

## Vegetazione a *Crambe hispanica* L. in Puglia.

E.V. Perrino<sup>1</sup>, V. Tomaselli<sup>2</sup>, G. Signorile<sup>1</sup>, F. Angiulli<sup>3</sup> & G. Silletti<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Museo Orto Botanico, Università degli Studi di Bari, Via E. Orabona 4, 70126 Bari; e-mail: enricoperrino@yahoo.it

<sup>2</sup> C.N.R. - Istituto di Genetica vegetale, via G. Amendola 165/A, 70126 Bari;

<sup>3</sup> Dottore in Scienze Naturali, Via Lepanto 28, 70043 Monopoli (BA);

<sup>4</sup> Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale Puglia, via Lungomare Nazario Sauro 45, 70121 Bari (BA).

### Abstract

A phytosociological study of the cenosis to *Crambe hispanica* L. in Apulia Region is presented. In this Region, the *taxon* is reported in a critically endangered (CR) status. Two different areas were investigated: the Gargano, in the north of Apulia, and the south-eastern of Murge, in the central part of the Region. On the Gargano the vegetation to *C. hispanica* prefers the borders of abandoned olive-groves, where it exploits the action of the mitigating effect of the overlooking Varano Lake and the humidity of northern cold winds loaded of rain. Whereas, on the Murge, in the territory of Martina Franca (province of Taranto), where a new and important population of *C. hispanica* L. was signaled, the *taxon* locates itself to the borders of cultivated environments (arable lands), where the conditions of greater summer aridity are compensated by the shadowing of few isolated oak trees and, mainly, from reserves of water that accumulate at the bottom of the small "dry stonewalls" (muretti a secco) and/or of the irregular calcareous heaps, resulting from "stone removing work" (spietramento). The vegetation context in which these communities evolved are, in Gargano area, primarily, the scrub vegetation (macchia) referable to *Cyclamino repandi-Paliuretum spinae-christi* (Biondi 1999), while, in the area of Murge, they reenter in the *Quercus trojana* Webb subsp. *trojana* woods areal. The vegetation reliefs and the peculiar environmental features have allowed to ascribe *C. hispanica* cenosis to a new association of *Hordeion leporini*: *Crambetum hispanicae* ass. nova hoc loco. Some strategic devices for *in situ* maintenance of the *taxon* and related ecosystems are suggested.

Key words: Apulia Region, *Crambe hispanica* L., Gargano, Martina Franca, phytosociological study.

### Riassunto

Si presenta lo studio fitosociologico delle cenosi a *Crambe hispanica* L., in Puglia, dove il *taxon* è riportato con lo status di gravemente minacciato (CR). Sono state rilevate due differenti aree: il Gargano, parte settentrionale della Puglia, e le Murge sud-orientali, parte centrale della Regione. Sul Gargano la vegetazione a *C. hispanica* predilige i margini di oliveti abbandonati, dove sfrutta l'azione mitigatrice del prospiciente Lago di Varano e l'umidità dei venti freddi settentrionali carichi di pioggia. Sulle Murge, nel territorio di Martina Franca (TA), invece, dove è stata segnalata una nuova ed importante popolazione di *C. hispanica* L., essa si localizza ai margini di ambienti culturali (seminativi), dove le condizioni di maggiore aridità estiva sono compensate dall'ombreggiamento di isolati alberi di quercia e, soprattutto, da riserve d'acqua che si accumulano alla base dei muretti a secco o dei cumuli irregolari di pietrame calcareo, questi ultimi derivanti da interventi di spietramento. Il contesto vegetazionale in cui si sono evolute queste comunità sono, nell'area garganica, prevalentemente, la macchia riferibile al *Cyclamino repandi-Paliuretum spinae-christi* (Biondi 1999), mentre, nelle Murge sud-orientali, esse rientrano nell'areale dei boschi di *Quercus trojana* Webb subsp. *trojana*. I rilievi vegetazionali e le peculiari caratteristiche ambientali hanno consentito di attribuire le cenosi a *C. hispanica* ad una nuova associazione dell'*Hordeion leporini*: *Crambetum hispanicae* ass. nova hoc loco. Si suggeriscono alcuni accorgimenti per strategie di conservazione *in situ* del *taxon* e relativi ecosistemi.

Parole chiave: *Crambe hispanica* L., Gargano, Martina Franca, Puglia, studio fitosociologico.

### Introduzione

*Crambe hispanica* è una brassicacea annuale, subnitrofila e sinantropica, caratterizzata da foglie lirate, racemi allungati e ramosi che portano numerosi piccoli fiori di colore bianco da cui maturano siliquette ciascuna formata da due articoli, l'inferiore cilindrico e il superiore sferico di colore nerastro. Predilige suoli calcarei ed ambienti semirupesci freschi e relativamente ombreggiati. Entità sud-mediterraneo-turaniana, nativa del Marocco, Portogallo, Spagna, ex Jugoslavia, Grecia, Cipro, Libano, Siria, Israele, Giordania, Italia (Greuter *et al.*, 1984/1986) e Turchia (Yildiztugay *et al.*, 2009). Nella Penisola italiana è presente in piccole popolazioni localizzate in alcune aree della Puglia (Perrino *et al.*, 2009), sul versante ionico dell'Aspromonte, in Calabria (Scelsi

& Spampinato, 1994), in varie località del catanese e messinese in Sicilia (Turrise, 2003; Cristaudo & Margani, 2005) ed in Sardegna, mentre è dubbia per la Basilicata (Conti *et al.*, 2005). In Puglia risulta segnalata a sud del Lago di Varano sul Gargano (Rigo, 1877; Perrino *et al.*, 2009), e probabilmente a Barletta (Ba) (Bruni, 1843) e, con dati inediti relativi all'*Herb. Markgraf De-Planta Salis* in Berna, a Gallipoli (LE), Leporano (TA) ed Ostuni (BR) (Turrise, 2003). Da questo quadro emerge che *C. hispanica* è una specie rara e a rischio di estinzione almeno in Puglia, dove è riportata con lo status di gravemente minacciata (CR) (Conti *et al.*, 1997).

L'interesse della specie però oltre ad essere di natura conservazionistica è legato anche ad aspetti di carattere commerciale e industriale. Infatti, gran parte degli studi sul genere *Crambe*, riguardano

l'utilizzazione di questa pianta per la produzione di lubrificanti speciali, ovvero come fonte alternativa a prodotti derivati dalla raffinazione del petrolio, nei processi industriali di vulcanizzazione ed in quelli che dall'acido erucico portano all'erucamide, un prodotto quest'ultimo impiegato per la produzione di polietilene, polipropilene e nylon (Kucherov *et al.*, 1956; McGregor *et al.*, 1961; White *et al.*, 1966; Leppik *et al.*, 1975; Perrino *et al.*, 1992; Laghetti *et al.*, 1995; Bondioli *et al.*, 1998).

Lo scopo di questo lavoro è di studiare la vegetazione a *C. hispanica* L. in Puglia, per definire una strategia di conservazione integrata della specie, attraverso la conservazione *ex situ* (banche genetiche) e *in situ* anche attraverso la reintroduzione degli esemplari negli ambienti nativi (Perrino *et al.*, 2009).

## Materiali e metodi

I rilievi vegetazionali sono stati effettuati nel 2009 secondo la metodologia della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1932). Per la nomenclatura dei *taxa*, pur consultando la Med-Checklist (Greuter *et al.*, 1984-1989; Greuter, 2008), si è seguito An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora (Conti *et al.*, 2005) e successivi aggiornamenti (Conti *et al.*, 2006). L'inquadramento sintassonomico fa riferimento allo schema gerarchico relativo alla Spagna e al Portogallo (Rivas-Martínez *et al.*, 2002; 2004). Per l'inquadramento bioclimatico si è fatto riferimento ai dati termo-udometrici riportati dagli Annali Idrogeologici del Servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici d'Italia, relativamente al trentennio 1963-1992, per le stazioni di Cagnano Varano e di Locorotondo, entrambe localizzate non lontano dalle due popolazioni vegetali esaminate. Al fine di meglio correlare la vegetazione dei luoghi con il clima, è stata utilizzata la classificazione bioclimatica di Rivas-Martínez (2004), non solo per l'individuazione del macrobioclima e del bioclima e relative varianti, ma anche per distinguere, nell'ambito del bioclima, le cinture bioclimatiche, definite dai termotipi e ombrotipi.

## Aree di studio e bioclima

Le fitocenosi oggetto di studio sono localizzate in due distinte aree della Puglia (Fig. 1). Le 3 stazioni del Gargano, già utilizzate in passato per la raccolta di germoplasma (Perrino *et al.*, 2009), si trovano in

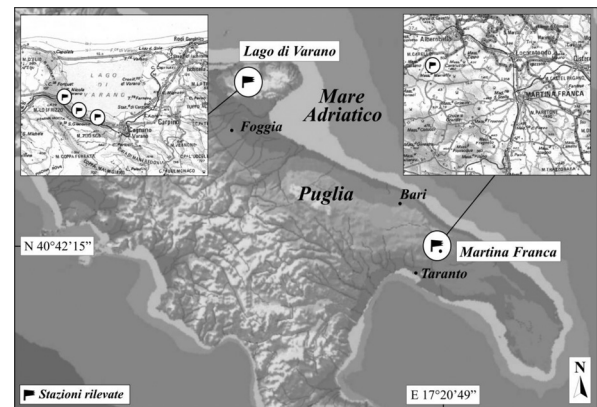


Fig. 1 - Localizzazione geografica delle stazioni rilevate.

prossimità del Lago di Varano e precisamente ad ovest di Contrada San Giacomo, a nord di Masseria Trombetta ed a Costa del Pozzone (Cagnano Varano - FG), mentre per Martina Franca è stata rilevata la stazione nei pressi di Masseria Galeone, ubicata all'interno della Riserva Naturale Statale "Murge Orientali" e gestita dal Corpo Forestale dello Stato.

Per quanto attiene il Lago di Varano, esso ha origini recenti (intorno al 1000 d.C.), occupa uno sprofondamento della platea mesozoica, ed attualmente comunica con il mare attraverso due foci: Foce Capoiale e Foce Varano. Nel bacino lacustre confluiscono le acque dolci che percolano attraverso il complesso carsico del Gargano, per cui il tenore di salinità risulta attenuato con valori che oscillano dal 12% al 21% (Corbetta, 1970). La vegetazione che occupa le sponde del Lago è rappresentata prevalentemente da canneti e, nella parte meridionale, da estesi nuclei a sclerofille sempreverdi, che, nella porzione pianeggiante, quella che si interpone tra il bacino lacustre e la base delle pendici, sono sostituite dalla formazione arbustiva caducifolia riferibile al *Cyclamino repandi-Paliuretum spinae-christi* Biondi 1999 e, nelle piccole vallecole o nelle situazioni a maggiore umidità, soprattutto edafica, dal *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* Biondi, Casavecchia e Gigante 2003. Le cenosi a sclerofille si ripresentano alla base dei versanti settentrionali e si spingono fino all'altopiano centrale del promontorio, dove formano una macchia alta dominata in prevalenza da *Olea europaea* L., *Rhamnus alaternus* L. e vigorosi esemplari di *Phillyrea latifolia* L.

Il territorio di Martina Franca, Locorotondo ed Alberobello, dove si trova l'altra popolazione rilevata, occupa una posizione geografica quasi centrale nell'ambito del settore sud-orientale dell'ampio ed esteso basamento calcareo delle Murge baresi.

L'assenza di eventi geologici di grande portata ha comportato una certa stabilità nell'assetto stratigrafico delle masse carbonatiche e, dato che, l'attuale distribuzione è grossomodo quella determinatasi all'emersione secondaria, è pensabile che non vi siano state influenze dirette sulla attuale composizione delle biocenosi naturali. La formazione calcarea dell'area appartiene all'estesa ed ampia unità litostratigrafica della piattaforma carbonatica apula denominata "Calcarea di Altamura", sul quale poggia una coltre di suolo, pedologicamente omogeneo, che dà luogo ad un soprassuolo boschivo tra i più caratteristici della penisola italiana, i boschi di *Quercus trojana* Webb (fragno), la cui componente arbustiva è ricca di elementi mesofili caducifogli, come *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus spinosa* L. subsp. *spinosa* e *Rosa canina* L., che raramente si mescolano a specie termofile della macchia mediterranea. Questi boschi, sono stati in parte compromessi dalla pressione antropica che ha investito la nostra penisola tra la fine del XIX e la prima metà del XX sec., a scopi agronomici (soprattutto colture annuali e da frutto; pascolo bovino ed equino) e forestali (legname da costruzione ed uso domestico). Nonostante la loro superficie si sia ridotta, sopravvivono ancora estesi nuclei discretamente conservati, in prossimità di masserie, dimore di nobili o di ricchi proprietari che riservavano integro il bosco a scopo di caccia (De Pinto & Macchia, 1987). Attualmente, i lembi residui sono stati vincolati dall'istituzione della Riserva Naturale Statale e vengono considerati habitat di importanza comunitaria (*Quercus trojana woods*, cod.: 9250) ai sensi della Direttiva 92/43 CEE. Le schiarite nei boschi di fragno, i margini dei muretti a secco ed il pascolo roccioso, quest'ultimo derivante in gran parte dalla frantumazione e degradazione dell'originaria copertura forestale, sono ambienti che ospitano una grande varietà di cenosi vegetali, che spaziano dalla macchia, alle garighe camefitiche, fino ad arrivare ai pratelli terofitici ed alle cenosi annuali nitrofile e subnitrofile dei bordi strada e delle colture agrarie.

Il promontorio garganico e le murge sud-orientali appartengono, come tutta la penisola italiana, alla cintura latitudinale eutemperata della zona termica temperata (Rivas-Martínez, 1996; 2004). A queste latitudini il macrobioclima può essere mediterraneo o temperato ed è legato all'andamento stagionale delle temperature e delle precipitazioni.

La stazione di Cagnano Varano presenta un discreto apporto di precipitazioni annue (781 mm) (Tab. 1). Il regime pluviometrico è di tipo solstiziale autunnale (243 mm) con un massimo assoluto invernale nel mese

| Mese         | Locorotondo    |            |      |      | Cagnano Varano |            |      |      |
|--------------|----------------|------------|------|------|----------------|------------|------|------|
|              | 421 (m s.l.m.) |            |      |      | 151 (m s.l.m.) |            |      |      |
|              | Prec. (mm)     | Temp. (°C) |      |      | Prec. (mm)     | Temp. (°C) |      |      |
|              | med.           | med.       | max. | min. | med.           | med.       | max. | min. |
| G            | 74             | 6,8        | 9,6  | 4,1  | 73             | 7,6        | 10,8 | 4,4  |
| F            | 67             | 7,2        | 10,2 | 4,1  | 64             | 8,1        | 11,4 | 4,7  |
| M            | 67             | 9,2        | 12,6 | 5,7  | 60             | 10,1       | 13,9 | 6,4  |
| A            | 50             | 12         | 16   | 8,1  | 59             | 13,3       | 18   | 8,7  |
| M            | 37             | 16,5       | 20,9 | 12,1 | 48             | 17,7       | 22,8 | 12,6 |
| G            | 30             | 20,5       | 25,1 | 15,9 | 45             | 21,2       | 26,5 | 15,9 |
| L            | 18             | 23,1       | 27,8 | 18,5 | 43             | 24,2       | 29,8 | 18,7 |
| A            | 24             | 23,2       | 27,8 | 18,6 | 57             | 24,1       | 29,3 | 18,8 |
| S            | 52             | 20,1       | 24,3 | 15,9 | 80             | 20,7       | 25,5 | 15,8 |
| O            | 75             | 15,5       | 19   | 12,1 | 72             | 16,5       | 20,5 | 12,5 |
| N            | 96             | 11,4       | 14,5 | 8,3  | 85             | 12,2       | 15,7 | 8,8  |
| D            | 92             | 8          | 10,6 | 5,3  | 87             | 8,9        | 12   | 5,9  |
| In.          | 233            | -          | -    | -    | 224            | -          | -    | -    |
| Pr.          | 154            | -          | -    | -    | 167            | -          | -    | -    |
| Es.          | 73             | -          | -    | -    | 145            | -          | -    | -    |
| Au.          | 223            | -          | -    | -    | 237            | -          | -    | -    |
| T. min. ass. | -              | -7,0       | -    | -    | -              | -5,6       | -    | -    |
| T. max. ass. | -              | 41,5       | -    | -    | -              | 43,0       | -    | -    |
| Anno         | 683            | 14,5       | 18,2 | 10,7 | 773            | 15,4       | 19,7 | 11,1 |

Tab. 1 - Valori mensili, stagionali ed annuali delle precipitazioni (mm) e valori mensili e annuali delle temperature medie (med.), medie delle massime (max.), medie delle minime (min.), massime assolute (T. max. ass.) e minime assolute (T. min. ass.) delle due stazioni termoudometriche.

di dicembre (87 mm). Le piogge sono ben distribuite nel corso dell'anno, anche se i bassi valori del periodo estivo (145 mm) e la stentata ripresa primaverile (168 mm) può favorire condizioni di aridità. La temperatura media annua è di 15,4°C, con un escursione termica tra il mese più caldo (luglio) e quello più freddo (gennaio) di 16,6°C. Ai parametri climatici considerati si deve aggiungere quello delle piogge occulte, masse d'aria cariche d'umidità provenienti da nord che determinano una marcata e spesso prolungata elevazione del grado igrometrico dell'atmosfera, specie nella stagione autunnale ed invernale, favorendo così lo sviluppo della vegetazione.

Le murge di sud-est presentano un clima abbastanza omogeneo, piuttosto mite d'inverno e caldo-arido d'estate, con abbondanti piogge nelle stagioni autunnale ed invernale, che ben si integra nel macrobioclima mediterraneo. Il territorio di Locorotondo, Martina Franca ed Alberobello rientra in quella ampia fascia dell'altopiano murgiano di sud-est, in cui, idealmente, si ha l'incrocio delle masse d'aria fresca del versante adriatico con quelle calde ed umide del versante jonico e risente, inoltre, dei contrafforti dell'Appennino campano-lucano che risultano significativi nel prolungare il periodo freddo e ritardare l'innalzamento termico primaverile. Locorotondo presenta un apporto

di precipitazioni (683 mm) (Tab. 1), confrontabile con quello della stazione garganica in tutte le stagioni, tranne per il periodo estivo dove le differenze sono più marcate in seguito ai bassi valori registrati. Il regime pluviometrico è di tipo solstiziale invernale (232 mm) con il massimo assoluto nel mese di dicembre (90 mm). Le piogge sono massime nel periodo autunnale-invernale (444 mm), mentre nel periodo estivo si riducono notevolmente (85 mm) determinando condizioni di aridità. La temperatura media annua è di 14.5°C (Tab. 1), con un escursione termica tra il mese più caldo (agosto) e quello più freddo (gennaio) di 16.4°C.

L'applicazione della classificazione di Rivas-Martínez (2004), per l'inquadramento bioclimatico dell'area prospiciente il Lago di Varano, come per tutto il Gargano, risulta abbastanza complessa, sia per la particolare topografia del promontorio e sia per le poche stazioni meteorologiche presenti nel territorio. Pertanto, i risultati dell'applicazione degli indici di Rivas-Martínez (2004) alla stazione termoudometrica di Cagnano Varano, che indicherebbe un macrobioclima temperato a variante submediterranea (essendo rispettate le condizioni per cui  $Ios_2 > 2$  e  $Psi < 2.8Tsi$ , in tutti i mesi estivi), non è pienamente correlabile con la copertura vegetale presente. Per questo motivo è stato seguito, limitatamente all'area garganica, quanto evidenziato da Biondi *et al.* (2008), che hanno opportunamente integrato i dati di Rivas-Martínez (2004) con quelli di Castrignanò & Stelluti (2003).

Le due stazioni considerate, quelle di Cagnano Varano e Locorotondo, ricadono nel macrobioclima mediterraneo (Tab. 2). L'indice di continentalità (Ic), che può essere considerato una misura del grado di continentalità (Pinna, 1978), ha consentito di attribuire al macrobioclima, il bioclima oceanico, e nell'ambito di questo, il sottotipo euoceanico attenuato in quanto  $16.0 < Ic < 17.0$ . Per l'individuazione delle fasce bioclimatiche delle due stazioni prese in esame sono stati calcolati gli indici ombrotermico (Io) e di termicità (It). Il primo è stato utilizzato per l'individuazione dell'ombrotipo ed il secondo per l'individuazione del termotipo. Entrambe le stazioni appartengono all'orizzonte inferiore dell'ombrotipo subumido in quanto rientrano nell'intervallo di valori  $3.6 < Io < 4.8$ , ma hanno differenti indici di termicità, che assegnano la stazione garganica all'orizzonte superiore del termotipo termotemperato e, Locorotondo, a quello inferiore del termotipo mesomediterraneo. In nessun caso è stato necessario ricorrere all'indice di termicità compensato (Itc).

| Classificazione bioclimatica (Rivas-Martínez, 2004) |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| <i>Stazioni climatiche</i>                          | Locorotondo<br>420 (m s.l.m.)   | Cagnano Varano<br>150 (m s.l.m.)                              |
| <i>Macrobioclima</i>                                | Mediterraneo                    | Mediterraneo<br>(Biondi <i>et al.</i> , 2008)                 |
| <i>Bioclima</i>                                     | Oceanico a<br>piogge stagionali | Oceanico a piogge stagionali<br>(Biondi <i>et al.</i> , 2008) |
| <i>Termotipo<br/>(orizzonte)</i>                    | Mesomediterraneo<br>(inferiore) | Termotemperato<br>(superiore)                                 |
| <i>Ombrotipo<br/>(orizzonte)</i>                    | Subumido<br>(inferiore)         | Subumido<br>(inferiore)                                       |
| <i>Ic</i>   | 16,3                            | 16,65   |
| <i>Io</i>   | 3,93                            | 4,23  |
| <i>It (Itc)</i>                                     | 281,6                           | 305,8   |

Tab. 2 - Tabella sinottica e indici bioclimatici della classificazione bioclimatica secondo Rivas-Martínez delle due stazioni termo-udometriche. Il macrobioclima ed il bioclima di Cagnano Varano seguono Biondi *et al.* (2008).

## Risultati e discussione

Le esplorazioni di campo non hanno confermato la presenza di *C. hispanica* nelle stazioni pugliesi cui fanno riferimento i campioni d'erbario conservati presso l'*Herb. Markgraf De Planta-Salis* (Turrisi, 2003), mentre la nuova stazione, nelle vicinanze di Masseria Galeone (Martina Franca), rispetto a quelle del Gargano (Perrino *et al.*, 2009), è localizzata più nell'entroterra e presenta una popolazione più ricca di individui.

I rilievi fitosociologici (Tab. 3) mostrano, complessivamente, un buon grado di biodiversità vegetale, con oltre 43 specie in media per rilievo, che costituisce un risultato apprezzabile se si considera la natura di queste comunità vegetali, legate ad ambienti ruderali e riconducibili alla classe *Stellarietea mediae*. Il corteggio floristico ha permesso di attribuire le fitocenosi del Lago di Varano (rill. 1-3) e quella di Martina Franca (rill. 4-5) alla vegetazione subnitrofila dei *Brometalia rubenti-tectori*, per la presenza di specie annuali come *Avena barbata* Potter ex Link, *Hypochaeris achyrophorus* L., *Trifolium stellatum* L., *Dasyphyrum villosum* (L.) Borbas, *Medicago polymorpha* L., *Bromus diandrus* Roth e *Medicago truncatula* Gaertn., ed in particolare all'*Hordeion leporini*, *syntaxon* che riunisce tutti gli aspetti dei bordi strada di campagna, di sentieri e margini dei coltivi non calpestati, del territorio mediterraneo (Brullo, 1983). Tra le specie caratteristiche dell'alleanza sono state rilevate *Carduus pycnocephalus* L. subsp. *pycnocephalus*, *Reseda alba* L., *Rumex sanguineus*

Tab. 3 – *Crambetum hispanicae* ass. nova hoc loco (*Holotypus* ril.2)

| Numero rilievo  | 1   | 2*  | 3   | 4   | 5   |           |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Altitudine (m)  | 20  | 25  | 30  | 480 | 479 |           |
| Esposizione   | NE  | NE  | NE  | -   | -   |           |
| Inclinazione (°)  | 5   | 5   | 8   | 0   | 0   |           |
| Superficie rilevata (m <sup>2</sup> )                               | 20  | 15  | 15  | 40  | 50  |           |
| Copertura (%)   | 100 | 100 | 85  | 100 | 90  | Frequenza |
| Altezza vegetazione (cm)  | 80  | 80  | 100 | 150 | 180 |           |
| Numero specie   | 53  | 34  | 48  | 46  | 36  |           |
| Sporadiche  | 20  | 6   | 14  | 20  | 15  |           |
| <hr/>   |     |     |     |     |     |           |
| Caratt. associazione  |     |     |     |     |     |           |
| Crambe hispanica L.   | 1   | 2   | 2   | 2   | 3   | V         |
| <hr/>   |     |     |     |     |     |           |
| Caratt. di <i>Hordeion leporini</i>                                 |     |     |     |     |     |           |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>         | +   | 1   | 1   | +   | +   | V         |
| <i>Reseda alba</i> L.   | +   | +   | +   | .   | .   | III       |
| <i>Plantago lagopus</i> L.  | .   | 1   | .   | +   | +   | III       |
| <i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. subsp. <i>malacoides</i>      | .   | +   | .   | +   | .   | II        |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach                               | +   | .   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.    | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <hr/>   |     |     |     |     |     |           |
| Caratt. di <i>Brometalia rubenti-ectori</i>                         |     |     |     |     |     |           |
| <i>Avena barbata</i> Potter ex Link                                 | 1   | 3   | 3   | +   | +   | V         |
| <i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano                            | 1   | +   | 1   | +   | +   | V         |
| <i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.                                  | +   | +   | +   | +   | .   | IV        |
| <i>Bromus diandrus</i> Roth   | 1   | .   | 1   | +   | +   | IV        |
| <i>Trifolium stellatum</i> L.                                       | +   | .   | +   | +   | +   | IV        |
| <i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) Borbas                              | +   | +   | .   | .   | +   | III       |
| <i>Bromus madritensis</i> L.  | .   | +   | .   | 1   | +   | III       |
| <i>Medicago polymorpha</i> L.                                       | +   | .   | 1   | .   | .   | II        |
| <i>Medicago truncatula</i> Gaertn.                                  | +   | .   | 1   | .   | .   | II        |
| <i>Echium plantagineum</i> L.                                       | .   | +   | .   | .   | +   | II        |
| <i>Lotus edulis</i> L.  | +   | .   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubb.                          | .   | +   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W. Schmidt                   | .   | .   | .   | .   | +   | I         |
| <hr/>   |     |     |     |     |     |           |
| Caratt. di <i>Stellarietea mediae</i>                               |     |     |     |     |     |           |
| <i>Nigella damascena</i> L.   | +   | +   | 1   | 1   | .   | IV        |
| <i>Anagallis arvensis</i> L.  | +   | 1   | 1   | .   | .   | III       |
| <i>Geranium molle</i> L.  | +   | +   | +   | .   | .   | III       |
| <i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub                          | .   | 1   | +   | +   | .   | III       |
| <i>Diploaxis erucoides</i> (L.) DC. subsp. <i>erucoides</i>         | 1   | +   | .   | .   | .   | II        |
| <i>Anthemis arvensis</i> L.   | +   | +   | .   | .   | .   | II        |
| <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) Arcang.                               | 1   | .   | 1   | .   | .   | II        |
| <i>Mercurialis annua</i> L.   | +   | .   | +   | .   | .   | II        |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L.   | .   | 1   | +   | .   | .   | II        |
| <i>Allium subhirsutum</i> L.  | .   | .   | .   | 1   | +   | II        |
| <i>Solanum sodomaeum</i> L.   | 1   | .   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Acanthus mollis</i> L. subsp. <i>mollis</i>                      | +   | .   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Chenopodium album</i> L.   | +   | .   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Euphorbia peplus</i> L.  | +   | .   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.                                | .   | 1   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.                                 | .   | +   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L.                                      | .   | +   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>           | .   | +   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC                                  | .   | +   | .   | .   | .   | I         |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill                                      | .   | .   | 2   | .   | .   | I         |
| <i>Borago officinalis</i> L.  | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Bromus hordeaceus</i> L.   | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Ranunculus arvensis</i> L.                                       | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.                           | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Scandix pecten-veneris</i> L.                                    | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Scrophularia peregrina</i> L.                                    | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Sherardia arvensis</i> L.  | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench                              | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Trigonella monspeliaca</i> L.                                    | .   | .   | +   | .   | .   | I         |
| <i>Malva cretica</i> Cav.   | .   | .   | .   | +   | .   | I         |
| <i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>                 | .   | .   | .   | +   | .   | I         |
| <i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt              | .   | .   | .   | +   | .   | I         |
| <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner                               | .   | .   | .   | .   | +   | I         |
| <hr/>   |     |     |     |     |     |           |
| Compagne  |     |     |     |     |     |           |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L.                                     | +   | +   | .   | 1   | +   | IV        |
| <i>Briza maxima</i> L.  | +   | .   | .   | +   | +   | IV        |
| <i>Cynosurus echinatus</i> L.                                       | +   | .   | 1   | +   | +   | IV        |
| <i>Daucus carota</i> L.   | +   | .   | .   | +   | +   | III       |
| <i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>oleaster</i> (Hoffmanns. & Link)  | 2   | 3   | +   | .   | .   | III       |
| Negodi  |     |     |     |     |     |           |
| <i>Galium aparine</i> L.  | .   | .   | 1   | +   | +   | III       |
| <i>Arum italicum</i> Miller subsp. <i>italicum</i>                  | +   | .   | +   | .   | .   | II        |
| <i>Smilax aspera</i> L.   | +   | .   | .   | +   | .   | II        |
| <i>Cichorium intybus</i> L.   | .   | .   | +   | +   | .   | II        |
| <i>Achnatherum bromoides</i> (L.) P. Beauv.                         | .   | .   | .   | +   | +   | II        |
| <i>Carex flacca</i> Schreber subsp. <i>serrulata</i> (Biv.) Greuter | .   | .   | .   | +   | +   | II        |
| <i>Quercus trojana</i> Webb subsp. <i>trojana</i>                   | .   | .   | .   | 1   | 2   | II        |

L., *Glebionis coronaria* (L.) Spach, *Plantago lagopus* L., *Erodium malacoides* (L.) L'Hér. subsp. *malacoides* e *Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arcang. Da un punto di vista corologico è interessante osservare come, nell'ambito *Hordeion leporini*, la specie con maggiore frequenza, presente in tutti i rilievi, è *C. pycnocephalus* L. subsp. *pycnocephalus*, specie eurimediterranea-turaniana che ha, quindi, areale affine a quello di *C. hispanica*. Questo aumenta la probabilità di trovare aspetti simili alle cenosi studiate nei paesi dell'Asia centrale.

Sul Gargano queste comunità annuali si rinvencono sul bordo di una strada secondaria che fiancheggia oliveti abbandonati (Fig. 3) e godono dell'influenza mitigatrice del bacino lacustre ad esse prospicienti. La lieve inclinazione dei versanti esposti a nord consente, inoltre, di sfruttare l'umidità dei venti freddi settentrionali. La natura calcarea del substrato e la presenza di suoli con orizzonte soffice per effetto di sostanza organica (Mollisols) individuano i caratteri geopedologici di queste formazioni nelle stazioni di Cagnano Varano. Il contesto vegetazionale dominante di quest'area è la macchia caducifoglie riferibile al *Cyclamino repandi-Paliuretum spinae-christi* Biondi 1999, sostituita in condizioni di maggiore umidità, come ad esempio all'interno di vallecicole, da formazioni a *Quercus ilex* L. Il rilievo eseguito a Costa del Pozzone è stato infatti realizzato su una pendice, al margine di una lecceta mesofila con presenza abbondante di *Ostrya carpinifolia* Scop.

La cenosi di Masseria Galeone si sviluppa lungo un muretto a secco prospiciente una "sterrata" in presenza di una fitta "siepe" di arbusti, inclusi *Quercus pubescens* s.l. e *Q. trojana* Webb, e si spinge all'interno dei suoli arati dove si giova dell'ombra prodotta da isolati alberi, spesso di *Q. trojana* Webb (Fig. 2), attorno ai quali sono stati depositati cumuli irregolari di pietrame calcareo, derivanti in gran parte da operazioni di spietramento del suolo. Tanto i muretti a secco quanto il pietrame ammassato sono condensatori di umidità e permettono l'accumulo di acqua (Cantelli, 1994), che, trasferita nel suolo, contribuisce alla formazione di un microambiente favorevole allo sviluppo e al mantenimento delle cenosi studiate. L'azione svolta da queste infrastrutture ecologiche assume un certo "peso", soprattutto in un territorio come quello delle murge di sud-est, dove, a causa dello scarso apporto di precipitazioni durante la stagione calda e secca, molte specie vegetali, come *C. hispanica*, non avrebbero sufficienti risorse idriche per il proprio fabbisogno. Non è, quindi, casuale che la popolazione a *C. hispanica*, in questo settore della Puglia, sia localizzata



Fig. 2 - Esempio di habitat a *Crambe hispanica* (Martina Franca).



Fig. 3 - Vegetazione a *Crambe hispanica* (Gargano).

proprio nell'area del fragno. Questa brassicacea, come già osservato per il Gargano, richiede un certo tasso di umidità climatica, e tra i boschi di *Quercus pubescens* s.l. e quelli di *Q. trojana* Webb, sono questi ultimi a presentare condizioni più favorevoli ad ospitare le cenosi a *C. hispanica*. Non è raro, infatti, rinvenire esemplari di fragno in aree depresse, ma non soggette a lunghi periodi di allagamento (De Pinto & Macchia, 1987) in accordo con il fatto che si tratta di una specie quercina che richiede un elevato tasso di umidità, anche se rifugge da terreni con acqua stagnante (Bianco, 1961; Francini-Corti, 1966) e predilige un clima sufficientemente mite (Crivellari, 1950). Ciò trova conferma dal regime pluviometrico di Locorotondo che, dopo Martina Franca, è il comune che presenta la più elevata frequenza di precipitazioni di tutto il comprensorio mugliano sud-orientale e ben si lega con l'ecologia del fragno, specie quercina che ha bisogno di sovvenzionamento idrico dall'emissione fino al differenziamento completo delle foglie (De

Pinto & Macchia, 1987).

L'esigenza di un certo grado di umidità climatica (dell'aria) ed edafica costituisce il principale fattore ecologico da cui dipendono queste comunità vegetali, confermando quanto osservato da Cristaudo & Margani (2005), che hanno segnalato, per la Sicilia, una stazione di *C. hispanica* lungo gli argini di un torrente con rada vegetazione ripariale a *Platanus orientalis* L. Nelle popolazioni pugliesi anche altri elementi giocano un ruolo rilevante, come: la natura calcarea del substrato; un certo arricchimento, mai molto spinto, in nutrienti del suolo; interventi di diradamento delle piante ai fini della manutenzione stradale con attrezzi meccanici e incendi controllati. Queste considerazioni consentono di attribuire la vegetazione a *C. hispanica* alla nuova associazione: *Crambetum hispanicae* ass. nova hoc loco (*Holotypus* ril. 2). In Fig. 4 vengono indicati i rapporti di questa cenosi con la vegetazione naturale potenziale.

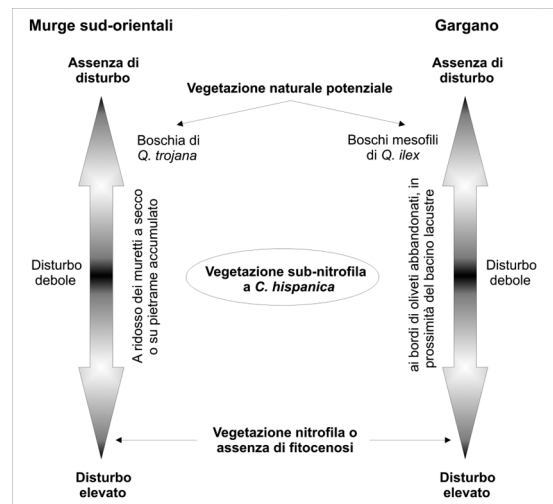


Fig. 4 - Rapporto della fitocenosi con la vegetazione potenziale nelle due aree rilevate.

### Considerazioni gestionali e conclusioni

Nonostante il contesto paesaggistico di questa vegetazione sia legato alla presenza di aree agricole, è opportuno precisare che si tratta di colture di tipo estensivo, talora abbandonate da tempo, che conservano un certo grado di naturalità per l'immediata vicinanza di formazioni arbustive o boschive spontanee. Ne deriva, quindi, che una delle principali minacce per la sopravvivenza di queste cenosi è l'attuale tendenza ad utilizzare in modo intensivo gli appezzamenti

colturali, con conseguente abuso di prodotti chimici, come gli erbicidi, che favoriscono la perdita di biodiversità. Inoltre il controllo della vegetazione del bordo strada è spesso condotto dai locali proprietari solo quando strettamente necessario (per es. il transito di automezzi) attraverso interventi di diradamento con attrezzi meccanici o incendi controllati che sono meno distruttivi ed invasivi rispetto a quelli effettuati dai manutentori stradali. Per gli incendi è, inoltre, importante che essi siano mirati sulla componente secca delle specie vegetali ed eseguiti al di fuori del periodo di disseminazione dei semi che, altrimenti, potrebbero essere danneggiati in modo irreversibile. E', quindi, auspicabile appiccare il fuoco nel periodo tardo estivo (da luglio in poi), quando la maggior parte delle specie vegetali, appartenenti a queste cenosi, hanno terminato il proprio ciclo vitale e disperso i propri semi. *Crambe hispanica* completa generalmente la disseminazione nel mese di giugno.

La modesta estensione delle popolazioni, l'estrema fragilità degli ambienti del *Crambetum hispanicae*, suggerisce di definire opportune strategie di conservazione dell'habitat (conservazione *in situ*) ed, eventualmente, anche attraverso la valorizzazione per scopi industriali di *C. hispanica* (conservazione *on farm*) (Perrino *et al.*, 2009). L'iniziativa di mettere a punto un protocollo habitat-specifico e specie-specifico assume un notevole valore, ove si consideri che *C.*

*hispanica*, la specie caratterizzante queste comunità annuali, per la regione Puglia, è riportata con lo *status* di gravemente minacciata (CR) e che le popolazioni rimaste appaiono estremamente vulnerabili.

Lo studio condotto in Puglia per la vegetazione a *C. hispanica* meriterebbe di essere esteso alle altre regioni italiane, al fine di avere un quadro più completo, che consentirebbe, da un lato, di apprendere meglio la diversità intraspecifica del *taxon* per gli aspetti vegetazionali, così da poter disporre delle conoscenze per un'adeguata strategia di conservazione, specialmente *in situ*, e, dall'altro, di utilizzare e valorizzare il crambio di Spagna sia come risorsa diretta per l'estrazione di prodotti che normalmente si ricavano dal petrolio, una risorsa in esaurimento, sia come fonte di geni per il miglioramento genetico finalizzato ad ottenere cultivar più produttive, più resistenti a stress biotici e abiotici o più adatte alla coltivazione di determinate aree agricole marginali o difficili per altre colture.

Ai fini della conservazione *in situ* sarebbe utile conoscere adeguatamente il sistema di impollinazione (*breeding system*) e i vettori naturali del polline, poiché lo sviluppo di strategie di conservazione *in situ* non possono ignorare quest'aspetto che contribuisce in maniera fondamentale alla propagazione e sopravvivenza della specie ancora in equilibrio negli ecosistemi in cui è stata trovata.

### Schema sintassonomico

*Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

*Thero-Brometalia* (Rivas-Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

*Hordeion leporini* Br. Bl. in Br. Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 corr. O Bolòs 1975

*Crambetum hispanicae* ass. nova hoc loco

### Bibliografia

- Bianco P., 1961. Ricerche sul ciclo riproduttivo di specie del genere *Quercus* della flora italiana. VI – Contributo alla biologia di *Quercus trojana* Webb. in Puglia. Ann. Accad. Ital. Sci. For., 10: 59-96.
- Biondi E., 1999. La vegetazione a *Paliurus spina-christi* Miller: studio delle formazioni adriatiche e revisione sintassonomica. Doc. Phytosociol., n.s., 19: 433-438.
- Biondi E., Casavecchia S. & Biscotti N., 2008. Forest biodiversity of the Gargano Peninsula and a critical revision of the syntaxonomy of the mesophilous woods of southern Italy. Fitosociologia, 45 (2): 93-127.
- Bondioli P., Folegatti L., Lazzeri L. & Palmieri S., 1998. Native *Crambe abyssinica* oil and its derivatives as renewable lubricants: an approach to improve its quality by chemical and biotechnological processes. Industrial Crops and Products, 7: 231-238.
- Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology. McGraw-Hill Book Company, New York and London.
- Brullo S., 1983. Le associazioni subnitrofile dell'*Echio-Galactition tomentosae* in Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 15 (320): 405-452.
- Bruni A., 1843. Cenno su i territori di Barletta. Loro natura loro coltura attuale miglioramenti a farvisi piantagioni novelle ad introdurvisi e delle piante indigene che vi si

- trovano. Ann. Acc. Asp. Natural. Napoli, 1: 325-384.
- Cantelli C., 1994. Misconosciute funzioni dei muretti a secco. Umanesimo della pietra, 9: 21-27.
- Castrignanò A. & Stelluti M., 2003. Analisi spaziale delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli. In: Flagella Z. & Tarantino E., 2003. Caratterizzazione agroecologica del territorio garganico. Università degli Studi di Foggia. Claudio Grenzi Editore.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini G. & Blasi C. (Eds.), 2005. An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editore, Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF-Italia, Società Botanica Italiana. Camerino.
- Corbetta F., 1970. Lineamenti della vegetazione macrofitica dei Laghi di Lesina e Varano. Giorn. Bot. Ital., 104 (3): 165-191.
- Cristaudo A. & Margani I., 2005. Specie nuove ed interessanti per la Flora Siciliana. Inform. Bot. Ital., 37 (2): 1153-1159.
- Crivellari D., 1950. Inchiesta sulla distribuzione del genere *Quercus* in Puglia. N. Giorn. Bot. Ital., n.s., 57 (3): 335-350.
- De Pinto A.G. & Macchia F., 1987. Patrimonio boschivo ed architettura rurale del territorio di Noci. Laterza Litostampa s.n.c., Bari.
- European Commission, 1992. Council Directive 92/43 CEE on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. European Community Gazette, 206: 1-50. Sito Internet: <http://ec.europa.eu/environment/nature/home.htm>.
- Francini-Corti E., 1966. Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleoegico meridionale della Puglia. Ann. Acc. For. Ital. Sci. For., 15: 137-193.
- Greuter W., 2008. Med-checklist (Vol. 2). Berlin.
- Greuter W., Burdet H. M. & Long G. (Eds.), 1984/1989. Med-Checklist (Vol. 1, 3 e 4).
- Kucherov E.V. & Kislinskii N.K., 1956. *Crambe* a valuable oil crop. Zemledlie (Moskva), 4 (10): 71-73.
- Laghetti G., Piergiovanni A.R. & Perrino P., 1995. Yield and oil quality in selected lines of *Crambe abyssinica* Hochst. ex R.E. Fries and *C. hispanica* L. grown in Italy. Industrial Crops and Products (An International Journal), 4: 203-212. Elsevier.
- Leppik E.E. & White G.A., 1975. Preliminary assessment of *Crambe* germplasm resources. Euphytica, 24: 681-689.
- Mcgregor W.G., Plessers A.G. & Craig B.M., 1961. Species trials with oil plants, I. *Crambe*. Can. Journ. Plant Sci., 41 (4): 716-719.
- Perrino E.V., Tomaselli V. & Perrino P., 2009. Conservation *in situ* ed *ex situ* of *Crambe hispanica* L. (Gargano Mountain, Apulia). Italian Journal of Agronomy (suppl. 4): 431-436.
- Perrino P., Laghetti G., Caliendo A., Marzi V., Galoppini C., Tomassini C., Porceddu E. & Scarascia Mugnozza G.T., 1992. Il *Crambe* (*Crambe abyssinica* Hochst. ex R.E. Fries): una nuova e promettente oleifera industriale. Agric. Ric., 131: 41-50.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Pinna M., 1978. L'atmosfera e il clima. Utet, Torino.
- Rigo G., 1877. Relazione botanica del viaggio eseguito da Porta e Rigo nelle province meridionali d'Italia dalla fine di Marzo fino a tutto il 10 Agosto 1875. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 9: 282-317. Firenze.
- Rivas-Martínez S., 1996. Geobotánica y Climatología. Discursos pronunciados en el acto de investidura de doctor «honoris causa» del exceleñtísimo señor D. Salvador Rivas-Martínez. Universidad de Granada. España. Serv. Publ. Universidad de Granada, 98 pp.
- Rivas-Martínez S., 2004. Global Bioclimatics. Clasificación Bioclimática de la Tierra. Sito Internet: <http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/bioc1.pdf>.
- Rivas-Martínez S., Díaz E.T., Fernadéz-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M. & Penas Á., 2002. Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Itinera Geobotanica. Asociacion Espanola de Fitosociologia (aeifa) & Federation International de Phytosociologie (Fip). Volumen 15 (1-2).
- Scelsi F. & Spampinato G., 1994. Segnalazione di nuovi reperti per la flora dell'Aspromonte (Italia meridionale). Giorn. Bot. Ital., 128 (1): 384.
- Turrisi R.E., 2003. Segnalazioni Floristiche Italiane: 1061. Inform. Bot. It., 35 (1): 100-101.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A., 1968-76. Flora Europaea. 1-5, 1a ed., Cambridge University Press.
- Yildiztugay E., Küçüködük M., Özel M. & Özdemir C., 2009. A New Record for the Flora of Turkey: *Crambe hispanica* L. (Brassicaceae). Turk J. Bot (33): 227-230.
- White G.A. & Higgins J.J., 1966. Culture of *Crambe* a new industrial oilseed crop. ARS, USDA. Prod. Res. Rep., 95: 1-20.

## Appendice A

Georeferenziazione (U.T.M. - WGS 84), codice (data e numero) e località dei rilievi.

Ril. 1: N 4633362, E 559901, 26-05-09-01, San Giacomo (Cagnano Varano, Foggia); Ril. 2: N 4632460, E 560951, 26-05-09-02, Costa del Pozzone (Cagnano Varano, Foggia); Ril. 3: N 4634129, E 558123, 26-05-09-03, San Giacomo



(Cagnano Varano, Foggia); Ril. 4: N 4512123, E 687132, 02-06-09-02, nei pressi di Masseria Galeone (Martina Franca, Taranto); Ril. 5: N 4512125, E 687136, 02-06-09-01, nei pressi di Masseria Galeone (Martina Franca, Taranto).

## Appendice B

Specie sporadiche. Ril. 1: *Anagyris foetida* L. (+), *Arum italicum* Miller subsp. *italicum* (+), *Briza maxima* L. (+), *Calamintha nepeta* (L.) Savi (+), *Clematis vitalba* L. (+), *Crepis apula* (Fiori) Bab. (+), *Cynosurus echinatus* L. (+), *Daucus carota* L. (+), *Lagurus ovatus* L. subsp. *ovatus* (+), *Linum bienne* Mill. (+), *Melica ciliata* L. (1), *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *graeca* (+), *Osyris alba* L. (+), *Paliurus spina-christi* Mill. (+), *Piptatherum miliaceum* (L.) Coss. subsp. *miliaceum* (+), *Reichardia picroides* (L.) Roth (1), *Rubia peregrina* L. (+), *Rubus ulmifolius* Schott (1), *Scorpiurus muricatus* L. (+), *Sideritis romana* L. subsp. *romana* (+), *Silene italica* (L.) Pers. (+), *Sixalis atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet subsp. *grandiflora* (Scop.) Soldano & F. Conti (+), *Stachys germanica* L. (+), *Trachynia distachya* (L.) Link (+), *Tragopogon porrifolius* L. (1), *Trifolium campestre* Schreb. (+); Ril. 2: *Lolium* sp. (+), *Melica ciliata* L. (+), *Paliurus spina-christi* Mill. (+), *Parietaria judaica* L. (+), *Pulicaria odora* (L.) Rchb. (+), *Reichardia picroides* (L.) Roth (+), *Rubus ulmifolius* Schott (+), *Rumex sanguineus* L. (+); Ril. 3: *Arum italicum* Miller subsp. *italicum* (+), *Briza maxima* L. (+), *Campanula rapunculus* L. (+), *Cichorium intybus* L. (+), *Cynosurus echinatus* L. (1), *Galium aparine* L. (1), *Lactuca serriola* L. (+), *Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix (+), *Lolium multiflorum* Lam.

(+), *Medicago orbicularis* (L.) Bartal. (+), *Ornithopus compressus* L. (+), *Phalaris paradoxa* L. (+), *Piptatherum miliaceum* (L.) Coss. subsp. *miliaceum* (1), *Pisum sativum* L. (+), *Rubus ulmifolius* Schott (1), *Rumex sanguineus* L. (1), *Sambucus ebulus* L. (+), *Trifolium campestre* Schreb. (+), *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. (+); Ril. 4: *Arabis* sp. (+), *Briza maxima* L. (+), *Carex flacca* Schreber subsp. *serrulata* (Biv.) Greuter (+), *Cichorium intybus* L. (+), *Clinopodium vulgare* L. (+), *Crataegus monogyna* Jacq. (+), *Cynosurus echinatus* L. (+), *Daucus carota* L. (+), *Elymus repens* (L.) Gould. subsp. *repens* (+), *Galium aparine* L. (1), *Geum urbanum* L. (+), *Hedera helix* L. (+), *Hordeum bulbosum* L. (+), *Knautia integrifolia* (L.) Bertol. subsp. *integrifolia* (+), *Lonicera etrusca* Santi (+), *Melica ciliata* L. (+), *Picris hieracioides* L. (+), *Pyrus spinosa* Forssk. (+), *Prunus spinosa* L. subsp. *spinosa* (+), *Rubus ulmifolius* Schott (3), *Sanguisorba minor* Scop. (1), *Sixalis atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet subsp. *grandiflora* (Scop.) Soldano & F. Conti (+), *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. (+), *Tragopogon porrifolius* L. (+), *Vicia cracca* L. (+), *Vicia sativa* L. (+); Ril. 5: *Arabis* sp. (+), *Briza maxima* L. (+), *Carex flacca* Schreber subsp. *serrulata* (Biv.) Greuter (+), *Charybdis pancration* (Steinh.) Speta (+), *Clinopodium vulgare* L. (+), *Cynosurus echinatus* L. (+), *Daucus carota* L. (+), *Galium aparine* L. (1), *Geum urbanum* L. (+), *Hedera helix* L. (+), *Melica ciliata* L. (+), *Prunus spinosa* L. subsp. *spinosa* (1), *Rubus ulmifolius* Schott (3), *Rumex acetosa* subsp. *acetosa* (+), *Sanguisorba minor* Scop. (+), *Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *tenoreana* (Colla) Soldano & F. Conti (+), *Sixalis atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet subsp. *grandiflora* (Scop.) Soldano & F. Conti (+), *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. (+), *Triticum turgidum* L. (+), *Vicia sativa* L. (+).