérie, Maroc, Europe et Asie occidentale). Selon Krichen (2001), l'églantier ou la rose blanche odorante sont apparus à la fin du 16ième siècle résultant d'une hybridation naturelle entre les deux espèces *Rosa gallica*, rose française et *Rosa canina*, églantier.



Fi
Fr

***R. moschata* Herm :**

È una specie diploide del genere *Rosa* e di sezione *Synstylae*

(Macphail e Kevan, 2009; Bruneau et al., 2007; Pottier-Alapetite, 1979). Si tratta di un alberello sarmentoso a ramoscelli lunghi, flessibili e con alcuni pungoli sostanzialmente uguali (Figura 10A). Le foglie sono coriacee persistenti e composte

generalmente da 7 foglioline e fiori di colore bianco sono raggruppati in mazzi (Muséums Nature Montréal, 2008 ; Pottier

Alapetite, 1979) (Figure 10B et C).

Le rose muschiate sono originarie dell'emisfero nord del globo. Sono diffuse nell'Africa del Nord e nella regione che copre il sud dell'Europa fino all'Asia occidentale (Frederick et al., 2002). Secondo Pottier-Alapetite (1979), questa specie è distribuita nella regione del Cap Bon e più precisamente a Beni Khalled. A livello mondiale, essa è anche incontrata in Etiopia (Pottier Alapetite, 1979).



Figure 10 : A-Plante de *R. moschata* L. ; B- Feuille ; C- Fleur D-

2.2.1 Parametri morfometrici

a. parametri morfologici delle foglie

La valutazione morfometrica delle foglie è effettuata su almeno 20 campioni per ciascuna adesione di *Rosa moschata* Herrm. o *Rosa sempreverdi* L. L'insieme delle misure è effettuato sul foglio e sui lembi delle foglioline terminali e laterali 1, 2 e 3. I parametri studiati sono dettagliati nella tabella 5 e illustrati nella figura 11.

Tableau 5: Paramètres morphologiques mesurés sur la feuille et les folioles

N°	Paramètre	Code
1	Longueur feuille (mm)	LoF
2	Largeur feuille (mm)	LaF
3	Longueur stipule (mm)	LoS
4	Largeur stipule (mm)	LaS
5	Longueur rachis (mm)	LoR
6	Longueur foliole (T, L1, L2, L3)	LoFo
7	Largeur foliole (T, L1, L2, L3)	LaFo
8	Longueur basale (T, L1, L2, L3)	LoBfo
9	Type de dentelure	TD
10	Nombre de dents par cm du bord de limbe (pour chaque foliole T, L1, L2, L3)	ND/cm
11	Nombre de foliole par feuille	Nfo/F
12	Nombre d'aiguillons dans le rachis	NE/R
13	Longueur du pétiole	LP
14	Forme des folioles (T, L1, L2, L3) : Rapport LoFo/LaFo	FmFo
15	Forme basale des folioles (T, L1, L2, L3) : Rapport LoBfo/LaFo	FmBfo

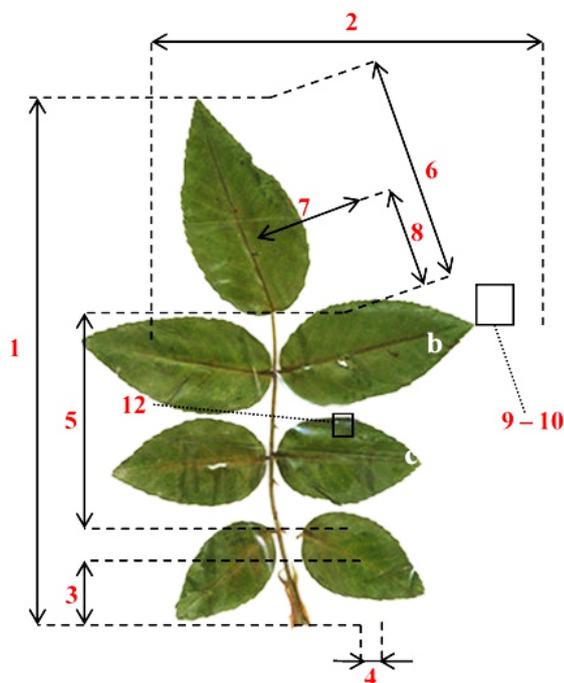


Figura 11: Parametri morfologici illustrati su un foglio composto da *Rosa*. I numeri sulla figura corrispondono ai parametri misurati e le loro indicazioni sono riportate nella tabella 3 a- Foliole terminale (Fot); b-Foliole laterale 1 (Fol1); c-Foliole laterale 2 (Fol2); d-Foliole laterale 3 (Fol3).

b. Parametri morfologici di fusti e spine

Le misure morfologiche sono effettuate su porzioni di fusto di *Rosa moschata* Herrm. o *Rosa sempervirens* composte ciascuna da cinque nodi. Per ogni adesione sono presi in considerazione 30 campioni di steli e spine. I parametri studiati sono riassunti nella tabella 6.

Tabella 6: *Parametri morfologici misurati sul gambo e sulle spine*

N°	Paramètre	Code
1	Longueur tige (cm)	LT
2	Distance inter-nœud (mm)	DIN
3	Diamètre inter-nœud (extrémité 1, centre, extrémité 2) (mm)	DiIN
4	Distance entre nœud et la 1 ^{er} épine (extrémité 1, centre, extrémité 2) (mm)	DiNE
5	Nombre d'épines par portion de tige (extrémité 1, centre, extrémité 2)	NE/T
6	Nombre d'épine inter-nœud (extrémité 1, centre, extrémité 2)	NEIN
7	Longueur d'épine	LE
8	Longueur diagonale d'épine (mm)	LdE
9	Diamètre basale d'épine (mm)	DdE
10	Forme d'épine : Rapport LE/DdE	LE/DdE

c. Parametri morfologici dei fiori

Le misure morfologiche sono effettuate su parti floreali (petali, sepal, ricettacoli, figura 12) di due rose della Sezione *Synstylae* (*Rosa moschata* e *Rosa sempervirens*). I parametri studiati sono riassunti nella tabella 7.



Figura 12 : Parti floreali di *Rosa moschata* Herrm.

Tabella 7: Parametri morfologici misurati sui pezzi floreali di Rosa moschata e Rosa sempervirens.

N°	Paramètres	Codes
1	Longueur du réceptacle	LRé
2	Diamètre du réceptacle	DRé
3	Diamètre du disque du réceptacle	DDRé
4	Diamètre de l'orifice du réceptacle	DORé
5	Nombre des sépales portant des appendices	NSA
6	Nombre des appendices par sépale	NA/S
7	Longueur du sépale	LSé
8	Largeur du sépale	LaSé
9	Longueur du pétale	LPé
10	Largeur du pétale	LaPé
11	Longueur entre pointe basale du pétale et intersection perpendiculaire avec la ligne de la plus grande largeur du pétale (Longueur basale)	LBaPé
12	Longueur entre pointe basale et pointe supérieure	LPoBaSu

2.2.2 Données morphométriques

La caractérisation morphologique constitue une première approche d'évaluation de la diversité chez le genre *Rosa*. Ainsi, pour évaluer le degré de variabilité phénotypique et détecter les similitudes entre les différentes provenances. Des populations de *Rosa sempervirens* et *Rosa moschata* ont été analysées sur la base de leurs caractères morphologiques. Cette étude a été menée pour les accessions collectées dans les régions Jendouba et Béja, Bizerte Ouest, Zaghouan, et de Bizerte. Les descripteurs utilisés englobent des critères quantitatifs et qualitatifs.

a. Morphologie des feuilles et des folioles

Les feuilles de *Rosa sp.* sont composées et en apparence, la taille des différentes folioles est variable. Des variations interspécifiques et intra et intersites ont été enregistrées.

L'analyse des données révèle que les feuilles de *R. moschata* sont de taille plus importante que celle de *R. sempervirens*. Le nombre de folioles par feuille varie entre 4 et 7 pour *R. sempervirens* et entre 4 et 8 pour *R. moschata*. Les rachis des accessions de *R. moschata* sont moins épineux. La taille de stipule est plus petite chez *R. moschata*. Cependant, des variations hétérogènes ont été enregistrées que ce soit entre les provenances ou entre les deux espèces.

Les résultats de mesure des paramètres morphologiques des folioles révèlent une variabilité morphologique entre espèces et entre les accessions de la même espèce. Mais généralement et pour l'ensemble des paramètres des folioles, les mesures les plus faibles ont été enregistrées à Zaghouan que ce soit pour *R. sempervirens* ou *R. moschata*. L'analyse de la variabilité a permis ainsi de révéler des différences interspécifiques et aussi entre les accessions de la même espèce.

Les valeurs des formes et formes basales des folioles des deux rosiers de la section *Synstylae*, quelle que soit la nature de la foliole étudiée, la forme des folioles des deux espèces (*R. sempervirens* et *R. moschata*) est variable.

Le type de dentelure et le nombre de dents par cm de marge des limbes sont étudiés chez les feuilles de *Rosa sempervirens*. Des variations ont été enregistrées entre les différentes accessions et aussi entre les différents types de folioles.

2.2.2 Dati morfometrici

La caratterizzazione morfologica costituisce un primo approccio di valutazione della diversità nel genere *Rosa*. Così, per valutare il grado di variabilità fenotipica e rilevare le somiglianze tra le diverse provenienze. Le popolazioni di *Rosa sempervirens* e *Rosa moschata* sono state analizzate in base alle loro caratteristiche morfologiche. Questo studio è stato condotto per le adesioni raccolte nelle regioni Jendouba e Béja, Bizerte Ouest, Zaghouan, e Bizerte. I descrittori utilizzati comprendono criteri quantitativi e qualitativi.

a. Morfologia delle foglie e delle foglioline

Le foglie di *Rosa sp.* sono composte e in apparenza, la dimensione delle diverse foglioline è variabile. Sono state registrate variazioni intraspecifiche, intra e interstiziali. L'analisi dei dati rivela che i fogli di *R. moschata* sono di dimensioni maggiori rispetto a quelli di *R. sempreverdi*. Il numero di foglioline per foglia varia tra 4 e 7 per *R. sempreverdi* e tra 4 e 8 per *R. moschata*. I rachidi delle accessioni di *R. moschata* sono meno spinosi. La taglia di stipula è più piccola a *R. moschata*. Tuttavia, sono state registrate variazioni eterogenee sia tra le provenienze che tra le due specie. I risultati di misurazione dei parametri morfologici delle foglioline rivelano una variabilità morfologica tra specie e tra accessi della stessa specie. Ma in generale e per tutti i parametri delle foglioline, le misure più deboli sono state registrate a Zaghouan sia per *R. sempervirens* che per *R. moschata*. L'analisi della variabilità ha permesso di rivelare differenze interspecifiche e anche tra le accessioni della stessa specie.

I valori delle forme e forme basali delle foglioline delle due rose della sezione *Synstylae*, qualunque sia la natura della fogliolina studiata, la forma delle foglioline delle due specie (*R. sempervirens* e *R. moschata*) è variabile.

Il tipo di dentatura e il numero di denti per cm di margine del limbo sono studiati nelle foglie di *Rosa sempervirens*. Sono state registrate variazioni tra le diverse accessioni e anche tra i diversi tipi di foglioline.



b. Morfologia dei fusti e delle spine

L'analisi delle medie che caratterizzano la morfologia dei fusti e spine delle accessioni di *R. sempreverdi* rivelano un'eterogeneità morfologica tra le accessioni della stessa specie. Così e per l'insieme dei parametri, le differenze sono enormi. Il confronto delle medie mostra che la lunghezza della porzione di stelo che separa 5 nodi è variabile. Il diametro delle aste è compreso tra 1,50 e 4,81 mm, mentre la distanza tra i nodi varia tra 29,48 e 62,12 mm per l'insieme delle rampe.

Le variazioni sono enormi e il confronto delle medie mostra che il numero totale di spine e quello di spine tra i nodi sono variabili. Le misure della caratterizzazione morfologica delle spine variano tra le accessioni. La forma delle spine è prevalentemente diritta e raramente di forma curva.

c. Morfologia dei fiori

Lo studio della morfologia dei fiori ha interessato alcune accessioni delle due rose della sezione *Synstylae* (*R. sempervirens* e *R. moschata*). I pezzi floreali studiati sono i sepali, i petali e i ricettacoli.

□ Sepali

L'analisi delle misurazioni effettuate sui sepali dei risultati mostra che i sepali di *R. moschata* sono più lunghi e quelli di *R. sempreverdi* più ampi. Per i parametri NSA e NA/S, i valori più elevati sono registrati nelle accessioni di *R. moschata*.

A differenza dei fusti e delle foglie, la caratterizzazione delle parti floreali potrebbe essere considerata un passo indispensabile per rilevare la differenziazione tassonomica.

□ Petali

I parametri misurati sui petali sono la lunghezza (L_p), la larghezza (L_{ap}), la lunghezza basale (lunghezza tra punta basale e intersezione perpendicolare con la linea della massima larghezza del petalo, L_{bap}) e infine la lunghezza tra punta basale e punta superiore del petalo (L_{pobasu}).

L'insieme dei dati è illustrato nella figura 13. L'analisi dei risultati mostra che i petali di *R. moschata* sono di dimensioni maggiori rispetto a quelli di *R. sempervirens*. Questa specie (*R. moschata*) fornisce i valori più elevati di tutti i parametri studiati. Tuttavia, vengono registrate delle differenze tra accessi e ciò è applicabile per le due specie della sezione *Synstylae*.

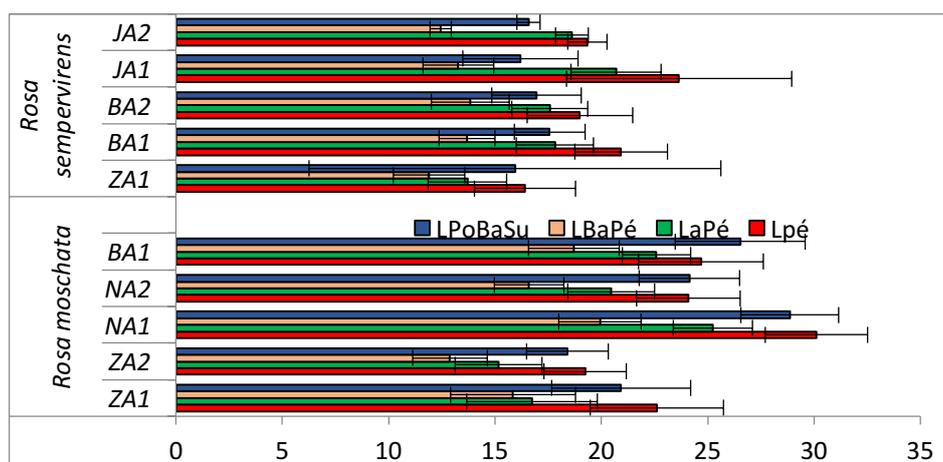


Figura 13. Morfologia dei petali di diverse accessioni di rose della sezione *Synstylae*.

Receptacles

La caratterizzazione dei recipienti raggruppa i seguenti parametri: lunghezza, diametro, diametro del disco e diametro dell'orifizio del ricettacolo. Variazioni eterogenee sono state rilevate tra le adesioni delle due specie. Un quadro generale mostra che i valori medi più elevati sono rilevati in *R. sempervirens* per l'insieme dei criteri studiati

2.3 Parti raccolte delle specie identificate

La raccolta dei campioni (foglie, rami, fiori, frutti, semi e talee) che serviranno per la caratterizzazione morfologica e la fase di analisi e di propagazione durante le prospezioni è indicata nella tabella 8:

Tabella 8: Numero di siti di prospezione e di raccolta di campioni di *Rosa* in Tunisia

Rosa	
Nombre de sites de prospection	50
Nombre de sites de collecte	20
<i>R. sempervirens</i> L.,	
<i>R. canina</i> L.,	
<i>R. moschata</i> <u>Herrm</u>	

Act (4) "Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere" *Origanum*"

1. Risultato delle ricerche sul genere " *Origanum* "

1.1 studio bibliografico

Il genere *Origanum* raggruppa circa 45-50 specie di piante erbacee o di sotto-arbusti perenni e aromatiche della famiglia delle Lamiacee originarie soprattutto del bacino mediterraneo. Le due specie più conosciute sono l'origano (*Origanum vulgare*) e la maggiorana (*Origanum Majorana*).

Classification d'après Deysson (1967) :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Gamopétales
- Série : Superovariées tétracycliques
- Superordine : Tubiflorales
- Ordine : Lamiales
- Famille : Lamiaceae
- Sous-famille : Népétoïdées
- Genere : *Origanum*

In Tunisia, il genere *Origanum* comprende 3 specie (POTTIER-ALAPETITE, 1979) : - *O. Majorana* (syn *Origanum hortensis* Moench, Methodus).

- *O. glandulosum*: *Origanum glandulosum* Desf. anche *Origanum vulgare* ssp. *glandulosum* letswaart (Desf.) (Hokkini S, 1997; letswaart JH ,1980) è chiamato in arabo «Zaâtar Moulouk».
- *O. onites*: *Origanum onites* è una pianta perenne alta fino a 0,30 metri. È raccolto in natura per uso locale come alimento, farmaco e fonte di materiali. I fiori sono molto attraenti per le api. Le foglie e i fusti fioriferi sono antisettici, antispasmodici, carminativi, colagogo, diaforetico, emmenagogo, espettorante, stimolante, stomacale e leggermente tonica. Sono raccolte in estate e possono essere utilizzate fresche o secche. Un olio essenziale di foglie viene utilizzato come aroma alimentare e profumeria. Le foglie e i gambi fioriti sono aggiunti al pot-pourri ed agli articoli profumati. La pianta è spesso utilizzata per disinfettare gli alveari di api, questo taxon mediterraneo-nord orientale (Creta, Grecia, Mar Egeo) è considerato assente dal Nord Africa e considerato da Greuter et al. [Med

Checklist 3: 306 (1986)], a seguito di letswaart [Leiden Bot. Ser. 4:1-153 (1980)], discutibile per la Tunisia.

Lo studio anatomico a livello dei tre organi (radice, fusto e foglia) di *O. vulgare* ha permesso di individuare i seguenti caratteri anatomici: La presenza di peli non ghiandolari e ghiandolari su tutta la parte aerea. Un'epidermide cutinizzata del fusto e della foglia. L'aspetto quadrangolare del fusto, carattere tipico della famiglia delle Lamiaceae. La radice è del tipo rotante (dicotiledone)

Studio etnobotanico

Nome scientifico: *Origanum*

Nome francese: Origan

Nome Arabo: Zatar Mlouk

Parti utilizzate: Foglie essiccate (La parte aerea della pianta)

Composizione: l'origano è caratterizzato dalla sua ricchezza in antiossidanti

Modalità di impiego:

È utilizzata per le sue virtù aromatiche in cucina e per le sue virtù curative. L'olio di origano è utilizzato in profumeria e in farmacia. Le foglie essiccate dell'origano sono utilizzate come condimento per profumare le pizze o nella fabbricazione di liquori.

Proprietà/ Trattamento: Per via orale, analgesico, calma i dolori muscolari e articolari e le regole dolorose. È anche un tranquillante del sistema nervoso, molto indicato per le persone nervose, depresse, ansiose o soggette ad emicranie frequenti. Questa pianta medicinale può anche alleviare le persone che soffrono di disturbi digestivi e spasmi intestinali, stimolare l'appetito e regolare la pressione sanguigna. In inalazione, questo farmaco naturale pulisce le vie respiratorie.

Per uso esterno, l'origano è un antisettico efficace contro l'afa, gengivite e altre infezioni della bocca. Il suo olio essenziale viene utilizzato in massaggio o in applicazione locale per lenire le distorsioni e i dolori articolari, nonché per curare le ferite superficiali.

L'origano ha un effetto positivo nel trattamento del morbo di Alzheimer, grazie alla presenza nella sua composizione di acido ursolico, un inibitore dell'acetilcolinesterasi. È anche un antiaritmico e un leggero tonificante cardiaco.

Forme e preparazioni: Capsule, Polvere: Macinato, Tisane, Freschi, Oli essenziali,..

L'indagine etnobotanica effettuata su un campione di 221 persone della Tunisia settentrionale ha rivelato che la maggioranza delle intervistate conosce l'origano (98,64%) e che il 77% di loro lo utilizza. Il fogliame costituisce la parte più utilizzata (60%). Il decotto acquoso (65%), l'infusione (41%) sono le modalità di preparazione più utilizzate nel trattamento dell'influenza (30,57%), i dolori addominali (24%) e le affezioni digestive (11,01%).

2 Risultato della prospezione/ raccolta : Genere "*Origanum*"

2.1 Specie identificate

In seguito alle attività di prospezione e di raccolta in diversi siti del territorio tunisino, abbiamo effettuato una descrizione delle caratteristiche di determinazione delle specie di *Origanum*: caratterizzazione morfologica di tutte le accessioni raccolte e abbiamo identificato due specie che saranno oggetto di studio da parte della BNGT :

- *O. glandulosum*
- *O. majorana*

2.2 Description morphologique des espèces du genre *Origanum* en Tunisie

Tabella 9 Risultato della prospezione del genere *Origanum* in Tunisia

O. majorana (syn *A. Origanum Hortensis* Moench, Methodus). Pianta perenne, di 60 cm di altezza (Figura 14). Foglie opposte, lanugine, verde grigiastro, di forma ovale intero, di 1 a 2 cm di lunghezza (Figura 14C).

Fiorellini bianche o malva, riuniti in gruppi stretti all'ascella dei foglie con due brattee a cucchiaio (Figura 14D). Questo taxon, coltivato in Tunisia, è segnalato come talvolta sub spontaneo.

Questo status è confermato da Greuter et al. [Med-Checklist 3: 306 (1986)] che evocano addirittura una possibile naturalizzazione



Figure 14 : A-Plante de *O. majorana* L. ; B- Rameau ; C- Feuille ; D-Inflorescence et Fleur

O. glandulosum

C'est l'une des sous-espèces d'*Origanum vulgare* (Kokkini S, 1997 ; Ietswaart JH, 1980). Sa taille varie de 30 à 80 cm (Figure 15 A). Les feuilles sont ovales, vaguement denticulées ou entières, pétiolées et opposées (Figure 15C). Fleurs roses, boutons et bractées pourprées, agglomérées au sommet des rameaux (Figure 14B et D).

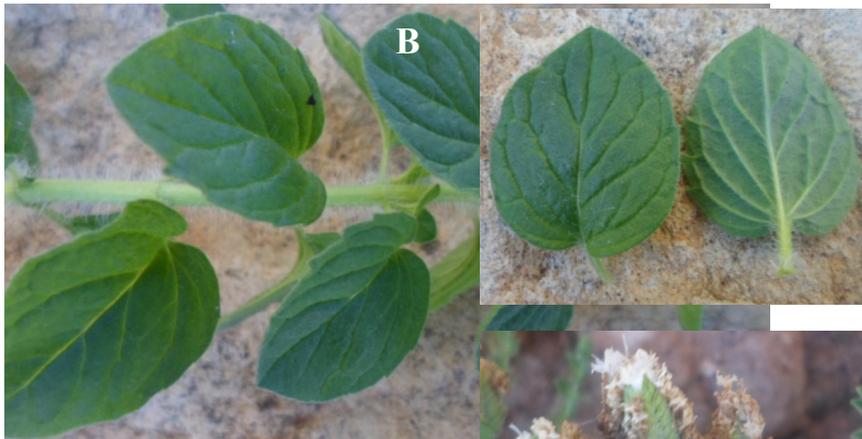


Figure 15 : A-Plante de *O. glandulosum* L. ; B- Rameau ; C- Feuille ; D- Inflorescence et fleur





2.3 Parti raccolte delle specie identificate

La raccolta delle foglie, delle infiorescenze, dei semi e degli organi di propagazione vegetativa: talee, che serviranno per la moltiplicazione e lo studio morfologico, fitochimico e biologico, è assicurata da piante spontanee (Tabella 10). Le aree di studio sono rappresentate da venti accessioni dei governatorati di Bizerte, Manouba di Ben Arous e Siliana.

Tabella 10: Numero dei siti di prospezione e di raccolta dei campioni d'*Origanum* in Tunisia

Origanum sp.	
Nombre de sites de prospection	50
Nombre de sites de collecte	12
O. glandulosum	
O. majorana	

Act (5) " Determinazione delle specie autoctone vegetali appartenenti al genere *Capparis*"

1. Risultato della ricerca sul genere "*Capparis*"

1.1 studio bibliografico

Il genere *Capparis* della famiglia delle Capparidaceae raggruppa oltre 350 specie di origine tropicale o subtropicale.

In Tunisia, il cavo è caratterizzato da un'ampia distribuzione geografica (Barbera, 1991; Jacobs, 1965; Levizon et al., 2004; Saadaoui et al., 2007; Rhimi et al., 2013). In effetti, uno studio morfologico dell'apparato vegetativo e riproduttivo mostra che in Tunisia esiste una sola specie con due sottospecie diverse:

- *C. spinosa* subsp. *rupestris* L. (ineme câpres) (Pottier-Alapetite, 1979; Saadaoui et al., 2007).
- *C. spinosa* subsp. *spinosa* L. (câprier épineux)

1.2 Etude ethnobotanique

Nome scientifico : *Capparis*

Nome Francese : Câprier

Nome Arabo : Kabbar

Classificazione botanica di Câprier selon Cronquist (1981)

Règne *Plantae*

Sous-règne *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Classe *Magnoliopsida*

Sous-classe *Dilleniidae*

Ordre *Capparales*

Famille *Capparaceae*

Genre *Capparis*

Espèce *Capparis spinosa* L., 1753

Parti utilizzate: frutta, foglie

Composizione: Il cavo possiede componenti attivi che valorizzano il suo ruolo in diversi campi curativi. Ha un'azione sinergica della vitamina C. È ricco di rutinoside e ferro.

Utilizzo: Il capperò è un condimento, molto apprezzato per varie preparazioni culinarie. È consumato da solo o in preparazioni alimentari come salse al capperò.

Proprietà/ trattamento: È spesso raccomandato contro le malattie reumatiche. Inoltre, il sapore piccante dei capperi apre l'appetito e aiuta la digestione. Viene usato nel trattamento delle infezioni gastrointestinali (Barbera, 1991) e dell'idropisia, anemia, artrite e gotta.

Forme e preparazioni: Capsule, Polvere: Macinato, Tisane, Fresco, Essiccato, Oli essenziali...

2. Risultato della prospezione/ raccolta : Genere "Capparis"

2.1 specie identificate

In seguito alla prospezione sul terreno in diversi siti del territorio tunisino. Abbiamo fatto la caratterizzazione fenotipica di tutti le accessioni raccolte ed abbiamo identificato due sottospecie che saranno oggetto di studio da parte della BNGT.

- *C. spinosa subsp. rupestris* L. (câprier inerme) (Pottier-Alapetite, 1979; Saadaoui et al., 2007).
- *C. spinosa subsp. spinosa* L. (câprier épineux), (Pottier-Alapetite, 1979; Saadaoui et al., 2007).

2.2 Descrizione morfologica delle specie del genere Capparis in Tunisia

Tabella 11: Risultati della prospezione del genere Capparis in Tunisia

C. Spinosa subsp, rupestris

È una specie diploide, annuale spontanea sotto a forma di alberello cesellato, caratterizzata da numerosi rigetti eretti, generalmente ramificati (figura 16). Il cespuglio può occupare una superficie superiore a 10m2, le foglie sono generalmente cadute, opposte e intere.



Figure 16 : A-Plante de *C. spinosa subsp. spinosa* L. ; B- Rameau ; C- Feuille ; D- Fleur ; E-Fruit

C. Spinosa subsp,
spinosa

C. Spinosa
 sott.specie, *spinosa*

È una specie
 diploide, perenne,
 spontanea come
 arbusto cespuglioso,
 caratterizzata da
 numerosi scarichi
 eretti, generalmente
 ramificati (Figura 17).
 Le foglie sono
 generalmente
 caduche, opposte e
 intere. Al periodo di
 defogliazione, la
 parte aerea del cavo
 spinoso a porto
 eretto si inaridisce
 totalmente. Le nuove
 crescono a partire
 dalle gemme basali.
 Possono esserci
 stipole spinose, sottili
 o uncinati, di origine
 epidermico (Rivera e
 al., 2002).

Lo sviluppo di spine
 assunto come un
 criterio di evoluzione,
 legato agli attacchi
 degli erbivori (Fici,
 2001).



Figure 17: A-Plante de *C. spinosa* subsp. *inermis* L. ; B- Rameau ; C- Feuille ;
 D-Flour ; E- Fruit



2.2.1 Parametri morfometrici

Lo studio morfologico è focalizzato sulla descrizione delle foglie, dei rami e delle stipole (spinose), dei frutti, dei fiori e dei semi raccolti durante le prospezioni rispettando le norme internazionali. I descrittori utilizzati comprendono criteri quantitativi e qualitativi, alcuni dei quali sono dedotti da lavori precedentemente effettuati sulla specie.

a. Parametri morfologici delle foglie

La valutazione morfometrica delle foglie è effettuata su 850 campioni e 50 per ciascuna raccolta. Nella tabella 12 sono descritti in dettaglio undici parametri studiati.

Tabella 12: Parametri morfologici misurati sulla foglia

N°	Paramètre	Code
1	Longueur de la feuille (mm)	Lgf
2	Largeur de la feuille (mm)	Lrgf
3	Longueur du pétiole (mm)	Lpe
4	Masse de la feuille (mg)	Msf
5	Nombre de nervure secondaire	Nbnrs
6	Nombre de feuille	Nbrf
7	Feuille ovale /ovale-oblongue/orbiculaire	F(ov/obl/orbi)
8	Feuille mucronée /non mucronée	F(mu/nn)
9	Texture des feuilles herbacées / charnue	Tf(her/char)
10	Feuille grande/feuille petite	F(gr/pt)
11	Feuille verte/ glauque	F(v/gl)



b. Parametri morfologici dei rami e delle stive

La caratterizzazione morfologica è effettuata su porzioni di ramo composte da 4 nodi. 272 campioni di ramo e stipole (spine). 4 sono considerati per ogni adesione e 11 parametri misurati sono riassunti nella Tabella 13.

Tabella 13: Parametri morfologici misurati sui ramoscelli e sulle loro caratteristiche numeriche.

N°	Paramètre	Code
1	Nombre de rameau	Nbr R
2	Longueur d'entre nœud	L noe
3	Couleur du rameau	Cr
4	Rameau couvert d'une pubescence	R c pub
5	Rameau glabre sauf la jeunesse	R gb s jns
6	Orientation des stipules	O stip
7	Base des stipules	B stip
8	Couleur des stipules	C stip
9	Stipules crochues / droites	sticro/dr
10	Stipules épineuses/ non épineuses	stip gr/ épi
11	Stipules caduques/ persistantes	stip (ca/per)

c. Parametri morfologici dei fiori

La caratterizzazione morfologica è effettuata su 68 campioni, di cui 4 sono considerati per ogni accessione e 6 parametri misurati sono riassunti nella Tabella 14. Tabella 14: Parametri morfologici misurati sul fiore

Tableau 14 : Paramètres morphologiques mesurés sur la fleur

N°	Paramètre	Code
1	Nombre de fleurs	Nbr F
2	Couleur des fleurs	C F
3	Symétrie de la fleur zygomorphe / peu zygomorphe	syfl (zϕ/p zϕ)
4	Fleur grande/ moyenne	Fl (gr/mo)
5	Nombre de pétales	Nbr pé
6	Nombre de sépales	Nbr sé

d. Parametri morfologici dei frutti

La caratterizzazione morfologica è effettuata su 45 campioni. 5 sono considerati per ogni accessione e 4 parametri misurati sono ricapitolati nella tabella 15.

Tabella 15: Parametri morfologici misurati sul frutto

N°	Paramètre	Code
1	Nombre de fruits	Nbr fr
2	Longueur de fruits	Lg fr
3	Longueur de pédicelle de fruit	Lg péfr
4	Couleur de fruits	Cfr

2.2.2 Dati morfometrici

La caratterizzazione morfologica costituisce un primo approccio di valutazione della diversità nel genere *Capparis*. Così, per valutare il grado di variabilità fenotipica e rilevare le somiglianze tra le diverse provenienze. Le popolazioni dei due sott.specie di *Capparis* sono state analizzate in base ai loro caratteri morfologici.

a. Morfologia delle foglie

Questo studio è stato condotto per le diverse accessioni raccolte nelle diverse regioni del Nord (Dj Kichtilou, Dougga Athar, Ichkeul, Arima e Djebel Raf), del centro (Diga Nabhana, Ain Jloula, Djebel Kbar, Bir El Hafay e Djebel Zitoun) e del Sud (Beni Khdech, El Manzala, Ghomrassen, Chnini, Kef Nsoura e Djebel Tebaga). I descrittori utilizzati comprendono criteri quantitativi e qualitativi. Abbiamo utilizzato in questo studio undici descrittori morfologici per le foglie che sono (Tabella 12)

I cinque parametri quantitativi studiati sull'aspetto generale del foglio sono calcolati in percentuale (%). Essi hanno mostrato un risultato estremamente significativo: una variabilità tra i siti con valori importanti che riflettono la loro grande indipendenza dalle condizioni ambientali. Lo studio del carattere aspetto della foglia ha mostrato un'abbondanza (varia tra 60 e 93%) rispetto al carattere carnoso (varia tra 21.33 e 40%) indipendentemente dal sito. Similmente il 72% dei fogli hanno una forma orbicolare e non mucosa, per contro la dimensione del foglio è equipaggiabile per il descrittore grande (426 fogli) e la piccola dimensione (424 fogli).

b. Morfologia dei rami

La caratterizzazione morfologica è stata focalizzata sulla descrizione dei rami raccolti in modo casuale durante le prospezioni. I descrittori utilizzati comprendono quattro parametri quantitativi e qualitativi per i rami (tabella 13). L'analisi delle medie che caratterizzano la morfologia dei rami delle accessioni di *C. spinosa* L rivela una eterogeneità morfologica tra le accessioni della stessa sostanza. Così, per l'insieme dei parametri, le differenze sono enormi e i valori massimi possono raggiungere fino a 33.31 per la lunghezza degli internodi.

Le medie minime sono 20.63. Le misurazioni più importanti sono registrate nelle Accessioni del Nord, mentre i valori più bassi appartengono per la maggior parte ai rami delle accessioni del centro e di sud.

La valutazione della variazione presenta una differenza significativa tra gli individui studiati per la lunghezza di un nodo, un ramo coperto di pubescenza e un ramo glabro tranne che per i giovani.

c. Morphologie des stipules

La caractérisation morphologique des stipules est assurée en utilisant les descripteurs qualitatifs mentionnés dans le tableau 13.

Les mesures sont calculées en pourcentage. Les données morphologiques mesurées sont variables entre les accessions. Ainsi, le pourcentage des accessions dont les stipules sont orientées vers le bas atteint les 60% pour les accessions du nord tunisien. Les échantillons à stipules crochues sont abondants au nord du pays.

Pour l'aspect épineux, les valeurs les plus élevées sont enregistrées chez les accessions du nord tunisien.

L'évaluation de la variation au sein des épines de *Capparis spinosa* L. permet de noter une différence significative entre les différentes provenances.

d- Morfologia dei Fiori

La caratterizzazione morfologica dei fiori è assicurata utilizzando i descrittori quantitativi (tabella 14). I valori dei parametri qualitativi sono dedotti calcolando le percentuali delle misure di ciascun carattere per ciascun sito. L'analisi dei dati mostra che i fiori di *Capparis spinosa* L. sono caratterizzati da un numero medio di petali e sepali che varia tra 4 e 4,25 indipendentemente dal sito e dal clima.

Per il colore del fiore, indipendentemente dal sito, il colore dei fiori è bianco. La simmetria del fiore raggiunge il 100% per le accessioni del nord.

e-Morfologia dei frutti

La caratterizzazione morfologica dei frutti è assicurata unicamente per nove siti appartenenti a quattro governatorati. Utilizzando descrittori quantitativi e qualitativi (tabella 15).

I valori minimi di lunghezza del frutto e della lunghezza del pedicello sono registrati nei siti settentrionali (Béja, Bizerte e Nabeul). Tuttavia i valori massimi per gli stessi parametri sono registrati nei siti del sud tunisino (Medenine, Tataouine e Gabes).

2.3 Parti raccolte delle specie identificate

Il presente studio è condotto in regioni forestali e pastorali appartenenti al nord, centro e sud della Tunisia.

Uscite di prospezione e di raccolta sono state effettuate durante diversi periodi di sviluppo del cavo.

Sono stati raccolti campioni di *Capparis spinosa* L. allo stato naturale (Tabella 16).

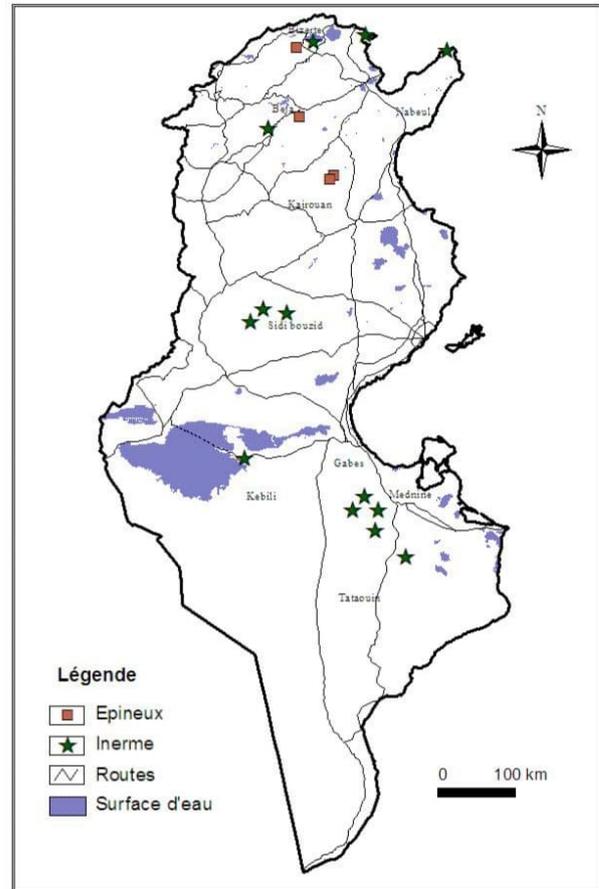
La raccolta delle foglie, dei fusti, dei frutti, dei fiori e dei semi e delle talee di *Capparis spinosa* L. che serviranno per la moltiplicazione e lo studio morfologico, biochimico e biologico, è assicurata a partire da queste diverse accessioni. La figura 18 mostra la distribuzione geografica dei siti studiati secondo il loro stato: *Capparis spinosa subsp. spinosa*

(épineux) e *Capparis spinosa sott.specie rupestris* (inermis).

Tabella 16: Numero di siti di prospezione e di raccolta di campioni di *Capparis* in Tunisia

Capparis sp.	
Nombre de sites de prospection	50
Nombre de sites de collecte	18
C. Spinosa sup, rupestris L.	
C. Spinosa sup, spinosa L.	

ffigura 18 :La distribution géographique des sites étudiés par état (spineux, inerme)



Conclusion / Risultato finale del rapporto

Tabella 17 riassume i risultati delle specie raccolte/natura delle parti raccolte per la fase di analisi e di propagazione (strumento per le seguenti attività)

Tabella 17 : riepilogo dei risultati

	Genre « Asparagus »	Genre « Rosa »	Genre « Origanum »	Genre « Capparis »
Nom d'espèces identifiées (objet d'étude)	Chapitre 1 albus L., Chapitre 2 aphyllus L.	Chapitre 3 R. canina Chapitre 4 R sempervirens Chapitre 5 R. moschata	Chapitre 6 O. Glandulosum Chapitre 7 O. majorana	Chapitre 8 C. spinosa subsp. Spinosa Chapitre 9 C. spinosa subsp. rupestris
Les différentes Parties collectées (phase d'analyse/p ropagation)	Graines Pousses Feuilles Rameaux	Feuilles Boutures Fruits Graines	Feuilles Fleurs Rameau Boutures Graines	Feuilles Boutons floraux Boutures Graines
Quantité collectée (nombre d'accession s)	9	20	12	18



Grazie della vostra attenzione

Per ogni informazione su questo documento vogliate contattare:

CREA - Centro di ricerca Difesa e Certificazione
CREA - Research Centre for
Plant Protection and Certification S.S.
Site internet www.crea.gov.it
Mail : dc@crea.gov.it - dc@pec.crea.gov.it
SIEGE DE BAGHERIA: 113, km 245,500 - 90011
Bagheria (PA) - Tel : +39 091 909090

Banque Nationale de Gènes de Tunisie BNGT
Boulevard du Leader Yasser Arafat, 1080
Charguia 1, Tunis
Tél 1: 0021671771756 - Tél 2: 0021671771678
- Fax: 0021671771827
Site internet: <http://www.bng.no.tn>
Mail: bng@bng.nat.tn

www.projetespas.eu

*Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité de ESPAS
et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position
de l'Union Européenne ou celle des structures de gestion du Programme*

Ce document a été réalisé avec l'aide financière de l'Union Européenne
dans le cadre du Programme IEVP CT Italie-Tunisie.