



## Azione A11

# TITOLO DELIVERABLE

# List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

# List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

**Azione A11**

**28/02/2022**

versione rivista e aggiornata in data 27/06/2022

**LIFE IPE IMAGINE**

**LIFE19 IPE/IT/00015**

**Realizzato da DSA3 - Dip. di Scienze  
Agrarie, Alimentari e Ambientali,  
Università degli Studi di Perugia**



**Responsabile scientifico:**

Daniela Gigante

**Gruppo di lavoro:**

Federica Bonini, Valentina  
Ferri, Simona Ciancaleoni,  
Valeria Negri, Lorenzo Raggi

## Indice

Abstract.....	5
INTRODUZIONE.....	7
L'importanza dell'impiego di specie autoctone negli interventi .....	7
Gli Habitat target dell'Azione A11 .....	7
MATERIALI E METODI.....	8
Fonti di riferimento .....	8
Il dataset.....	10
I criteri di selezione delle specie "H-key" .....	12
RISULTATI.....	13
Le specie "H-key" per l'Habitat 3130 in Umbria .....	13
Le specie "H-key" per l'Habitat 3170* in Umbria .....	14
Le specie "H-key" per l'Habitat 6110* in Umbria .....	14
Le specie "H-key" per l'Habitat 6210(*) in Umbria.....	14
Le specie "H-key" per l'Habitat 6220* in Umbria .....	15
Le specie "H-key" per l'Habitat 6230* in Umbria .....	15
Le specie "H-key" per l'Habitat 6510 in Umbria .....	15
Proposte di Donor Sites per le specie "H-key" selezionate .....	16
BIBLIOGRAFIA .....	19
Sitografia.....	21
Allegato A. Risultati dell'Analisi delle Specie Indicatrici (ISA, Indicator Species Analysis) .....	22
Allegato B. Valori attribuiti ai vari parametri per la selezione delle specie "H-key" .....	46

A11 - Deliverable: List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

## Abstract

The present Deliverable, part of the outputs of Action A11 of the LIFE Integrated "IMAGINE" Project LIFE19 IPE/IT/000015, includes a proposed List of "H-key" plant species, i.e. a selection of spontaneous, native species from Umbria with a key role for restoration and reinforcement activities of a number of target Annex I Habitats, namely: 3130, 3170\*, 6110\*, 6210(\*), 6220\*, 6230\*, 6510, among those more subject to pressures, as resulting from the prioritization developed by the LIFE13 NAT/IT/371 "SUNLIFE" Project, with a special attention to the natural dynamics resulting from the abandonment of traditional practices.

The work started from extensive bibliographic research aimed at collecting all the vegetation data available for the target habitats in Umbria. Many of these sources had already been pointed out and stored as a milestone result of the LIFE13 NAT/IT/371 "SUNLIFE" Project.

The selection of appropriate "H-key" plant species has been grounded on their role for each selected Annex I target Habitats (in structural, physiognomical, phytocoenotical, biogeographical and ecological terms); their attributes with reference to reproductive biology, concrete susceptibility of *ex-situ* conservation, germplasm availability in the fields have been taken into account and scored, in a process of species rating focused on the selection of the most suitable *taxa* for each considered target Annex I Habitat. Based on statistical procedures, combined with an expert-based supervision, the species have been selected when relevant components of the target Annex I Habitats. As additional value, all the selected species are also included in the most recent lists of Crop Wild Relatives, providing further benefit deriving from germplasm conservation, contributing to guarantee the protection of genetic resources of agro-food -pharmaceutical interest.

Considering that these "H-key" plant species should be collected in areas where they are present with large occurrences (in order to avoid any damage to the local populations), a list of potential donor sites in Umbria is also here provided. As a complement to the present Deliverable, another product dedicated to germplasm collection and conservation protocols is currently under preparation (also part of Action A11), entitled "Protocol for the *ex-situ* conservation of the 5 target plant species from Annex II-IV present in Umbria and the selected" H- key "species".

*Ex-situ* conservation is a powerful tool for preserving native biodiversity and making restoration actions truly effective. The list here proposed may represent a useful tool for implementing the next concrete actions expected in the LIFE Integrated "IMAGINE" Project, especially in case of reinforcement of habitats, reconnection and creation of ecological terrestrial corridors.

A11 - Deliverable: List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

## INTRODUZIONE

### L'importanza dell'impiego di specie autoctone negli interventi

Le attività di ripristino, restauro e rinforzo di Habitat di All. I si trovano al momento di fronte a sfide non indifferenti per quanto riguarda il reperimento di semi e propaguli idonei all'impiego: il settore della produzione di sementi e materiale di propagazione, tranne qualche rara eccezione, ha storicamente trascurato, se non ignorato, le specie native a scapito di *cultivar* commerciali di provenienza non autoctona. Tali varietà risultano generalmente inadatte all'utilizzo in ambienti naturali e semi-naturali, e non presentano quegli adattamenti e quella plasticità fenotipica che invece sono propri delle specie native, risultato di una lunga storia di acclimatazione e adattamento all'ambiente di insediamento. Recenti ricerche dimostrano come molte specie autoctone siano potenzialmente adatte e decisamente da preferire per l'impiego negli interventi di carattere conservazionistico e per supportare numerose *nature-based solutions* nelle attività di ripristino, con particolare riferimento agli agro-ecosistemi e agli ambienti semi-naturali e naturali (Merritt e Dixon, 2011; Tischew et al., 2011; Bochet e García-Fayos, 2015; Broadhurst et al., 2016; Cohen-Shacham et al., 2016; Nevill et al., 2016; Ladouceur et al., 2018; Rantala-Sykes e Campbell, 2019; Jiménez-Alfaro et al., 2020).

Oltre che sfruttare gli adattamenti ambientali intrinsecamente propri delle specie autoctone, particolarmente preziosi in un contesto di frequenti alterazioni climatiche, l'utilizzo di specie tipiche degli habitat di riferimento e di provenienza locale permette di intervenire nel pieno rispetto delle peculiarità vegetazionali e paesaggistiche degli habitat target, preservandone quindi il valore ecologico, funzionale, estetico e ricreativo. Non ultimo, l'uso di specie autoctone di provenienza locale permette di evitare l'introduzione e la potenziale diffusione di specie aliene invasive, preservando la biodiversità nativa degli ecosistemi.

Il lavoro svolto nell'ambito dell'Azione A11 si basa sulla premessa, testata e dimostrata in numerosi lavori scientifici (Jiménez-Alfaro et al., 2020), che le specie autoctone possano garantire un maggior livello di successo ed efficacia degli interventi in virtù del loro elevato livello di adattamento all'ecosistema locale. La sfida che qui si apre è quella di dimostrare che il loro germoplasma possa essere, oltre che reperito in natura e preservato nel lungo periodo, anche avviato alla coltivazione per produrre quantità adeguate di sementi e sviluppare una filiera produttiva dedicata, a supporto degli interventi di tutela della biodiversità.

### Gli Habitat target

A partire dalle premesse sopra esposte, nell'ambito dell'Azione A11 è stato sviluppato un processo di valutazione *multiscoring* per identificare le specie autoctone con adeguato potenziale di utilizzo nelle attività di ripristino/restauro/rinforzo di habitat target di All. I, in particolare quelli oggetto di attenzione delle Azioni A9.2 e A10:

- **3130** Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea* (A9.2);
- **3170\*** Stagni temporanei mediterranei (A9.2);
- **6110\*** Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alysso-Sedion albi* (A10);

- **6210(\*)** Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (A10);
- **6220\*** Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* (A10);
- **6230\*** Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale) (A10);
- **6510** Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (A10).

La selezione proposta ha, per sua intrinseca natura e in base alle premesse dichiarate, una valenza spendibile soprattutto alla scala territoriale (regionale), nel rispetto della biodiversità locale che, soprattutto nel caso degli habitat qui considerati, presenta variazioni notevoli da territorio a territorio, di carattere sia floristico che fitocenotico, come evidenziato da Allegrezza et al. (2016), Bagella et al. (2016a, 2016b), Buffa et al. (2016), Gigante et al. (2016a, 2016b), Guarino et al. (2016).

## MATERIALI E METODI

### Fonti di riferimento

L'attività svolta si è articolata nello sviluppo e applicazione di un protocollo di prioritizzazione di specie vegetali autoctone a partire dal pool di specie note da letteratura che, per frequenza e/o abbondanza e/o tipicità, possono essere considerate rappresentative dei 7 habitat target. Il protocollo metodologico fa riferimento alla procedura proposta da Jiménez-Alfaro et al. (2020), adattata e implementata alla luce del diverso contesto geografico, ecologico e fitocenotico.

Per prima cosa si è proceduto alla raccolta dei dati vegetazionali (rilievi fitosociologici) relativi ai 7 habitat di interesse tramite consultazione della Banca Dati VegItaly (Gigante et al., 2012; Landucci et al., 2012), data base nel quale sono archiviati, tra gli altri, i rilievi fitosociologici relativi agli Habitat di All. I presenti nel territorio regionale umbro, come prodotto dell'Azione D1 del precedente progetto "SUN" LIFE13 NAT/IT/000371. Tali dati sono stati integrati con 36 rilievi, sia editi che inediti, caricati recentemente nella Banca Dati VegItaly ed archiviati sotto l'identificativo di Progetto "VEGDSA3" (#1-#36).

La raccolta dati ha portato all'allestimento di un set di 633 rilievi fitosociologici complessivi, derivanti sia da pubblicazioni scientifiche (rilievi editi) che da dati inediti.

La lista delle fonti utilizzate per ciascun habitat viene riportata nella tabella seguente.

Tipologia Habitat	di	N° di rilievi (di cui inediti)	Fonti bibliografiche (relative ai rilievi editi)
H3130		19 (0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gigante D., Maneli F., Venanzoni R. (2013) Mediterranean temporary wet systems in inland Central Italy: ecological and phytosociological features. <i>Plant Sociology</i> 50(2):93-112.</li> </ul>
H3170*		76 (0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gigante D., Maneli F., Venanzoni R. (2013) Mediterranean temporary wet systems in inland Central Italy: ecological and phytosociological features. <i>Plant Sociology</i> 50(2):93-112.</li> <li>• Pedrotti F.(1982) La végétation des collines entre le Trasimene et le Val de Chiana. In: Pedrotti F.(Ed.) Guide-Itinéraire de l'Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Univ. Camerino: 482-492.</li> </ul>



H6110*	31 (11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedrotti F., Ballelli S., Biondi E. (1982) La végétation de l'ancien bassin lacustre de Gubbio (Italie Centrale). Documents phytosociologiques 6: 221-243.</li> <li>• Pedrotti F., Ballelli S., Biondi E., Cortini Pedrotti C., Orsomando E. (1979) Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia (Camerino 11-14 giugno 1979). Centro Stampa dell'Università, Camerino: 1-43</li> <li>• Bazan G., Bacchetta G., Bagella S., Bonari G., Bonini F., Calvia G., Caria M.C., Riviaccio G., Gianguzzi L. (2021) New national and regional Annex I Habitat records: from #21 to #25. Plant Sociology 58(1): 167–178.</li> <li>• Venanzoni R., Gigante D. (1999) Contributo allo studio dei pascoli sommitali del M. Tezio (Perugia, Italia). Fitosociologia 36(1): 157-174.</li> </ul>
H6210(*)	359 (161)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allegrezza M., Biondi E., Formica E., Ballelli S. (1997) La vegetazione dei settori rupestri calcarei dell'Italia centrale. Fitosociologia 32: 91-120.</li> <li>• Biondi E., Ballelli S., Allegrezza M., Guitian J., Taffetani F. (1986) Centaureo bracteatae-Brometum erecti ass. nova dei settori marnoso-arenacei dell'Appennino centrale. Documents phytosociologiques, N.S., 10 (2): 117-126.</li> <li>• Biondi E., Pinzi M., Gubellini L. (2004) Vegetazione e paesaggio vegetale del Massiccio del Monte Cucco (Appennino centrale - Dorsale Umbro-Marchigiana). Fitosociologia 41(2) suppl. 1: 3-81.</li> <li>• Bruno F., Covarelli G. (1968) I pascoli e i prati della Valsorda (Appennino Umbro). Not. Fitosoc. 5: 47-65.</li> <li>• Catorci A., Gatti R., Ballelli S. (2007) Studio Fitosociologico della Vegetazione delle Praterie Montane dell'Appennino Maceratese (Italia Centrale). In: Catorci A., Gatti R. (Eds.) Le praterie montane dell'Appennino maceratese. Braun-Blanquetia 42: 101-143.</li> <li>• Cortini Pedrotti C., Orsomando E., Pedrotti F., Sanesi G. (1973) La vegetazione e i suoli del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (Appennino centrale). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia 9: 155-249.</li> <li>• Francalancia C., Orsomando E. (1981) Carta della vegetazione del Foglio Spoleto - Italia Centrale. Scala 1:50.000. Collana del Programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". C.N.R., AQ/1/87.</li> <li>• Venanzoni R., Gigante D. (1999) Contributo allo studio dei pascoli sommitali del M. Tezio (Perugia, Italia). Fitosociologia 36(1): 157-174.</li> </ul>
H6220*	37 (13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biondi E., Izco J., Ballelli S., Formica E. (1997) La vegetazione dell'ordine Thero-Brachypodietalia Br.-Bl. 1936 nell'Appennino centrale (Italia). Fitosociologia 32: 273-278.</li> <li>• Biondi E., Pinzi M., Gubellini L. (2004) Vegetazione e paesaggio vegetale del Massiccio del Monte Cucco (Appennino centrale - Dorsale Umbro-Marchigiana). Fitosociologia 41(2) suppl. 1: 3-81.</li> <li>• Tardella F. M., Vitanzi A., Gatti R., Cesaretti S., Catorci A. (2010) Il paesaggio vegetale della dorsale del Monte S. Pancrazio (Umbria - Italia centrale). Fitosociologia 47(1): 67-103.</li> </ul>
H6230*	80 (19)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biondi E., Ballelli S. (1995) Le praterie del Monte Coscerno e Monte di Civitella (Appennino umbro-marchigiano - Italia centrale). Fitosociologia 30: 91-121.</li> <li>• Catorci A., Gatti R., Ballelli S. (2007) Studio Fitosociologico della Vegetazione delle Praterie Montane dell'Appennino Maceratese (Italia Centrale). In: Catorci A., Gatti R. (Eds.) Le praterie montane dell'Appennino maceratese. Braun-Blanquetia 42: 101-143.</li> <li>• Cortini Pedrotti C., Orsomando E., Pedrotti F., Sanesi G. (1973) La vegetazione e i suoli del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (Appennino centrale). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia 9: 155-249.</li> </ul>
H6510	31 (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allegrezza M., Biondi E. (2011) Syntaxonomic revision of the Arrhenatherum elatius grasslands of central Italy. Fitosociologia 48(1): 23-40.</li> <li>• Biondi E., Allegrezza M., Mentoni M. (2011) Vegetational and geomorphological analyses of a small biotope particularly important for biodiversity in Central Apennine. Fitosociologia 48 (2): 109-122.</li> </ul>

## Il dataset

Il dataset ottenuto è stato sottoposto ad una prima "ripulitura" volta a risolvere le problematiche di tipo nomenclaturale e tassonomico (casi di sinonimia, presenza di *taxa* attualmente esclusi dalla Flora regionale e/o nazionale, assenza di epiteti specifici, attribuzioni specifiche incerte, ...). La nomenclatura di tutte le specie è stata corretta in base ai più recenti aggiornamenti, a partire dalla Check-List di Bartolucci et al. (2018) e successivi aggiornamenti (Portale della Flora d'Italia, 2022).

Facendo riferimento alle stesse fonti, sono state escluse le specie attualmente ritenute assenti dalla Flora regionale e nazionale, mentre le specie al momento considerate dubbie per la Flora regionale, ma la cui presenza viene ritenuta attendibile sulla base delle indagini di campo effettuate per il presente progetto, sono state incluse con l'abbreviazione "cfr" (es. *Trifolium cfr badium* Schreb.). Sono stati inoltre eliminati i *taxa* privi di epiteto specifico, così come quelli relativi alle Briofite, in quanto rilevati soltanto in pochissime circostanze. Il dataset ottenuto, comprendente i rilievi fitosociologici ad oggi disponibili di tutti gli habitat di interesse (denominato "H3XXX+H6XXX"), è risultato composto di 633 rilievi e 837 specie vegetali.

A partire dal dataset complessivo, sono stati quindi generati due sub-set destinati ad analisi di maggiore dettaglio: il primo relativo agli ambienti delle pozze temporanee (denominato "H3XXX"), composto di 95 rilievi x 143 specie, il secondo relativo agli habitat prettamente prativi (denominato "H6XXX"), composto di 538 rilievi x 786 specie.

Per quanto riguarda il subset H3XXX, l'elevato livello di dettaglio delle conoscenze vegetazionali esistenti ha permesso di suddividere i rilievi in 8 gruppi omogenei al livello di associazione fitosociologica, sulla base degli studi di settore disponibili (Pedrotti, 1982; Pedrotti et al. 1979, 1982; Gigante et al., 2013).

Nel caso del subset H6XXX, invece, e in particolare all'interno del gruppo riferibile all'habitat 6210(\*), anche a causa della numerosità dei rilievi e delle fonti disponibili (Cortini Pedrotti et al., 1973; Bruno e Covarelli, 1968; Francalancia e Orsomando, 1981; Biondi et al., 1986, 1997, 2004, 2011; Biondi e Ballelli, 1995; Allegrezza et al., 1997; Venanzoni e Gigante, 1999; Catorci et al., 2007; Tardella et al., 2010; Allegrezza e Biondi, 2011; Bazan et al., 2021), i dati sono risultati piuttosto eterogenei dal punto di vista macroecologico, oltre a contenere un cospicuo numero di rilievi inediti per i quali mancava un inquadramento sintassonomico di dettaglio. Per tale ragione, esso è stato sottoposto ad analisi statistica multivariata al fine di individuare, per ciascuno dei 5 habitat prativi in esso compresi, sottogruppi di rilievi omogenei e rappresentativi della diversità rilevata sia dal punto di vista macroecologico che della composizione floristica. A tal fine, dopo aver eliminato le specie sporadiche (presenti in  $\leq 8$  rilievi), e aver convertito i valori di copertura in valori ordinali secondo la scala proposta da Westoff e van der Maarel (1978), è stata ottenuta una matrice composta di 538 rilievi x 361 specie, sottoposta a cluster analysis (metrica di distanza: 1- coefficiente di correlazione di Pearson, algoritmo di raggruppamento: UPGMA) tramite il software PAST. Tale analisi ha permesso di distinguere, all'interno di ciascuno dei 5 habitat prativi, diversi sottotipi con composizione floristica e caratteristiche ecologiche distinte, rappresentativi della diversità vegetazionale degli Habitat di interesse nel territorio regionale.

La tabella seguente riporta per i 7 habitat di interesse i sottotipi individuati, a livello di associazione vegetale per gli Habitat 3130 e 3170\* (in base alla comunità vegetali riportate nella letteratura di riferimento), e a livello di macroraggruppamento su base ecologica per le altre tipologie di habitat in base ai risultati dell'analisi multivariata.

Dataset	Subaset	Tipologia di Habitat	Sottotipi
H3XXX+H6XXX	H3XXX	H3130	1. <i>Callitricho brutiae-Juncetum bulbosi</i> Gigante, Maneli e Venanzoni 2013
		H3170*	2. <i>Serapio-Isoëtetum</i> histricis Pedrotti 1982
			3. <i>Junco tenageiae-Solenopsietum laurentiae</i> Gigante, Maneli e Venanzoni 2013
			4. <i>Hypochaerido glabrae-Cicendietum filiformis</i> Gigante, Maneli e Venanzoni 2013
			5. <i>Solenopsio laurentiae-Juncetum pygmaei</i> V. Silva & Galán de Mera in V. Silva, Galán de Mera & Sérgio 2008
			6. Aggr. a R. ophioglossifolius e J. effusus
			7. <i>Callitricho brutiae-Ranunculetum ophioglossifolii</i> Gigante, Maneli e Venanzoni 2013
			8. <i>Cicendietum filiformis</i> Allorge 1922
	H6XXX	H6110*	1. praterie a dominanza di Crassulaceae ( <i>Alyso alyssoidis-Sedion albi</i> Oberdorfer & Müller in Müller 1961)
		H6210(*)	2. brometi edafo-xerofili di cresta con seslerie ( <i>Phleo ambigu-Bromenion erecti</i> Biondi, Allegrezza & Zuccarello ex Di Pietro 2011)
			3. brometi mesofili su calcare ( <i>Brachypodenion genuensis</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello ex Biondi & Galdenzi 2012)
			4. brometi aridi su calcare ( <i>Phleo ambigu-Bromenion erecti</i> Biondi, Allegrezza & Zuccarello ex Di Pietro 2011)
			5. brometi semi-mesofili su arenaria [ <i>Polygalo mediterraneae-Bromion erecti</i> (Biondi et al. 2005) Di Pietro in Di Pietro et al. 2015]
		10. brachipodieti ( <i>Brachypodenion genuensis</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello ex Biondi & Galdenzi 2012)	
		H6220*	6. pratelli terofitici ( <i>Hypochaeridion achyrophori</i> Biondi & Guerra 2008)
H6230*	7. nardeti di versante ( <i>Ranunculo pollinensis-Nardion strictae</i> Bonin 1972)		
	8. nardeti mesofili di altopiano ( <i>Ranunculo pollinensis-Nardion strictae</i> Bonin 1972)		
H6510	9. prati da sfalcio ( <i>Ranunculo neapolitani-Arrhentatherion elatioris</i> Allegrezza & Biondi 2011)		

Successivamente, ciascun dataset è stato sottoposto ad Analisi delle Specie Indicatrici (ISA, *Indicator Species Analysis*), metodo statistico ampiamente impiegato nello studio delle comunità ecologiche che permette di determinare in "modo oggettivo" elenchi di specie associate a predefiniti gruppi di interesse, tenendo conto della loro presenza/assenza e/o abbondanza relativa, e di misurarne il grado di fedeltà attraverso l'utilizzo di diversi indici (Dufrière & Legendre, 1997; Chytrý et al., 2002; De Caceres, 2020).

In particolare l'ISA è stata condotta con dati di presenza/assenza (1/0) nel dataset complessivo "H3XXX+H6XXX", utilizzando come gruppi le diverse tipologie di Habitat (7 gruppi), mentre con dati di abbondanza (0-9) nei due subset "H3XXX" e "H6XXX", utilizzando come gruppi i sottotipi di habitat (8 per il subset "H3XXX" e 10 per "H6XXX") precedentemente individuati. Come indice di fedeltà è stato usato il coefficiente di associazione *phi* di Pearson, con soglia definita a 0.600. Tale analisi ha consentito di restringere il grande numero di specie che naturalmente compaiono in un determinato habitat o suo sottotipo (molte delle quali non specificamente legate all'habitat stesso, ma presenti per cause occasionali o legate ad eventi di disturbo) ad un numero limitato di specie di interesse che sono le più caratteristiche dei gruppi definiti: in tal modo per ciascuna delle 7 tipologie di habitat target è stata ottenuta una lista di specie (riportata per intero in allegato) che tiene conto delle diverse componenti/emergenze strutturali, fisionomiche, fitocenotiche, ecologiche e biogeografiche degli habitat nel territorio regionale.

### I criteri di selezione delle specie "H-key"

A partire dal pool di specie derivante dall'Analisi delle Specie Indicatrici, sono stati definiti i criteri che permettessero di selezionare, tra queste specie, quali fossero quelle maggiormente idonee alle attività di rinforzo/ripristino degli Habitat di interesse sulla base di alcune considerazioni di carattere ecologico-fitocenotico, da un lato, e di fattibilità dall'altro. Tali specie vengono qui definite "H-key", ovvero specie chiave per gli habitat target di All. I

I criteri presi in considerazione sono nove e sono riferibili a 3 distinti ambiti: A. *Suitability*, intesa come livello di idoneità della specie a rappresentare l'habitat di riferimento; B. *Praticabilità della raccolta*, basata su considerazioni di ordine pratico-logistico; e C. *Praticabilità della conservazione ex-situ*, basata sull'attitudine del germoplasma o dei propaguli di ciascuna specie alla conservazione sul lungo periodo in Banca del Germoplasma (-18°C). I punteggi, i cui range sono riportati nella tabella sottostante, sono stati attribuiti tramite valutazione *expert-based* sulla base della letteratura di settore disponibile.

A. Suitability		B. Praticabilità della raccolta					C. Praticabilità della conservazione ex-situ	
Rappresentatività per l'Habitat (2-6)	Rilevanza conservazionistica (0-1)	Riconoscibilità in campo (1-3)	Certezza tassonomica (1-0)	Robustezza del dato di origine (1-3)	Reperibilità/accessibilità in campo (1-3)	Abbondanza in campo (1-3)	Suscettibilità alla conservazione e in BdG (1-3)	Suscettibilità alla propagazione (1-3)

I criteri relativi all'ambito "Suitability" tengono conto sia della rappresentatività della specie rispetto all'Habitat di interesse, che della sua importanza conservazionistica. Il criterio "rappresentatività per l'habitat" (2-6) tiene conto della presenza della specie nella combinazione fisionomica di riferimento secondo il Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (Biondi et al., 2009)[valore 1=sp. Non presente, 2=sp. Frequente, 3=sp. Caratteristica], e della presenza della specie nell'alleanza relativa all'habitat secondo il Prodrómo della Vegetazione Italiana (Biondi e Blasi, 2015) [valore 1=sp. Non presente, 2=sp. Abbondante/frequente, 3=sp. diagnostica].

Il criterio "rilevanza conservazionistica" (0-1) tiene conto della presenza della specie nella Lista Rossa della Flora Italiana (Rossi et al., 2013, 2020), nella Lista Rossa regionale (Conti et al., 1997), nonché della sua endemicità (Bartolucci et al., 2018).

I criteri relativi all'ambito di "*Praticabilità della raccolta*" tengono conto sia della possibilità di corretta identificazione della specie in campo da parte di personale mediamente esperto, che della facilità di reperibilità dei propaguli della specie in campo, sia in termini di accessibilità (aree prative di pianura comunemente accessibili vs aree montane e/o protette) che di abbondanza, oltre che dell'affidabilità dei dati di origine (es. rilevamenti fatti in tempi non recenti, che non forniscono un'assoluta certezza che la specie individuata al tempo sia attualmente presente in quel dato sito) e dell'attuale presenza della specie nella Flora regionale secondo quanto riportato nel Portale della Flora d'Italia (2022). Ad esempio, alle specie ritenute dubbie è stato attribuito un punteggio pari a 0 per il parametro "certezza tassonomica".

I criteri relativi all'ambito "*Praticabilità della conservazione ex-situ*" tengono conto della effettiva possibilità di attuazione della conservazione delle diverse specie in Banca del Germoplasma (-18°C) o, per i casi più critici, *in vivo* nell'Orto Botanico, in base alla loro biologia riproduttiva, alla dormienza, alle caratteristiche di germinazione e alla preservabilità del materiale a lungo termine (Kissling et al., 2006; ENSCONET, 2009; Solberg et al., 2020; Royal Botanic Gardens Kew, 2022).

Una volta attribuiti i punteggi, dalla lista delle specie di ciascun Habitat sono state dapprima escluse quelle con *Suitability* più bassa ( $A < 2$ ), ed eliminate le specie con valore combinato dei restanti criteri (somma B+C) più basso ( $< 12$ ).

Le liste di specie così ottenute rappresentano il risultato della selezione effettuata e costituiscono un buon dato di partenza per l'allestimento di collezioni habitat-specifiche dedicate agli interventi di ripristino, restauro e rinforzo dei sette Habitat target di All. I presi in considerazione. Tali liste sono naturalmente suscettibili di ulteriori perfezionamenti sulla base delle future attività del Progetto IMAGINE che prevedono, da un lato, l'aggiornamento delle conoscenze sulla composizione floristica e fitocenotica degli habitat target (attività già in corso), utile a confermare o migliorare le liste prodotte, e dall'altro l'avvio delle attività di raccolta e stoccaggio di germoplasma delle specie selezionate, anche al fine di verificarne le caratteristiche e l'attitudine all'utilizzo qui ipotizzato.

## RISULTATI

Nell'**Allegato A** sono riportati i risultati complessivi dell'Analisi delle Specie Indicatrici (ISA, *Indicator Species Analysis*), condotta con dati di presenza/assenza (1/0) sul dataset complessivo "H3XXX+H6XXX", utilizzando come gruppi le diverse tipologie di Habitat (7 gruppi); la lista complessiva è composta di 420 specie. Seguono i Risultati dell'ISA, condotta con dati di abbondanza (0-9) sui due subset "H3XXX" e "H6XXX", utilizzando come gruppi i sottotipi di habitat (8 per il subset "H3XXX" e 10 per "H6XXX": le liste complessive risultanti comprendono rispettivamente 68 e 302 specie.

Nell'**Allegato B** è riportata per intero la tabella contenente i valori attribuiti ai vari parametri delle specie estratte dopo aver escluso quelle con  $\phi < 0.6$ , per la selezione delle specie "H-key".

Si riportano di seguito le liste di specie individuate come "H-key" da utilizzare in Umbria per la conservazione in Banca del Germoplasma (e/o *in vivo* nell'Orto Botanico) e da promuovere per l'impiego nelle attività di ripristino, restauro e rinforzo degli Habitat target di All. I.

## Le specie "H-key" per l'Habitat 3130 in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Juncus bulbosus L.	4	17
Ranunculus ophioglossifolius Vill.	3	17

## Le specie "H-key" per l'Habitat 3170\* in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Ranunculus ophioglossifolius Vill.	3	17
Cicendia filiformis (L.) Delarbre	7	16
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.	5	16
Juncus capitatus Weigel	5	16
Juncus bufonius L.	4	16
Mentha pulegium L. subsp. pulegium	3	16
Solenopsis laurentia (L.) C. Presl	6	15
Isoëtes histrix Bory	6	14
Juncus tenageia L.f. subsp. tenageia	5	14
Callitriche brutia Petagna	3	14
Galium debile Desv.	3	13

## Le specie "H-key" per l'Habitat 6110\* in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Sedum album L.	6	19
Sedum sexangulare L.	6	18
Petrorhagia saxifraga (L.) Link	5	16
Trifolium scabrum L.	5	16
Festuca inops De Not.	3	13

## Le specie "H-key" per l'Habitat 6210(\*) in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.	5	18
Pilosella officinarum Vaill.	3	17
Brachypodium genuense (DC.) Roem. et Schult.	4	16
Armeria gracilis Ten.	3	14
Carex macrolepis DC.	4	13
Dactylorhiza sambucina (L.) Soó	4	13
Armeria arenaria (Pers.) Schult.	3	13
Campanula micrantha Bertol.	3	12

## Le specie "H-key" per l'Habitat 6220\* in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Hypochaeris achyrophorus L.	5	17
Trifolium scabrum L.	3	16
Euphorbia exigua L. subsp. exigua	4	15
Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb.	3	15

## Le specie "H-key" per l'Habitat 6230\* in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Dianthus deltoides L. subsp. deltoides	4	17
Potentilla erecta (L.) Raeusch.	4	17
Brachypodium genuense (DC.) Roem. et Schult.	5	16
Nardus stricta L.	5	16
Festuca rubra L.	4	14
Senecio scopolii Hoppe & Hornsch.	4	14
Armeria gracilis Ten.	3	14
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. multiflora	3	14
Danthonia decumbens (L.) DC.	3	13
Bellardiochloa variegata (Lam.) Kerguélen	5	12
Festuca circummediterranea Patzke	4	12
Campanula micrantha Bertol.	3	12

## Le specie "H-key" per l'Habitat 6510 in Umbria

Specie	Suitability (>2)	B+C (>12)
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl	6	18
Dactylis glomerata L.	3	18
Lotus corniculatus L.	3	18
Plantago lanceolata L.	3	18
Centaurea nigrescens Willd. subsp. neapolitana (Boiss.) Dostáli	6	17
Daucus carota L.	4	17
Tragopogon pratensis L.	4	17
Lolium perenne L.	3	17
Trifolium pratense L.	3	17
Ranunculus velutinus Ten.	4	16
Bromus hordeaceus L.	3	16
Poa trivialis L.	3	16
Salvia pratensis L.	3	15
Taraxacum F.H.Wigg. sect. Taraxacum	3	12

## Proposte di Donor Sites per le specie "H-key" selezionate

In base ai dati stazionali riportati nelle diverse fonti bibliografiche dei rilievi vegetazionali utilizzati nella presente indagine, e alle conoscenze dirette del territorio regionale, dei suoi habitat e delle sue comunità vegetali, vengono proposti di seguito alcuni possibili siti di raccolta (*Donor Sites*) per ciascuna delle specie "H-key" selezionate. Alcuni sono inclusi in aree protette o Siti Natura 2000, mentre altri si riferiscono a territori esclusi da qualsiasi forma di tutela.

In ogni caso, il reperimento in campo del germoplasma va sempre eseguito nel rispetto della tutela di habitat e specie, e adottando i protocolli più appropriati (es. Bacchetta et al., 2006; ENSCONET, 2009). Nell'ambito dell'Azione A11 è in corso di predisposizione un Deliverable dedicato proprio a questi aspetti, dal titolo "Protocol for the *ex-situ* conservation of the 5 target plant species from Annex II-IV present in Umbria and the selected "H-key" species".

Habitat	Specie "H-key"	Donor Site Proposto
3130	<i>Juncus bulbosus</i> L.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3130	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Juncus pygmaeus</i> Rich. ex Thuill.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Juncus capitatus</i> Weigel	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Juncus bufonius</i> L.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Isoetes histrix</i> Bory	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Juncus tenageia</i> L.f. subsp. <i>tenageia</i>	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Callitriche brutia</i> Petagna	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
3170*	<i>Galium debile</i> Desv.	Boschi di Ferretto - Bagnolo (ZSC)
6110*	<i>Sedum album</i> L.	Monte Tezio, Monte Peglia, Spoleto
6110*	<i>Sedum sexangulare</i> L.	Monte Tezio, Monte Peglia, Spoleto
6110*	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	Monte Tezio, Monte Peglia
6110*	<i>Trifolium scabrum</i> L.	Monte Tezio, Monte Peglia
6110*	<i>Festuca inops</i> De Not.	Monte Tezio, Monte Peglia
6210(*)	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	Monte Tezio, Monte Peglia, Monte Maggio (ZSC), Monte Cucco (ZSC, PR)
6210(*)	<i>Pilosella officinarum</i> Vaill.	Monte Tezio, Monte Peglia
6210(*)	<i>Brachypodium genuense</i> (DC.) Roem. et Schult.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS), Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC, ZPS, PN)
6210(*)	<i>Armeria gracilis</i> Ten.	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC, ZPS, PN), Monte Coscerno (ZSC, ZPS)
6210(*)	<i>Carex macrolepis</i> DC.	Monte Cucco (ZSC, PR), Monti Sibillini (ZSC, ZPS, PN), Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS)
6210(*)	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	Monte Subasio (ZSC, PR), Monti Martani (ZSC), Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS)



6210(*)	<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schult.	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN)
6210(*)	<i>Campanula micrantha</i> Bertol.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS)
6220*	<i>Hypochaeris achrophorus</i> L.	Monte Tezio, Monte Peglia
6220*	<i>Trifolium scabrum</i> L.	Monte Tezio, Monte Peglia
6220*	<i>Euphorbia exigua</i> L. subsp. <i>exigua</i>	Monte Tezio, Monte Peglia
6220*	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb.	Monte Tezio, Monte Peglia
6230*	<i>Dianthus deltoides</i> L. subsp. <i>deltoides</i>	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC, ZPS,PN)
6230*	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (PNS)
6230*	<i>Brachypodium genuense</i> (DC.)Roem. et Schult.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS), Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC,ZPS, PN)
6230*	<i>Nardus stricta</i> L.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS), Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC,ZPS, PN)
6230*	<i>Festuca rubra</i> L.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS), Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC,ZPS, PN)
6230*	<i>Senecio scopolii</i> Hoppe &Hornsch.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita
6230*	<i>Armeria gracilis</i> Ten.	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC, ZPS,PN), Monte Coscerno (ZSC, ZPS)
6230*	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej. subsp. <i>multiflora</i>	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN)
6230*	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC, ZPS,PN), Monte Coscerno (ZSC, ZPS)
6230*	<i>Bellardiochloa variegata</i> (Lam.) Kerguélen	Pian Grande (PN), Monte Coscerno (ZSC, ZPS)
6230*	<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke	Monte Tezio, Monte Peglia
6230*	<i>Campanula micrantha</i> Bertol.	Monte Coscerno (ZSC, ZPS), Monte Eremita (ZSC, ZPS)
6510	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J. Presl et C. Presl	Ex-Aeroporto di Castiglion del Lago (ZSC, ZPS, PR),Castel S. Maria
6510	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC)
6510	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Ex-Aeroporto di Castiglion del Lago (ZSC, ZPS, PR),Monte Tezio, MontePeglia
6510	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Ex-Aeroporto di Castiglion del Lago (ZSC, ZPS, PR),Monte Tezio, Monte Peglia
6510	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>neapolitana</i> (Boiss.) Dostáli	Castel S. Maria, Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), PianPiccolo (ZSC, ZPS, PN)
6510	<i>Daucus carota</i> L.	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC)
6510	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC), Castel S. Maria, Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC,ZPS, PN)
6510	<i>Lolium perenne</i> L.	Ex-Aeroporto di Castiglion del Lago (ZSC, ZPS, PR),Castel S. Maria, Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC, ZPS, PN), Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC)
6510	<i>Trifolium pratense</i> L.	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC), Castel S. Maria, Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC,ZPS, PN)
6510	<i>Ranunculus velutinus</i> Ten.	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC), Castel S. Maria, Pian Grande (ZSC, ZPS, PN), Pian Piccolo (ZSC,ZPS, PN)
6510	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Ex-Aeroporto di Castiglion del Lago (ZSC, ZPS, PR)

6510	Poa trivialis L.	Ex-Aeroporto di Castiglione del Lago (ZSC, ZPS, PR), Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC)
6510	Salvia pratensis L.	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC)
6510	Taraxacum F.H.Wigg. sect. Taraxacum	Pian delle Melette (ZSC), Gavelli (ZSC)

## BIBLIOGRAFIA

ALLEGREZZA M., BUFFA G., SELVAGGI A., GUARINO R., CIASCETTI G., LASEN C., 2016. 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*). In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 158-159. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

BACCHETTA G., FENU G., MATTANA E., PIOTTO B., VIREVAIRE M., 2006. Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma. APAT. Manuali e Linee Guida 37/2006 ISBN 88-448-0179-5

BAGELLA S., ALEFFI M., AZZELLA M.M., BOLPAGNI R., GIGANTE D., MANELI F., POPONESSI S., PUGLISI M., 2016a. 3170\* Stagni temporanei mediterranei. In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 82-83. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

BAGELLA S., BOLPAGNI R., SELVAGGI A., 2016. 3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea. In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016b. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 74-75. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., CONTI F., 2018a. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosyst.*, 152: 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.

BIONDI E., BLASI C., 2015. Prodrómo della vegetazione italiana. MATTM, SBI. Available online at <http://www.prodrómo-vegetazione-italia.org/>

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., ET AL., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. Available online at <http://vnr.unipg.it/habitat/>

BOCHET E., GARCÍA-FAYOS P., 2015. Identifying plant traits: a key aspect for species selection in restoration of eroded roadsides in semiarid environments. *Ecol. Eng.*, 83: 444-451.

BROADHURST L.M., JONES T.A., SMITH F.S., NORTH T., GUJA L., 2016. Maximizing seed resources for restoration in an uncertain future. *Bioscience*, 66: 73-79.

BUFFA G., GIGANTE D., LASEN C., FOGGI B., 2016. 6230\* Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale). In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 144-145. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

CHYTRÝ M., TICHÝ L., HOLT J., BOTTA-DUKÁT, Z., 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*, 13 (1), 79-90.

COHEN-SHACHAM E., WALTERS G., JANZEN C., MAGINNIS S., 2016. Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges. IUCN. doi: <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2016.13.en>

CONTI F., MANZI A., E F. PEDROTTI F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.

DE CACERES M., 2020. How to use the indicpecies package (ver 1.7.8). Disponibile alla pagina: <https://cran.r-project.org/web/packages/indicpecies/vignettes/indicpeciesTutorial.pdf>

DUFRENE M., LEGENDRE P., 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecol. Monogr. 67: 345-366.

ENSCONET, 2009. Seed Collecting Manual for Wild Species. Disponibile alla pagina: [www.publicgardens.org/resources/ensconet-seed-collecting-manual-wild-species](http://www.publicgardens.org/resources/ensconet-seed-collecting-manual-wild-species)

GIGANTE D., ACOSTA A.T.R., AGRILLO E., ATTORRE F., CAMBRIA V.M., CASAVECCHIA S., CHIARUCCI A., DEL VICO E., DE SANCTIS M., FACIONI L., GERI F., GUARINO R., S. LANDI, LANDUCCI F., LUCARINI D., PANFILI E., PESARESI S., PRISCO I., ROSATI L., SPADA F., VENANZONI R., 2012. VegItaly: Technical features, crucial issues and some solutions. Plant Sociology, 49(2): 71-79. doi: 10.7338/pls2012492/05

GIGANTE D., ANGIOLINI C., FOGGI B., ALEFFI M., LASEN C., SELVAGGI A., 2016a. 6110\* Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi. In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 132-133. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

GIGANTE D., BUFFA G., FOGGI B., FRATTAROLI A.R., LASEN C., PIRONE G., SELVAGGI A., STRUMIA S., DEL VICO E., FACIONI L., CARLI E., ALLEGREZZA M., VICIANI D., 2016b. 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia). In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 140-141. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

GUARINO R., GIGANTE D., DEL VICO E., FACIONI L., ANGIOLINI C., BAGELLA S., PERRINO E.V., CARLI E., VICIANI D., 2016. 6220\* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea. In: ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat: 142-143. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

JIMÉNEZ-ALFARO B., FRISCHIE S., STOLZ J., GÁLVEZ-RAMÍREZ C., 2020. Native plants for greening Mediterranean agroecosystems. Nature Plants, 6: 209-2014. doi: <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0617-3>

KISSLING D.W., LORD J.M., SCHNITTLER M., 2006. Agamospermous seed production of the invasive tussock grass *Nardus stricta* L. (Poaceae) in New Zealand - evidence from pollination experiments. Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 201 (2): 144-151.

LADOUCEUR E., JIMÉNEZ-ALFARO B., MARIN M., DE VITIS M., ABBANDONATO H., IANNETTA P.P.M., BONOMI C., PRITCHARD H.W., 2018. Native seed supply and the restoration species pool. Conserv. Lett., 11, e12381.

LANDUCCI F., ACOSTA A.T.R., AGRILLO E., ATTORRE F., BIONDI E., CAMBRIA V.M., CHIARUCCI A., DEL VICO E., DE SANCTIS M., FACIONI L., GERI F., GIGANTE D., GUARINO R., S. LANDI, LUCARINI D., PANFILI E., PESARESI S., PRISCO I., ROSATI L., SPADA F., VENANZONI R., 2012. VegItaly: The Italian collaborative project for a national vegetation database. *Plant Biosyst.*, 146(4): 756-763. doi: <https://doi.org/10.1080/11263504.2012.740093>

MERRITT D.J., DIXON K.W., 2011. Restoration seed banks - a matter of scale. *Science* 332, 424–425.

NEVILL P.G., TOMLINSON S., ELLIOTT C.P., ESPELAND E.K., DIXON K.W., MERRITT D.J., 2016. Seed production areas for the global restoration challenge. *Ecol. Evol.*, 6: 7490-7497.

RANTALA-SYKES B., CAMPBELL D., 2018. Should I pick that? A scoring tool to prioritize and value native wild seed for restoration. *Restoration Ecology*, 27(1): 9-14.

RANTALA-SYKES B., CAMPBELL D., 2019. Should I pick that? A scoring tool to prioritize and value native wild seed for restoration. *Restor. Ecol.*, 27: 9-14.

ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., ET.AL. , 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., et al., 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

SOLBERG S.Ø., YNDGAARD F., ANDREASEN C., VON BOTHMER R., LOSKUTOV I.G., ASDAL Å., 2020. Long-term storage and longevity of orthodox seeds: a systematic review. *Frontiers in Plant Science*, 11. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01007>

TISCHEW S., YOUTIE B., KIRMER A., SHAW N., 2011. Farming for restoration: building bridges for native seeds. *Ecol. Restor.*, 29, 219–222.

WESTHOFF V., VAN DER MAAREL E., 1978. The Braun-Blanquet approach. 2nd ed. In: R.H. Whittaker (ed). *Classification of plant communities*, p.287-399. Junk, The Hague.

## Sitografia

PORTALE DELLA FLORA D'ITALIA, 2011. Disponibile alla pagina: <http://dryades.units.it/floritaly> [Consultato: 14/12/2021]

ROYAL BOTANIC GARDENS KEW, 2022. Seed Information Database (SID). Version 7.1. Disponibile alla pagina: <http://data.kew.org/sid/> (Consultato: 15/01/2022).



Number of species associated to 1 group: 308  
 Number of species associated to 2 groups: 93  
 Number of species associated to 3 groups: 18  
 Number of species associated to 4 groups: 1  
 Number of species associated to 5 groups: 0  
 Number of species associated to 6 groups: 0

List of species associated to each combination (in bold the species with  $\phi > 0.6$ ):

Group 3130 #sps. 8  
 stat p.value  
**Jubu 0.930 0.005 \*\***  
**Cabr 0.730 0.005 \*\***  
**Juef 0.662 0.005 \*\***  
**Raop 0.616 0.005 \*\***  
 Alpl 0.562 0.005 \*\*  
 Grof 0.439 0.005 \*\*  
 Cypo 0.213 0.015 \*  
 Posp 0.213 0.030 \*

Group 3170 #sps. 34  
 stat p.value  
**Ishi 0.751 0.005 \*\***  
**Mama 0.661 0.005 \*\***  
**Jubf 0.660 0.005 \*\***  
**Juca 0.627 0.005 \*\***  
 Cifi 0.599 0.005 \*\*  
 Seli 0.563 0.005 \*\*  
 Loan 0.532 0.005 \*\*  
 Rapa 0.529 0.005 \*\*  
 Loga 0.497 0.005 \*\*  
 Jute 0.484 0.005 \*\*  
 Sola 0.484 0.005 \*\*  
 Jupy 0.445 0.005 \*\*  
 Lymi 0.417 0.005 \*\*  
 Isse 0.403 0.005 \*\*  
 Lira 0.388 0.005 \*\*  
 Cegl 0.380 0.005 \*\*  
 Seco 0.368 0.005 \*\*  
 Brmi 0.356 0.005 \*\*  
 Ruco 0.339 0.010 \*\*  
 Hyra 0.327 0.005 \*\*  
 Sepv 0.303 0.005 \*\*  
 Orcm 0.299 0.005 \*\*  
 Oepi 0.297 0.010 \*\*  
 Cavl 0.283 0.005 \*\*  
 Mepu 0.283 0.005 \*\*  
 Pipi 0.278 0.010 \*\*  
 Pepo 0.268 0.010 \*\*  
 Lyna 0.256 0.010 \*\*  
 Aiel 0.245 0.005 \*\*  
 Cema 0.228 0.010 \*\*  
 Erte 0.222 0.005 \*\*  
 Caf1 0.216 0.020 \*  
 Lesa 0.184 0.045 \*  
 Sapo 0.184 0.045 \*

Group 6110 #sps. 20  
 stat p.value  
**Feio 0.697 0.005 \*\***

**Pesx 0.692 0.005 \*\***  
**Seal 0.669 0.005 \*\***  
**Sesx 0.648 0.005 \*\***  
 Crne 0.493 0.005 \*\*  
 Main 0.442 0.005 \*\*  
 GeCb 0.383 0.005 \*\*  
 Lavi 0.376 0.005 \*\*  
 Trat 0.371 0.005 \*\*  
 Xecy 0.326 0.005 \*\*  
 Aral 0.293 0.005 \*\*  
 Xein 0.288 0.005 \*\*  
 Cuet 0.278 0.010 \*\*  
 Migr 0.260 0.015 \*  
 Heap 0.251 0.010 \*\*  
 Clne 0.236 0.005 \*\*  
 Seda 0.236 0.005 \*\*  
 Urda 0.223 0.020 \*  
 Viar 0.207 0.045 \*  
 Peru 0.179 0.030 \*

Group 6210 #sps. 60  
stat p.value

**Brer 0.653 0.005 \*\***  
 Eram 0.552 0.005 \*\*  
 Aica 0.453 0.005 \*\*  
 Thpr 0.433 0.005 \*\*  
 Mune 0.424 0.005 \*\*  
 Hein 0.421 0.005 \*\*  
 Troc 0.420 0.005 \*\*  
 Fela 0.396 0.005 \*\*  
 Brru 0.390 0.005 \*\*  
 Canu 0.386 0.005 \*\*  
 Anvu 0.386 0.005 \*\*  
 Pori 0.382 0.005 \*\*  
 Kosp 0.379 0.005 \*\*  
 Hico 0.369 0.005 \*\*  
 Trda 0.358 0.005 \*\*  
 Taco 0.355 0.005 \*\*  
 Heob 0.338 0.005 \*\*  
 Onvi 0.330 0.005 \*\*  
 Zigr 0.323 0.005 \*\*  
 Crac 0.322 0.005 \*\*  
 Comi 0.318 0.005 \*\*  
 Crla 0.310 0.005 \*\*  
 Phno 0.298 0.005 \*\*  
 Kolo 0.283 0.005 \*\*  
 Fesu 0.279 0.005 \*\*  
 Phhi 0.275 0.010 \*\*  
 Pofl 0.274 0.005 \*\*  
 Pocr 0.273 0.010 \*\*  
 Onsp 0.269 0.005 \*\*  
 Siot 0.269 0.010 \*\*  
 Cama 0.267 0.005 \*\*  
 Saha 0.265 0.005 \*\*  
 Temo 0.260 0.005 \*\*  
 Anja 0.255 0.015 \*  
 Celi 0.251 0.005 \*\*  
 Klly 0.250 0.015 \*  
 Glco 0.246 0.015 \*  
 Pemo 0.243 0.015 \*



Aldi 0.241 0.005 \*\*  
 Hegl 0.241 0.010 \*\*  
 Vatu 0.236 0.015 \*  
 Vepr 0.235 0.005 \*\*  
 Seap 0.230 0.020 \*  
 Seni 0.230 0.010 \*\*  
 Jude 0.225 0.025 \*  
 Poci 0.225 0.020 \*  
 Coti 0.220 0.030 \*  
 Cahe 0.219 0.025 \*  
 Heal 0.219 0.020 \*  
 Cyar 0.214 0.025 \*  
 Heoe 0.214 0.020 \*  
 Cyhi 0.213 0.025 \*  
 Heit 0.212 0.030 \*  
 Save 0.209 0.035 \*  
 Heve 0.208 0.035 \*  
 Lohi 0.208 0.035 \*  
 Sagl 0.208 0.030 \*  
 Erps 0.199 0.030 \*  
 Glbi 0.199 0.025 \*  
 Plla 0.196 0.025 \*

Group 6220 #sps. 51  
 stat p.value

**Hyac 0.785 0.005 \*\***  
**Cari 0.734 0.005 \*\***  
 Crsa 0.578 0.005 \*\*  
 Cosc 0.575 0.005 \*\*  
 Crvu 0.521 0.005 \*\*  
 Euex 0.513 0.005 \*\*  
 Anma 0.504 0.005 \*\*  
 Loor 0.491 0.005 \*\*  
 Scmu 0.491 0.005 \*\*  
 Lico 0.480 0.005 \*\*  
 Meor 0.437 0.005 \*\*  
 Sesu 0.437 0.005 \*\*  
 Gepu 0.430 0.005 \*\*  
 Feda 0.419 0.005 \*\*  
 Avba 0.414 0.005 \*\*  
 Clse 0.408 0.005 \*\*  
 Trst 0.378 0.005 \*\*  
 Urpi 0.377 0.005 \*\*  
 Orpl 0.373 0.005 \*\*  
 Onca 0.369 0.005 \*\*  
 Arle 0.359 0.005 \*\*  
 Nida 0.353 0.005 \*\*  
 Avfe 0.344 0.005 \*\*  
 Hici 0.344 0.005 \*\*  
 Lyli 0.330 0.005 \*\*  
 Same 0.307 0.005 \*\*  
 Sobu 0.307 0.005 \*\*  
 Gero 0.297 0.005 \*\*  
 Blpe 0.278 0.005 \*\*  
 Hesa 0.278 0.005 \*\*  
 Crlt 0.265 0.010 \*\*  
 Futh 0.265 0.005 \*\*  
 Hyhi 0.265 0.005 \*\*  
 Rhst 0.265 0.010 \*\*  
 Hibi 0.264 0.015 \*

Lyfo 0.264 0.005 \*\*  
 Plbe 0.264 0.020 \*  
 Asss 0.259 0.010 \*\*  
 Fipy 0.254 0.005 \*\*  
 Alvi 0.251 0.020 \*  
 Drve 0.225 0.015 \*  
 Aesa 0.216 0.025 \*  
 Eupe 0.216 0.035 \*  
 Febr 0.216 0.020 \*  
 Phsu 0.216 0.020 \*  
 Sool 0.216 0.010 \*\*  
 Stda 0.216 0.025 \*  
 Tefl 0.216 0.025 \*  
 Pasp 0.210 0.035 \*  
 Gato 0.209 0.030 \*  
 Asac 0.202 0.045 \*

Group 6230 #sps. 79  
 stat p.value

**Nast 0.830 0.005 \*\***  
**Agca 0.739 0.005 \*\***  
**Poer 0.724 0.005 \*\***  
**Ruac 0.708 0.005 \*\***  
**Dade 0.706 0.005 \*\***  
**Biof 0.697 0.005 \*\***  
**Saof 0.679 0.005 \*\***  
**Feru 0.655 0.005 \*\***  
**Rhbu 0.649 0.005 \*\***  
**Lumu 0.641 0.005 \*\***  
**Dide 0.603 0.005 \*\***  
 Trba 0.583 0.005 \*\*  
 Beva 0.561 0.005 \*\*  
 Eust 0.543 0.005 \*\*  
 Gelt 0.540 0.005 \*\*  
 Scau 0.530 0.005 \*\*  
 Napo 0.527 0.005 \*\*  
 Gave 0.524 0.005 \*\*  
 Raac 0.509 0.005 \*\*  
 Rapo 0.504 0.005 \*\*  
 Vicr 0.501 0.005 \*\*  
 Ramo 0.498 0.005 \*\*  
 Gesg 0.495 0.005 \*\*  
 Fivu 0.491 0.005 \*\*  
 Rapy 0.483 0.005 \*\*  
 Poal 0.483 0.005 \*\*  
 Ruae 0.479 0.005 \*\*  
 Brge 0.471 0.005 \*\*  
 Orgu 0.464 0.005 \*\*  
 Vica 0.446 0.005 \*\*  
 Dece 0.433 0.005 \*\*  
 Lapr 0.424 0.005 \*\*  
 Geut 0.419 0.005 \*\*  
 Hyri 0.416 0.005 \*\*  
 Cagl 0.406 0.005 \*\*  
 Almo 0.403 0.005 \*\*  
 Cami 0.399 0.005 \*\*  
 Vieu 0.396 0.005 \*\*  
 Meat 0.392 0.005 \*\*  
 Avfl 0.385 0.005 \*\*  
 Ceja 0.378 0.005 \*\*

Sesc 0.371 0.005 \*\*  
 Cale 0.347 0.005 \*\*  
 Lusi 0.346 0.005 \*\*  
 Pove 0.342 0.005 \*\*  
 Picy 0.333 0.005 \*\*  
 Rafl 0.330 0.005 \*\*  
 Capa 0.326 0.005 \*\*  
 Sedo 0.303 0.005 \*\*  
 Stgr 0.295 0.005 \*\*  
 Tupu 0.295 0.005 \*\*  
 Lusp 0.290 0.005 \*\*  
 Koma 0.283 0.005 \*\*  
 Caac 0.276 0.005 \*\*  
 Coal 0.276 0.005 \*\*  
 Poau 0.261 0.005 \*\*  
 Crgl 0.257 0.005 \*\*  
 Bolu 0.253 0.005 \*\*  
 Cier 0.249 0.015 \*  
 Crca 0.245 0.010 \*\*  
 Casc 0.243 0.010 \*\*  
 Veor 0.238 0.015 \*  
 Plat 0.237 0.015 \*  
 Crvn 0.236 0.015 \*  
 Cabu 0.232 0.020 \*  
 Beal 0.232 0.015 \*  
 Porc 0.232 0.025 \*  
 Geco 0.224 0.030 \*  
 Tral 0.220 0.010 \*\*  
 Sici 0.214 0.015 \*  
 Ragr 0.209 0.050 \*  
 Covi 0.208 0.030 \*  
 Omsy 0.208 0.020 \*  
 Phor 0.208 0.020 \*  
 Thaq 0.200 0.030 \*  
 Bila 0.198 0.030 \*  
 Alco 0.193 0.050 \*  
 Vean 0.193 0.030 \*  
 Capn 0.180 0.025 \*

Group 6510 #sps. 56  
 stat p.value

**Lope 0.891 0.005 \*\***  
**Arel 0.860 0.005 \*\***  
**Ceni 0.770 0.005 \*\***  
**Dagl 0.747 0.005 \*\***  
**TaF. 0.719 0.005 \*\***  
**Trpa 0.701 0.005 \*\***  
**Sapr 0.692 0.005 \*\***  
**Bepe 0.670 0.005 \*\***  
**Rave 0.667 0.005 \*\***  
**Daca 0.646 0.005 \*\***  
**Potr 0.634 0.005 \*\***  
**Melu 0.613 0.005 \*\***  
**Brho 0.600 0.005 \*\***  
 Crta 0.593 0.005 \*\*  
 Popr 0.588 0.005 \*\*  
 Mesa 0.574 0.005 \*\*  
 Rane 0.573 0.005 \*\*  
 Gamo 0.563 0.005 \*\*  
 Trre 0.561 0.005 \*\*

Gedi 0.551 0.005 \*\*  
 Sila 0.535 0.005 \*\*  
 Hesi 0.479 0.005 \*\*  
 Hola 0.467 0.005 \*\*  
 Pore 0.466 0.005 \*\*  
 Pehy 0.447 0.005 \*\*  
 Coar 0.427 0.005 \*\*  
 Eqte 0.413 0.005 \*\*  
 Ruob 0.413 0.005 \*\*  
 Myar 0.389 0.005 \*\*  
 Savt 0.376 0.005 \*\*  
 Eqar 0.372 0.005 \*\*  
 Trfl 0.358 0.005 \*\*  
 Colu 0.351 0.005 \*\*  
 Vipa 0.336 0.005 \*\*  
 Cemo 0.331 0.005 \*\*  
 Lopr 0.326 0.005 \*\*  
 Rare 0.324 0.005 \*\*  
 Pasa 0.322 0.005 \*\*  
 Quce 0.290 0.005 \*\*  
 Rala 0.290 0.005 \*\*  
 Trni 0.290 0.005 \*\*  
 Stme 0.285 0.005 \*\*  
 Melo 0.280 0.010 \*\*  
 Sivu 0.267 0.005 \*\*  
 Tase 0.256 0.010 \*\*  
 Alre 0.236 0.010 \*\*  
 Cair 0.236 0.015 \*  
 Gaal 0.233 0.025 \*  
 Clvi 0.230 0.005 \*\*  
 Trec 0.230 0.020 \*  
 Visa 0.227 0.005 \*\*  
 Crve 0.218 0.025 \*  
 Elre 0.212 0.020 \*  
 Gafr 0.212 0.030 \*  
 Savb 0.207 0.030 \*  
 Gepy 0.204 0.025 \*

Group 3130+3170 #sps. 8  
 stat p.value

Agst 0.426 0.005 \*\*  
 Myla 0.318 0.010 \*\*  
 Juar 0.304 0.005 \*\*  
 Hyhu 0.296 0.010 \*\*  
 Gade 0.269 0.005 \*\*  
 Clpa 0.240 0.025 \*  
 Glfl 0.219 0.015 \*  
 Alla 0.183 0.030 \*

Group 3170+6110 #sps. 2  
 stat p.value

List 0.345 0.005 \*\*  
 Femy 0.298 0.010 \*\*

Group 3170+6220 #sps. 3  
 stat p.value

Lyar 0.362 0.005 \*\*  
 Gapa 0.303 0.005 \*\*  
 Tugu 0.247 0.010 \*\*

Group 3170+6510 #sps. 1  
 stat p.value  
 Prvl 0.218 0.035 \*

Group 6110+6210 #sps. 11  
 stat p.value  
 Thlo 0.566 0.005 \*\*  
 Tech 0.448 0.005 \*\*  
 Alsp 0.443 0.005 \*\*  
 Galu 0.429 0.005 \*\*  
 Cear 0.385 0.005 \*\*  
 Thpu 0.379 0.005 \*\*  
 Pobu 0.367 0.005 \*\*  
 Pepr 0.327 0.005 \*\*  
 Cyec 0.280 0.005 \*\*  
 Lero 0.252 0.010 \*\*  
 Ecvu 0.235 0.030 \*

Group 6110+6220 #sps. 15  
 stat p.value  
**Trsc 0.636 0.005 \*\***  
**Memi 0.618 0.005 \*\***  
 Buba 0.584 0.005 \*\*  
 Coca 0.514 0.005 \*\*  
 Brdi 0.491 0.005 \*\*  
 Trva 0.427 0.005 \*\*  
 Stro 0.392 0.005 \*\*  
 Trsl 0.340 0.010 \*\*  
 Repi 0.313 0.005 \*\*  
 Sate 0.312 0.005 \*\*  
 Satr 0.270 0.005 \*\*  
 Asha 0.258 0.015 \*  
 Erci 0.239 0.005 \*\*  
 Sehi 0.235 0.015 \*  
 Mase 0.223 0.015 \*

Group 6110+6510 #sps. 1  
 stat p.value  
 Orum 0.313 0.005 \*\*

Group 6210+6220 #sps. 1  
 stat p.value  
 Thhu 0.305 0.005 \*\*

Group 6210+6230 #sps. 29  
 stat p.value  
**Piof 0.660 0.005 \*\***  
 Ceav 0.588 0.005 \*\*  
 Knca 0.555 0.005 \*\*  
 Brme 0.434 0.005 \*\*  
 Argr 0.417 0.005 \*\*  
 Feci 0.413 0.005 \*\*  
 Cetf 0.399 0.005 \*\*  
 Cypy 0.374 0.005 \*\*  
 Beof 0.368 0.005 \*\*  
 Dilo 0.358 0.005 \*\*  
 Hepr 0.355 0.005 \*\*  
 Poap 0.333 0.005 \*\*  
 Scci 0.327 0.005 \*\*  
 Dasa 0.324 0.005 \*\*

Luca 0.323 0.005 \*\*  
 Gaco 0.317 0.005 \*\*  
 Gyco 0.299 0.005 \*\*  
 Plme 0.293 0.005 \*\*  
 Arhi 0.290 0.005 \*\*  
 Arar 0.281 0.010 \*\*  
 Sabu 0.250 0.020 \*  
 Plar 0.246 0.005 \*\*  
 Dica 0.234 0.010 \*\*  
 Trgc 0.227 0.035 \*  
 Plsu 0.224 0.015 \*  
 Peco 0.211 0.035 \*  
 Sagr 0.210 0.030 \*  
 Cara 0.203 0.045 \*  
 Prve 0.184 0.045 \*

Group 6210+6510 #sps. 11  
 stat p.value

**Plln 0.608 0.005 \*\***  
 Cega 0.395 0.005 \*\*  
 Acco 0.381 0.005 \*\*  
 Rabu 0.369 0.005 \*\*  
 Fece 0.303 0.005 \*\*  
 Vear 0.242 0.005 \*\*  
 Thpl 0.241 0.005 \*\*  
 Erca 0.218 0.015 \*  
 Henu 0.211 0.020 \*  
 Pope 0.204 0.035 \*  
 Ageu 0.194 0.040 \*

Group 6220+6230 #sps. 1  
 stat p.value  
 Cabe 0.43 0.005 \*\*

Group 6220+6510 #sps. 1  
 stat p.value  
 Toap 0.31 0.005 \*\*

Group 6230+6510 #sps. 9  
 stat p.value  
**Trpr 0.824 0.005 \*\***  
 Levu 0.562 0.005 \*\*  
 Ceho 0.490 0.005 \*\*  
 Acmi 0.463 0.005 \*\*  
 Cycr 0.456 0.005 \*\*  
 Crlv 0.270 0.005 \*\*  
 Phpr 0.262 0.005 \*\*  
 Thfl 0.232 0.020 \*  
 CahI 0.209 0.045 \*

Group 3170+6210+6220 #sps. 1  
 stat p.value  
 Myra 0.212 0.02 \*

Group 3170+6210+6230 #sps. 2  
 stat p.value  
 Caca 0.304 0.005 \*\*  
 Agcp 0.292 0.010 \*\*

Group 3170+6230+6510 #sps. 1

```
stat p.value
Lehi 0.376 0.005 **

Group 6110+6210+6220 #sps. 4
stat p.value
Arse 0.410 0.005 **
Alal 0.335 0.005 **
Boer 0.321 0.005 **
Cegu 0.247 0.005 **

Group 6110+6210+6510 #sps. 2
stat p.value
Posa 0.533 0.005 **
Trin 0.303 0.005 **

Group 6110+6220+6510 #sps. 1
stat p.value
Shar 0.411 0.005 **

Group 6210+6220+6510 #sps. 1
stat p.value
Trca 0.423 0.005 **

Group 6210+6230+6510 #sps. 6
stat p.value
Loco 0.674 0.005 **
Rhmi 0.382 0.005 **
Trmo 0.368 0.005 **
Bubu 0.338 0.005 **
Hypr 0.274 0.005 **
Ags2 0.219 0.025 *

Group 3170+6210+6230+6510 #sps. 1
stat p.value
Anod 0.543 0.005 **
---
```

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

**b. Risultati dell'ISA condotta con dati di abbondanza (0-9) sui due subset "H3XXX" e "H6XXX", utilizzando come gruppi i sottotipi di habitat (8 per il subset "H3XXX" e 10 per "H6XXX")**

R version 4.1.2 (2021-11-01) -- "Bird Hippie"  
Copyright (C) 2021 The R Foundation for Statistical Computing  
Platform: x86\_64-apple-darwin17.0 (64-bit)

**Indicator Species Analysis dataset H3XXX**

```
> setwd("C:/Users/User/Desktop/3130-3170 "H-key"/elaborazione R (nuova OK)")
> library(vegan)
> library(indicspecies)
> trasp95rilx143sp<-read.delim("trasp95rilx143sp.txt")
> View(trasp95rilx143sp)
> attach(trasp95rilx143sp)

>                                                                                     Gr8_pozze<-
c(1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,4,4,4,4,4,4,4,4,2,2,2,2,2,3,3,3,3,8,8,8,8,8,8,5,5,6,6,6,
,6,5,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,7,7,7,7,7,7,7,7,7,5,7,7,7,7,7,7,7,7)
> phi1=multipatt(trasp95rilx143sp,Gr8_pozze,func = "r.g")
> summary(phi1)
```

Multilevel pattern analysis

-----

Association function: r.g  
Significance level (alpha): 0.05  
Total number of species: 143  
Selected number of species: 68  
Number of species associated to 1 group: 40  
Number of species associated to 2 groups: 21  
Number of species associated to 3 groups: 5  
Number of species associated to 4 groups: 2  
Number of species associated to 5 groups: 0  
Number of species associated to 6 groups: 0  
Number of species associated to 7 groups: 0

List of species associated to each combination (in bold the species with phi > 0.6):

**Group 1 *Serapio-Isoëtetum histricis* Pedrotti 1982**

#sps. 1

		stat	p.value	
Ra_pa	<b>Ranunculus paludosus Poir.</b>	<b>0.765</b>	<b>0.005</b>	<b>**</b>

**Group 2 *Junco tenageiae-Solenopsietum laurentiae* Gigante,Maneli e Venanzoni 2013**

#sps. 6

		stat	p.value	
Se_pa	<b>Serapias parviflora Parl.</b>	<b>0.739</b>	<b>0.005</b>	<b>**</b>
Eu_ex	Euphorbia exigua L. subsp. exigua	0.575	0.005	<b>**</b>
Ce_ma	Centaureum maritimum (L.) Fritsch	0.549	0.015	<b>*</b>
Sc_ci	Scorzoneroides cichoriacea (Ten.) Greuter	0.522	0.020	<b>*</b>
Ki_co	Kickxia commutata (Bernh. ex Rchb.) Fritsch	0.512	0.010	<b>**</b>
Ag_ca	Agrostis capillaris L. subsp. capillaris	0.498	0.045	<b>*</b>



**Group 3 *Hypochaerido glabrae-Cicendietum filiformis* Gigante, Maneli e Venanzoni 2013**

#sps. 12

		stat	p.value	
Or_co	Ornithopus compressus L.	0.951	0.005	**
Tu_gu	Tuberaria guttata (L.) Fourr.	0.928	0.005	**
Ai_el	Aira elegans Willd. subsp. elegans	0.867	0.005	**
Ce_br	Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers.	0.761	0.005	**
Hy_gl	Hypochaeris glabra L.	0.759	0.005	**
Ci_fi	Cicendia filiformis (L.) Delarbre	0.743	0.005	**
Fe_my	Festuca myuros L. subsp. myuros	0.715	0.005	**
Sa_ap	Sagina apetala Ard. subsp. apetala	0.683	0.010	**
Hi_bi	Hippocrepis biflora Spreng.	0.669	0.010	**
Tr_st	Trifolium striatum L.	0.640	0.005	**
Hy_ra	Hypochaeris radicata L.	0.631	0.005	**
Be_vi	Bellardia viscosa (L.) Fisch. & C.A.Mey.	0.552	0.015	*

**Group 4 *Solenopsio laurentiae-Juncetum pygmaei* V. Silva & Galán de Mera in V. Silva, Galán de Mera & Sérgio 2008**

#sps. 3

		stat	p.value	
Ju_py	Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.	0.869	0.005	**
Is_se	Isolepis setacea (L.) R. Br.	0.634	0.005	**
Al_la	Alisma lanceolatum With.	0.508	0.015	*

**Group 5 *Trifolio fragiferi-Ranunculetum opioglossiphonii* Biondi, Casavecchia & Radetic 2002**

#sps. 2

		stat	p.value	
Ju_ef	Juncus effusus L. subsp. effusus	0.829	0.005	**
Ga_de	Galium debile Desv.	0.610	0.005	**

**Group 6 *Callitricho brutiae-Ranunculetum ophioglossifolii* Gigante, Maneli e Venanzoni 2013**

#sps. 2

		stat	p.value	
Cl_pa	Callitriche cfr. palustris	0.640	0.010	**
Gl_fl	Glyceria fluitans (L.) R. Br.	0.473	0.035	*

**Group 7 *Callitricho brutiae-Juncetum bulbosi* Gigante, Maneli e Venanzoni 2013**

#sps. 1

		stat	p.value	
Ju_bu	Juncus bulbosus L.	0.91	0.005	**

**Group 8 *Cicendietum filiformis* Allorge 1922**

#sps. 13

		stat	p.value	
Le_cr	Leontodon crispus Vill.	0.977	0.005	**
Me_pu	Mentha pulegium L. subsp. pulegium	0.884	0.005	**
Cy_cr	Cynosurus cristatus L.	0.828	0.005	**
Pr_vu	Prunella vulgaris L. subsp. vulgaris	0.828	0.005	**
Ly_ar	Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb. subsp. arvensis	0.819	0.005	**
Od_ve	Odontites vernus (Bellardi) Dumort. subsp. serotinus Corb.	0.629	0.005	**
Pr_la	Prunella laciniata (L.) L.	0.629	0.015	*
Pl_ma	Plantago major L.	0.616	0.005	**
Ce_er	Centaurium erythraea Rafn subsp. erythraea	0.600	0.010	**
Ga_di	Galium divaricatum Lam.	0.509	0.015	*
Tr_ca	Trifolium campestre Schreb.	0.509	0.010	**
Tr_re	Trifolium resupinatum L.	0.509	0.010	**
Gn_ul	Gnaphalium uliginosum L.	0.509	0.010	**

**Group 1+2 #sps. 4**

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

		stat	p.value	
Is_hi	Isoëtes histrix Bory	<b>0.907</b>	<b>0.005</b>	**
Ma_ma	Macrobriza maxima (L.) Tzvelev	<b>0.837</b>	<b>0.005</b>	**
Ga_pa	Galium parisiense L.	0.494	0.030	*
Br_mi	Briza minor L.	0.482	0.020	*
<b>Group 1+3 #sps. 5</b>				
			stat	p.value
Se_li	Serapias lingua L.	0.599	0.010	**
Ce_gl	Cerastium glomeratum Thuill.	0.592	0.005	**
Lo_an	Lotus angustissimus L.	0.569	0.005	**
My_ra	Myosotis ramosissima Rochel ex Schult. subsp. ramosissima	0.550	0.010	**
Pi_pi	Pilosella piloselloides (Vill.) Soják	0.429	0.045	*
<b>Group 1+5 #sps. 1</b>				
			stat	p.value
My_la	Myosotis laxa Lehm. subsp. cespitosa (Schultz) Hyl. ex Nordh.	0.463	0.02	*
<b>Group 1+8 #sps. 1</b>				
		stat	p.value	
Ca_vu	Calluna vulgaris (L.) Hull	0.419	0.045	*
<b>Group 2+4 #sps. 1</b>				
		stat	p.value	
So_la	Solenopsis laurentia (L.) C. Presl	<b>0.879</b>	<b>0.005</b>	**
<b>Group 2+8 #sps. 1</b>				
		stat	p.value	
Li_ra	Linum radiola L.	0.5	0.02	*
<b>Group 3+8 #sps. 3</b>				
		stat	p.value	
Pl_la	Plantago lanceolata L.	<b>0.620</b>	<b>0.005</b>	**
Ly_mi	Lysimachia minima (L.) U.Manns & Anderb.	0.592	0.005	**
Ra_sa	Ranunculus sardous Crantz	0.464	0.015	*
<b>Group 5+6 #sps. 2</b>				
		stat	p.value	
Ra_op	Ranunculus ophioglossifolius Vill.	<b>0.857</b>	<b>0.005</b>	**
Ru_co	Rumex conglomeratus Murray	<b>0.666</b>	<b>0.005</b>	**
<b>Group 6+7 #sps. 2</b>				
		stat	p.value	
Ca_br	Callitriche brutia Petagna	<b>0.657</b>	<b>0.005</b>	**
Al_pl	Alisma plantago-aquatica L.	<b>0.623</b>	<b>0.005</b>	**
<b>Group 6+8 #sps. 1</b>				
		stat	p.value	
Pe_po	Peplis portula L.	0.535	0.02	*
<b>Group 1+2+3 #sps. 2</b>				
		stat	p.value	
Ju_ca	Juncus capitatus Weigel	<b>0.730</b>	<b>0.005</b>	**
Li_st	Linum strictum L.	0.523	0.015	*
<b>Group 1+3+5 #sps. 1</b>				
		stat	p.value	



## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Selected number of species: 302

Number of species associated to 1 group: 159

Number of species associated to 2 groups: 84

Number of species associated to 3 groups: 33

Number of species associated to 4 groups: 16

Number of species associated to 5 groups: 7

Number of species associated to 6 groups: 3

Number of species associated to 7 groups: 0

Number of species associated to 8 groups: 0

Number of species associated to 9 groups: 0

List of species associated to each combination (in bold the species with  $\phi > 0.6$ ):

Group 1 #sps. 10 **6110** - "**praterie a dominanza di Crassulaceae (*Alyssa alyssoidis*-*Sedion albi* Oberdorfer & Müller in Müller 1961)"**

stat p.value

<b>Se_sx</b>	<b>0.745</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Sedum sexangulare L.</b>
<b>Se_al</b>	<b>0.673</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Sedum album L.</b>
<b>Pe_sx</b>	<b>0.616</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Petrorhagia saxifraga (L.) Link</b>
Fe_io	0.572	0.005 **	Festuca inops De Not.
Cr_ne	0.493	0.005 **	Crepis neglecta L.
Ma_in	0.436	0.010 **	Marrubium incanum Desr.
Li_st	0.405	0.005 **	Linum strictum L.
Xe_in	0.283	0.020 *	Xeranthemum inapertum (L.) Mill.
Cu_et	0.266	0.035 *	Cuscuta epithymum (L.) L.
Pe_ru	0.219	0.035 *	Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath

Group 2 #sps. 16 **6210** - "**brometi edafo-xerofili di cresta con seslerie (*Phleo ambigui*-*Bromenion erecti* Biondi, Allegrezza & Zuccarello ex Di Pietro 2011)"**

stat p.value

<b>Se_ap</b>	<b>0.675</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Sesleria apennina Ujhelyi (cfr juncifolia)</b>
<b>He_al</b>	<b>0.616</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Helianthemum oelandicum (L.) Dum.Cours. subsp. pl.</b>
An_ja	0.553	0.005 **	Anthyllis montana L. subsp. jacquinii (Rchb.f.) Rohlena
Ho_pe	0.550	0.005 **	Hornungia petraea (L.) Rchb.
Se_ni	0.531	0.005 **	Sesleria nitida Ten.
Hi_co	0.465	0.010 **	Hippocrepis comosa L. subsp. comosa
Pa_ka	0.460	0.015 *	Paronychia kapela (Hacq.) A. Kern.
Se_ac	0.458	0.005 **	Sedum acre L.
Ib_sa	0.453	0.010 **	Iberis saxatilis L. subsp. saxatilis
Po_ci	0.444	0.010 **	Potentilla cfr cinerea Chaix ex Vill.
He_gl	0.367	0.035 *	Herniaria glabra L.
Dr_ai	0.362	0.005 **	Draba cfr aizoides L.
Gl_co	0.353	0.015 *	Globularia cordifolia L.
Le_cr	0.335	0.015 *	Leontodon crispus Vill.
Cy_hi	0.303	0.035 *	Cytisus hirsutus L.
Er_ps	0.263	0.045 *	Erysimum pseudorhaeticum Polatschek

Group 3 #sps. 14 **6210** - "**brometi mesofili su calcare (*Brachypodenion genuensis* Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello ex Biondi & Galdenzi 2012)"**

stat p.value

<b>Po_cr</b>	<b>0.831</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch</b>
<b>Ag_st</b>	<b>0.719</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Agrostis stolonifera L. subsp. stolonifera</b>
<b>Ar_ar</b>	<b>0.649</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Armeria arenaria (Pers.) Schult.</b>
<b>Pl_la</b>	<b>0.614</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Plantago lagopus L.</b>
<b>Ce_gu</b>	<b>0.601</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Cerastium glutinosum Fr.</b>
Ai_ca	0.536	0.005 **	Aira caryophyllea L.
Ca_ca	0.517	0.005 **	Carex caryophyllea Latourr.
Ve_se	0.514	0.005 **	Veronica serpyllifolia L.

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Tr_su	0.470	0.005 **	Trifolium subterraneum L.
He_ve	0.457	0.010 **	Helictochloa cfr versicolor (Vill.) Romero Zarco subsp. versicolor
Ko_ma	0.405	0.005 **	Koeleria macrantha (Ledeb.) Schult. subsp. macrantha
Ra_mi	0.401	0.010 **	Ranunculus millefoliatus Vahl
As_de	0.322	0.020 *	Astragalus depressus L. subsp. depressus
Ce_pu	0.308	0.045 *	Cerastium pumilum Curtis

Group 4 #sps. 22 **6210** - "brometi aridi su calcare (*Phleo ambigu-Bromenion erecti* Biondi, Allegrezza & Zuccarello ex Di Pietro 2011)"

stat p.value

<b>Br_er</b>	<b>0.634</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.</b>
Er_am	0.560	0.005 **	Eryngium amethystinum L.
Ce_ga	0.531	0.005 **	Centaurea jacea L. subsp. gaudinii (Boiss. & Reut.) Gremli
Ac_co	0.451	0.005 **	Achillea collina (Becker ex Wirtg.) Heimerl
Ce_ar	0.426	0.005 **	Centaurea cfr arrigonii Greuter
He_ob	0.403	0.005 **	Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. obscurum (Čelak.) Holub
An_vu	0.397	0.010 **	Anthyllis vulneraria L.
On_vi	0.397	0.005 **	Onobrychis vicifolia Scop.
Fe_su	0.384	0.010 **	Festuca stricta Host subsp. sulcata (Hack.) Patzke ex Pils
Th_pu	0.384	0.005 **	Thliphthisa purpurea (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. purpurea
Th_pr	0.368	0.025 *	Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern ex Borbás) Jalas
Ph_no	0.355	0.005 **	Phleum nodosum L.
Pe_mo	0.335	0.025 *	Pentanema montanum (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.
Po_fl	0.312	0.045 *	Polygala flavescens DC.
Kl_ly	0.301	0.020 *	Klasea lycopifolia (Vill.) Á.Löve & D.Löve
Sa_ha	0.297	0.050 *	Salvia haematodes L.
Co_mi	0.284	0.040 *	Coronilla minima L.
St_re	0.269	0.035 *	Stachys recta L.
Gl_bi	0.249	0.050 *	Globularia bisnagarica L.
He_it	0.248	0.050 *	Helichrysum italicum (Roth) G. Don
Ve_pr	0.244	0.050 *	Veronica prostrata L.
An_py	0.228	0.045 *	Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.

Group 5 #sps. 19 **6210** - "brometi semi-mesofili su arenaria [*Polygalo mediterraneae-Bromion erecti* (Biondi et al. 2005) Di Pietro in Di Pietro et al. 2015]"

stat p.value

<b>Ce_er</b>	<b>0.833</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Centaureum erythraea Rafn</b>
<b>Hy_pr</b>	<b>0.703</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Hypericum perforatum L.</b>
<b>An_od</b>	<b>0.665</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Anthoxanthum odoratum L.</b>
<b>Pr_la</b>	<b>0.650</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Prunella laciniata (L.) L.</b>
<b>Ai_el</b>	<b>0.631</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Aira elegans Willd. subsp. elegans</b>
Di_ar	0.576	0.005 **	Dianthus armeria L.
Ca_ra	0.555	0.005 **	Campanula rapunculus L.
Tr_an	0.541	0.005 **	Trifolium angustifolium L.
Lo_hi	0.524	0.005 **	Lotus hirsutus L.
Ca_fl	0.509	0.005 **	Carex flacca Schreb.
On_sp	0.496	0.005 **	Ononis spinosa L.
Tr_ar	0.496	0.005 **	Trifolium arvense L.
Th_pl	0.472	0.005 **	Thymus cfr pulegioides L.
Li_us	0.435	0.005 **	Linum usitatissimum L. subsp. angustifolium (Huds.) Thell.
Cy_ec	0.433	0.005 **	Cynosurus echinatus L.
Le_ro	0.422	0.015 *	Leontodon rosanoi (Ten.) DC.

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Ge_ti	0.383	0.005 **	Genista tinctoria L.
Ag_eu	0.318	0.025 *	Agrimonia eupatoria L. subsp. eupatoria
Si_it	0.269	0.025 *	Silene italica (L.) Pers.

Group 6 #sps. 18 **6220** - "pratelli terofitici (*Hypochoeridion achyrophori* Biondi & Guerra 2008)"

stat p.value

<b>Ca_ri</b>	<b>0.728</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb.</b>
<b>Hy_ac</b>	<b>0.725</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Hypochoeris achyrophorus L.</b>
<b>Me_mi</b>	<b>0.621</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Medicago minima (L.) L.</b>
<b>Eu_ex</b>	<b>0.606</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Euphorbia exigua L. subsp. exigua</b>
Co_sc	0.575	0.005 **	Coronilla scorpioides (L.) W.D.J. Koch
Cr_sa	0.563	0.005 **	Crepis sancta (L.) Bornm.
Cr_vu	0.512	0.005 **	Crupina vulgaris Cass.
An_ma	0.503	0.005 **	Anisantha madritensis (L.) Nevski subsp. madritensis
Lo_or	0.490	0.005 **	Lotus ornithopodioides L.
Sc_mu	0.477	0.005 **	Scorpiurus muricatus L.
Li_co	0.476	0.005 **	Linum corymbulosum Rchb.
Ge_pu	0.412	0.005 **	Geranium purpureum Vill.
Fe_da	0.402	0.010 **	Festuca danthonii Asch. & Graebn. subsp. danthonii
Tr_st	0.383	0.015 *	Trifolium stellatum L.
Ar_le	0.356	0.020 *	Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss. subsp. leptoclados
Sa_tr	0.300	0.030 *	Saxifraga tridactylites L.
He_sa	0.298	0.050 *	Helianthemum salicifolium (L.) Mill.
As_ha	0.268	0.050 *	Astragalus hamosus L.

Group 7 #sps. 14 **6230** - "nardeti di versante (*Ranunculo pollinensis-Nardion strictae* Bonin 1972)"

stat p.value

<b>Ra_po</b>	<b>0.916</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Ranunculus pollinensis (N. Terracc.) Chiov.</b>
<b>Al_mo</b>	<b>0.672</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Alchemilla monticola Opiz</b>
<b>Po_ve</b>	<b>0.654</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Potentilla cfr verna L.</b>
<b>Se_sc</b>	<b>0.650</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Senecio scopolii Hoppe &amp; Hornsch.</b>
<b>Be_va</b>	<b>0.605</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Bellardiochloa variegata (Lam.) Kerguelen</b>
<b>Fe_ci</b>	<b>0.604</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Festuca circummediterranea Patzke</b>
Lu_si	0.597	0.005 **	Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin subsp. sieberi (Tausch) K. Richt.
Cr_gl	0.561	0.005 **	Cruciata glabra (L.) C. Bauhin ex Opiz
Pi_cy	0.535	0.005 **	Pilosella cymosa (L.) F.W. Schultz et Sch. Bip.
Ci_er	0.495	0.005 **	Cirsium cfr eriophorum (L.) Scop.
Ar_hi	0.407	0.005 **	Arabis hirsuta (L.) Scop.
Pl_ar	0.402	0.005 **	Plantago argentea Chaix
Pl_at	0.326	0.040 *	Plantago atrata Hoppe
Ge_co	0.301	0.015 *	Gentianella columnae (Ten.) Holub

Group 8 #sps. 20 **6230** - "nardeti mesofili di altopiano (*Ranunculo pollinensis-Nardion strictae* Bonin 1972)"

stat p.value

<b>Ag_ca</b>	<b>0.818</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Agrostis canina L.</b>
<b>Bi_of</b>	<b>0.813</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Bistorta officinalis Delarbre</b>
<b>Na_st</b>	<b>0.811</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Nardus stricta L.</b>
<b>Po_er</b>	<b>0.784</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Potentilla erecta (L.) Raeusch.</b>
<b>Sa_of</b>	<b>0.736</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Sanguisorba officinalis L.</b>
<b>Rh_bu</b>	<b>0.726</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Rhinanthus cfr burnatii (Chabert) Soó</b>
<b>Tr_ba</b>	<b>0.698</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Trifolium cfr badium Schreb.</b>
<b>Ra_ac</b>	<b>0.653</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Ranunculus acris L.</b>
<b>Sc_au</b>	<b>0.602</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench</b>
Ra_py	0.575	0.005 **	Ranunculus cfr polyanthemus L.
Na_po	0.543	0.005 **	Narcissus poeticus L.
Vi_ca	0.536	0.005 **	Viola canina L.

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

De_ce	0.490	0.005 **	Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.
Ce_ho	0.476	0.010 **	Cerastium holosteoides Fr.
Vi_cr	0.470	0.015 *	Vicia cracca L.
Ce_ja	0.455	0.010 **	Centaurea jacea L.
Me_at	0.419	0.010 **	Meum athamanticum Jacq.
Ca_pa	0.413	0.005 **	Carex pallescens L.
Ra_fl	0.394	0.010 **	Ranunculus flammula L.
La_pr	0.393	0.010 **	Lathyrus pratensis L.

Group 9 #sps. 23 **6510** - "prati da sfalcio (*Ranunculo neapolitani-Arrhenatherion elatioris* Allegrezza & Biondi 2011)"  
stat p.value

<b>Ar_el</b>	<b>0.821</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl</b>
<b>Lo_pe</b>	<b>0.802</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Lolium perenne L.</b>
<b>Ce_ni</b>	<b>0.695</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Centaurea nigrescens Willd. subsp. neapolitana (Boiss.) Dostál</b>
<b>Da_gl</b>	<b>0.693</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Dactylis glomerata L.</b>
<b>Tr_pa</b>	<b>0.611</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Tragopogon pratensis L.</b>
<b>Ta_F.</b>	<b>0.607</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Taraxacum F.H.Wigg. sect. Taraxacum</b>
<b>Ra_ve</b>	<b>0.600</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Ranunculus velutinus Ten.</b>
Sa_pr	0.594	0.005 **	Salvia pratensis L.
Cr_ta	0.589	0.005 **	Crepis taraxacifolia Thuill.
Ho_la	0.586	0.005 **	Holcus lanatus L. subsp. lanatus
Me_lu	0.579	0.005 **	Medicago lupulina L.
Be_pe	0.573	0.005 **	Bellis perennis L.
Po_pr	0.569	0.005 **	Poa pratensis L.
Da_ca	0.563	0.005 **	Daucus carota L.
Ga_mo	0.546	0.005 **	Galium mollugo L.
Me_sa	0.533	0.005 **	Medicago sativa L.
Si_la	0.526	0.005 **	Silene latifolia Poir.
Ge_di	0.515	0.005 **	Geranium dissectum L.
Br_ho	0.464	0.005 **	Bromus hordeaceus L.
Po_re	0.463	0.005 **	Potentilla reptans L.
My_ar	0.415	0.020 *	Myosotis arvensis (L.) Hill
Co_ar	0.403	0.005 **	Convolvulus arvensis L.
Ce_mo	0.331	0.020 *	Centaurea montana L.

Group 10 #sps. 3 **6210** - "brachipodieta (*Brachypodenion genuensis* Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello ex Biondi & Galdenzi 2012)"  
stat p.value

Pe_tu	0.555	0.005 **	Pedicularis tuberosa L.
Ko_lo	0.455	0.015 *	Koeleria cfr lobata (M. Bieb.) Roem. et Schult.
Or_co	0.356	0.015 *	Ornithogalum comosum L.

Group 1+4 #sps. 2  
stat p.value

Ar_al	0.298	0.015 *
Ec_vu	0.272	0.035 *

Group 1+5 #sps. 1  
stat p.value

Tr_at	0.373	0.015 *
-------	-------	---------

Group 1+6 #sps. 8  
stat p.value

Tr_sc	0.584	0.005 **
Bu_ba	0.512	0.005 **
Co_ca	0.494	0.005 **

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Br\_di 0.483 0.010 \*\*  
 Tr\_va 0.386 0.015 \*  
 St\_ro 0.380 0.020 \*  
 Tr\_sl 0.329 0.010 \*\*  
 Re\_pi 0.312 0.025 \*

Group 2+3 #sps. 5

stat p.value

<b>Fe_la</b>	<b>0.690</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Festuca laevigata Gaudin</b>
Sa_ve	0.435	0.005 **	
Ca_he	0.354	0.015 *	
My_ra	0.352	0.020 *	
Va_tu	0.310	0.025 *	

Group 2+4 #sps. 5

stat p.value

He\_in 0.484 0.010 \*\*  
 Zi\_gr 0.386 0.010 \*\*  
 Cr\_ac 0.369 0.015 \*  
 Cr\_la 0.354 0.020 \*  
 Te\_mo 0.312 0.015 \*

Group 2+5 #sps. 1

stat p.value

Co\_ti 0.558 0.005 \*\*

Group 2+7 #sps. 3

stat p.value

Po\_ap 0.588 0.005 \*\*  
 Ra\_gr 0.406 0.010 \*\*  
 Kl\_nu 0.326 0.020 \*

Group 2+10 #sps. 3

stat p.value

<b>Ca_ma</b>	<b>0.604</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Carex macrolepis DC.</b>
Al_di	0.385	0.020 *	
My_al	0.380	0.005 **	

Group 3+4 #sps. 4

stat p.value

Po\_sa 0.560 0.005 \*\*  
 Fe\_ce 0.371 0.010 \*\*  
 Er\_ca 0.302 0.050 \*  
 An\_mo 0.279 0.030 \*

Group 3+5 #sps. 2

stat p.value

Pi\_hi 0.530 0.005 \*\*  
 Hy\_ra 0.368 0.005 \*\*

Group 3+7 #sps. 5

stat p.value

Cr\_ca 0.473 0.010 \*\*  
 Gy\_co 0.397 0.010 \*\*  
 Sa\_bu 0.396 0.005 \*\*  
 Po\_vu 0.377 0.010 \*\*  
 An\_cr 0.353 0.010 \*\*



## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Group 3+8 #sps. 1			
stat p.value			
Eu_st	0.414	0.005 **	
Group 3+9 #sps. 2			
stat p.value			
Po_tr	0.529	0.005 **	
Ra_ne	0.504	0.005 **	
Group 3+10 #sps. 1			
stat p.value			
As_ma	0.319	0.035 *	
Group 4+5 #sps. 3			
stat p.value			
Br_ru	0.498	0.005 **	
Ca_nu	0.493	0.005 **	
Ra_bu	0.376	0.005 **	
Group 4+7 #sps. 3			
stat p.value			
Kn_ca	0.483	0.010 **	
Ga_co	0.392	0.025 *	
Sc_ci	0.353	0.010 **	
Group 4+9 #sps. 3			
stat p.value			
Co_lu	0.329	0.025 *	
Ve_ar	0.285	0.030 *	
Si_vu	0.262	0.030 *	
Group 4+10 #sps. 2			
stat p.value			
Po_ri	0.446	0.005 **	
Th_hu	0.397	0.005 **	
Group 5+6 #sps. 1			
stat p.value			
Av_ba	0.394	0.005 **	
Group 5+7 #sps. 2			
stat p.value			
Pi_pi	0.479	0.005 **	
Lu_sp	0.397	0.010 **	
Group 5+8 #sps. 2			
stat p.value			
<b>Da_de</b>	<b>0.739</b>	<b>0.005 **</b>	Danthonia decumbens (L.) DC.
Sa_gr	0.283	0.015 *	
Group 5+10 #sps. 1			
stat p.value			
Tr_ru	0.43	0.005 **	
Group 6+8 #sps. 2			
stat p.value			
Ca_be	0.482	0.010 **	

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Al_vi	0.260	0.045 *		
Group 6+9 #sps. 1				
stat p.value				
To_ap	0.321	0.04 *		
Group 7+8 #sps. 6				
stat p.value				
Ge_lt	0.492	0.005 **		
Fe_ru	0.484	0.005 **		
Le_hi	0.478	0.005 **		
Ca_le	0.311	0.045 *		
Ge_ut	0.270	0.025 *		
Po_rc	0.257	0.040 *		
Group 7+9 #sps. 2				
stat p.value				
Ph_pr	0.360	0.025 *		
Cr_lv	0.294	0.040 *		
Group 7+10 #sps. 11				
stat p.value				
<b>Br_ge</b>	<b>0.854</b>	<b>0.005 **</b>		Brachypodium genuense (DC.) Roem. et Schult.
<b>Ca_mi</b>	<b>0.756</b>	<b>0.005 **</b>		Campanula micrantha Bertol.
<b>Da_sa</b>	<b>0.636</b>	<b>0.005 **</b>		Dactylorhiza sambucina (L.) Soó
<b>Ar_gr</b>	<b>0.616</b>	<b>0.005 **</b>		Armeria gracilis Ten.
Ca_gl	0.598	0.005 **		
He_pr	0.550	0.005 **		
Se_do	0.509	0.005 **		
Bo_lu	0.489	0.005 **		
Bi_la	0.443	0.005 **		
Ve_or	0.431	0.010 **		
Li_bu	0.319	0.020 *		
Group 8+10 #sps. 2				
stat p.value				
Ra_mo	0.462	0.010 **		
Po_au	0.421	0.015 *		
Group 1+2+10 #sps. 1				
stat p.value				
He_ap	0.284	0.035 *		
Group 1+3+4 #sps. 1				
stat p.value				
Po_bu	0.39	0.015 *		
Group 1+3+9 #sps. 1				
stat p.value				
Or_um	0.352	0.02 *		
Group 1+4+5 #sps. 2				
stat p.value				
Pe_pr	0.366	0.02 *		
Ge_cb	0.359	0.01 **		
Group 1+4+6 #sps. 4				
stat p.value				

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

Sa_te	0.376	0.005	**
Al_al	0.372	0.005	**
Bo_er	0.366	0.020	*
Ar_se	0.356	0.010	**
Group 2+3+4 #sps. 1			
stat p.value			
Mu_ne	0.404	0.01	**
Group 2+3+7 #sps. 1			
stat p.value			
Pe_co	0.361	0.02	*
Group 2+4+7 #sps. 1			
stat p.value			
Pl_su	0.338	0.03	*
Group 2+4+10 #sps. 2			
stat p.value			
Tr_da	0.333	0.015	*
Ta_co	0.280	0.025	*
Group 2+7+10 #sps. 1			
stat p.value			
Tr_gc	0.276	0.05	*
Group 3+7+8 #sps. 3			
stat p.value			
Ac_mi	0.517	0.005	**
Di_de	0.494	0.005	**
Or_gu	0.391	0.015	*
Group 3+7+9 #sps. 1			
stat p.value			
Tr_re	0.5	0.01	**
Group 3+7+10 #sps. 2			
stat p.value			
Tr_mo	0.574	0.005	**
Di_ca	0.378	0.020	*
Group 4+5+9 #sps. 1			
stat p.value			
Po_pe	0.257	0.05	*
Group 4+5+10 #sps. 1			
stat p.value			
Tr_oc	0.394	0.015	*
Group 4+7+10 #sps. 2			
stat p.value			
Lu_ca	0.447	0.01	**
Pr_ve	0.275	0.04	*
Group 5+7+10 #sps. 2			
stat p.value			
Ag_cp	0.768	0.005	**
Be_of	0.454	0.005	**

Group 7+8+9 #sps. 1			
stat p.value			
<b>Tr_pr</b>	<b>0.618</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Trifolium pratense L.</b>
Group 7+8+10 #sps. 5			
stat p.value			
<b>Ru_ac</b>	<b>0.702</b>	<b>0.005 **</b>	<b>Rumex acetosa L.</b>
Ge_sg	0.407	0.005 **	
Po_al	0.406	0.005 **	
Hy_ri	0.398	0.005 **	
Av_fl	0.367	0.035 *	
Group 1+2+3+4 #sps. 1			
stat p.value			
Th_lo	0.572	0.005 **	
Group 1+2+4+10 #sps. 2			
stat p.value			
Ga_lu	0.429	0.005 **	
Al_sp	0.404	0.010 **	
Group 1+3+4+9 #sps. 1			
stat p.value			
Tr_in	0.283	0.04 *	
Group 1+4+5+10 #sps. 1			
stat p.value			
Te_ch	0.39	0.005 **	
Group 2+3+4+10 #sps. 1			
stat p.value			
Ko_sp	0.418	0.015 *	
Group 2+4+7+10 #sps. 2			
stat p.value			
Di_lo	0.458	0.010 **	
Cy_py	0.445	0.005 **	
Group 3+4+7+9 #sps. 1			
stat p.value			
Rh_mi	0.424	0.01 **	
Group 3+5+6+9 #sps. 1			
stat p.value			
Tr_ca	0.44	0.005 **	
Group 3+5+7+8 #sps. 1			
stat p.value			
Ru_ae	0.412	0.005 **	
Group 3+7+8+10 #sps. 3			
stat p.value			
Lu_mu	0.576	0.005 **	
Fi_vu	0.473	0.005 **	
Br_me	0.462	0.010 **	
Group 4+5+7+10 #sps. 1			

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

stat p.value  
 Bu\_bu 0.375 0.025 \*

Group 4+5+9+10 #sps. 1  
 stat p.value  
**PI\_In 0.651 0.005 \*\* Plantago lanceolata L.**

Group 2+3+4+7+10 #sps. 2  
 stat p.value  
 Ce\_av 0.561 0.005 \*\*  
 Ce\_tf 0.471 0.005 \*\*

Group 2+3+7+8+10 #sps. 1  
 stat p.value  
 Vi\_eu 0.434 0.015 \*

Group 3+4+7+8+10 #sps. 2  
 stat p.value  
 Ga\_ve 0.506 0.005 \*\*  
 PI\_me 0.274 0.035 \*

Group 3+5+7+8+9 #sps. 1  
 stat p.value  
 Cy\_cr 0.373 0.005 \*\*

Group 5+7+8+9+10 #sps. 1  
 stat p.value  
 Le\_vu 0.393 0.01 \*\*

Group 1+3+4+5+6+9 #sps. 1  
 stat p.value  
 Sh\_ar 0.354 0.015 \*

Group 2+3+4+7+8+10 #sps. 1  
 stat p.value  
 Pi\_of 0.529 0.005 \*\*

Group 3+4+5+7+9+10 #sps. 1  
 stat p.value  
**Lo\_co 0.642 0.005 \*\* Lotus corniculatus L.**

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '' 1

## Allegato B

Valori attribuiti ai vari parametri per la selezione delle specie "H-key".

Le specie sono elencate in ordine alfabetico; per la spiegazione dei criteri si rimanda al testo		A. Suitability		B. Praticabilità della raccolta					C. Praticabilità della conservazione ex-situ	
Habitat	Specie	Rappresentatività per l'Habitat (2-6)	Rilevanza conservazionistica (0-1)	Riconoscibilità in campo (1-3)	Certezza tassonomica (1-0)	Robustezza del dato di origine (1-3)	Reperibilità/accessibilità in campo (1-3)	Abbondanza in campo (1-3)	Suscettibilità alla conservazione (1-3)	Suscettibilità alla propagazione (1-3)
6230	<i>Agrostis canina</i> L.	2	0	2	1	3	2	2	2	3
3170	<i>Aira elegans</i> Willd. subsp. <i>elegans</i>	2	0	2	1	3	3	1	2	3
6210	<i>Aira elegans</i> Willd. subsp. <i>elegans</i>	2	0	2	1	3	3	2	2	3
6230	<i>Alchemilla monticola</i> Opiz	2	0	1	1	2	1	1	2	2
3130	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	2	0	2	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	2	0	2	1	3	3	1	3	3
6210	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	2	0	3	1	3	3	3	2	3
6210	<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schult.	2	1	1	1	2	2	1	3	3
6210	<i>Armeria gracilis</i> Ten.	3	0	1	1	3	2	2	2	3
6230	<i>Armeria gracilis</i> Ten.	2	1	1	1	3	2	2	2	3
6510	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl	6	0	3	1	3	3	3	2	3
6230	<i>Bellardiochloa variegata</i> (Lam.) Kerguélen	5	0	2	1	3	1	2	1	2
6510	<i>Bellis perennis</i> L.	2	0	3	1	3	3	2	3	3
6230	<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	2	0	3	1	3	3	2	2	3
6230	<i>Brachypodium genuense</i> (DC.) Roem. et Schult.	4	1	3	1	3	2	3	1	3
6210	<i>Brachypodium genuense</i> (DC.) Roem. et Schult.	4	0	3	1	3	2	3	1	3
6210	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	5	0	3	1	3	3	3	2	3

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

6510	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	3	0	2	1	3	3	2	2	3
3170	<i>Callitriche brutia</i> Petagna	3	0	1	1	3	3	1	3	2
3130	<i>Callitriche brutia</i> Petagna	2	0	1	1	3	3	1	3	2
3170	<i>Callitriche</i> cfr. <i>palustris</i> L.	2	1	1	1	3	3	1	3	2
6210	<i>Campanula micrantha</i> Bertol.	2	1	2	1	2	1	1	2	3
6230	<i>Campanula micrantha</i> Bertol.	2	1	2	1	2	1	1	2	3
6210	<i>Carex macrolepis</i> DC.	4	0	2	1	3	1	1	2	3
6220	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb.	3	0	2	1	3	3	1	2	3
6510	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>neapolitana</i> (Boiss.) Dostáli	5	1	2	1	3	3	2	3	3
6210	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	2	0	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn subsp. <i>erythraea</i>	2	0	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers.	2	0	1	1	3	3	1	3	3
6210	<i>Cerastium glutinosum</i> Fr.	2	0	1	1	2	2	1	2	3
3170	<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	6	1	3	1	3	3	1	3	2
3170	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	2	0	3	1	3	3	1	2	3
6510	<i>Dactylis glomerata</i> L.	3	0	3	1	3	3	3	2	3
6210	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	4	0	3	1	3	2	2	1	1
6230	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	2	0	3	1	3	2	2	1	1
6230	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	3	0	1	1	3	2	1	2	3
6210	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	2	0	1	1	3	2	1	2	3
6510	<i>Daucus carota</i> L.	4	0	3	1	3	3	2	2	3
6230	<i>Dianthus deltooides</i> L. subsp. <i>deltooides</i>	4	0	3	1	3	2	2	3	3
6220	<i>Euphorbia exigua</i> L. subsp. <i>exigua</i>	4	0	2	1	3	2	1	3	3
6230	<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke	3	1	1	1	2	2	2	1	3
6110	<i>Festuca inops</i> De Not.	2	1	1	1	3	2	1	2	3
6210	<i>Festuca laevigata</i> Gaudin	2	0	1	1	2	2	1	1	2
3170	<i>Festuca myuros</i> L. subsp. <i>myuros</i>	2	0	2	1	3	3	1	2	3
6230	<i>Festuca rubra</i> L.	4	0	1	1	3	2	2	2	3
3170	<i>Galium debile</i> Desv.	2	1	2	1	3	3	1	3	-

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

6210	<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum.Cours. subsp. alpestre (Jacq.) Ces.	2	0	2	1	2	2	2	2	3
3170	<i>Hippocrepis biflora</i> Spreng.	2	0	3	1	3	3	1	3	3
6210	<i>Hypericum perforatum</i> L.	2	0	3	1	3	3	2	3	3
6220	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	5	0	2	1	3	3	2	3	3
3170	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	2	0	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	2	0	2	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Isoëtes histrix</i> Bory	6	0	2	1	3	3	2	1	2*
3170	<i>Isolepis</i> cfr <i>setacea</i> (L.) R. Br.	3	0	2	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Juncus bufonius</i> L.	4	0	2	1	3	3	1	3	3
3130	<i>Juncus bulbosus</i> L.	4	0	2	1	3	3	2	3	3
3170	<i>Juncus capitatus</i> Weigel	4	1	2	1	3	3	1	3	3
3130	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	2	0	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	2	0	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Juncus pygmaeus</i> Rich. ex Thuill.	4	1	2	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Juncus tenageia</i> L.f. subsp. <i>tenageia</i>	4	1	2	1	3	3	1	2	2
3170	<i>Leontodon crispus</i> Vill.	2	0	2	1	3	3	1	3	2
6510	<i>Lolium perenne</i> L.	3	0	3	1	3	3	2	2	3
6510	<i>Lotus corniculatus</i> L.	3	0	3	1	3	3	2	3	3
6210	<i>Lotus corniculatus</i> L.	2	0	3	1	3	3	2	3	3
6230	<i>Lotus corniculatus</i> L.	2	0	3	1	3	3	2	3	3
6230	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej. subsp. <i>multiflora</i>	3	0	2	1	3	2	1	3	2
3170	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>arvensis</i>	2	0	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev	2	0	3	1	3	3	1	2	3
6510	<i>Medicago lupulina</i> L.	2	0	3	1	3	3	2	3	3
6220	<i>Medicago minima</i> (L.) L.	2	0	2	1	3	2	1	3	3
3170	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>	3	0	3	1	3	3	1	2	3
6230	<i>Nardus stricta</i> L.	5	0	2	1	3	2	3	2	3
3170	<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort. subsp. <i>serotinus</i> Corb.	2	0	2	1	3	3	1	2	2



## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

3170	<i>Ornithopus compressus</i> L.	2	0	3	1	3	3	1	3	3
6110	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	5	0	2	1	3	2	2	3	3
6210	<i>Pilosella officinarum</i> Vaill.	3	0	3	1	3	2	2	3	3
6230	<i>Pilosella officinarum</i> Vaill.	2	0	3	1	3	2	2	3	3
6210	<i>Plantago lagopus</i> L.	2	0	2	1	3	2	1	3	3
6510	<i>Plantago lanceolata</i> L.	3	0	3	1	3	3	2	3	3
3170	<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	0	3	1	3	3	1	3	3
6210	<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	0	3	1	3	3	2	3	3
3170	<i>Plantago major</i> L.	2	0	3	1	3	3	1	3	3
6510	<i>Poa trivialis</i> L.	3	0	2	1	3	3	2	2	3
6230	<i>Potentilla</i> cfr <i>verna</i> L.	2	0	1	0	3	2	1	1	2
6210	<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) Beck ex Fritsch	2	0	1	1	2	2	1	2	3
6230	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	4	0	3	1	3	3	2	2	3
3170	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	2	0	2	1	3	3	1	2	3
6210	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	2	0	2	1	3	2	1	2	3
3170	<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	2	0	3	1	3	3	1	2	3
6230	<i>Ranunculus acris</i> L.	2	0	2	1	3	2	2	3	3
3170	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	2	1	3	1	3	3	1	3	3
3130	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	2	1	3	1	3	3	1	3	3
3170	<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.	2	0	2	1	3	3	1	2	2
6230	<i>Ranunculus pollinensis</i> (N. Terracc.) Chiov.	3	1	1	1	3	2	1	2	1
6510	<i>Ranunculus velutinus</i> Ten.	4	0	3	1	3	2	3	2	2
6230	<i>Rhinanthus</i> cfr <i>burnatii</i> (Chabert) Soó	2	0	1	0	2	1	1	1	-
6210	<i>Rumex acetosa</i> L.	2	0	3	1	3	2	1	3	3
6230	<i>Rumex acetosa</i> L.	2	0	3	1	3	2	1	3	3
3170	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	2	0	3	1	3	3	1	2	3
3170	<i>Sagina apetala</i> Ard. subsp. <i>apetala</i>	2	0	3	1	3	3	1	3	3
6510	<i>Salvia pratensis</i> L.	3	0	2	1	3	2	2	2	3
6230	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	2	0	3	1	3	2	2	2	3
6230	<i>Scorzoneroides autumnalis</i> (L.) Moench	2	0	2	1	3	2	2	3	3

## List of "H-key" plant species with a key role for reinforcement activities of target Annex I Habitats in Umbria

6110	Sedum album L.	6	0	3	1	3	3	3	3	3
6110	Sedum sexangulare L.	6	0	3	1	3	3	3	2	3
6230	Senecio scopolii Hoppe & Hornsch.	3	1	2	1	3	2	1	2	3
3170	Serapias parviflora Parl.	3	0	1	1	3	3	1	1	1
6210	Sesleria apennina Ujhelyi (cfr juncifolia)	2	1	1	0	2	2	2	1	3
3170	Solenopsis laurentia (L.) C. Presl	5	1	2	1	3	3	1	2	3
6510	Taraxacum F.H.Wigg. sect. Taraxacum	3	0	1	0	1	2	2	3	3
6510	Tragopogon pratensis L.	4	0	2	1	3	3	2	3	3
6230	Trifolium cfr badium Schreb.	2	1	3	0	3	2	2	3	3
6510	Trifolium pratense L.	3	0	3	1	3	2	2	3	3
6230	Trifolium pratense L.	2	0	3	1	3	2	2	3	3
6110	Trifolium scabrum L.	5	0	3	1	3	2	1	3	3
6220	Trifolium scabrum L.	3	0	3	1	3	2	1	3	3
3170	Trifolium striatum L.	2	0	2	1	3	3	1	3	3
3170	Tuberaria guttata (L.) Fourr.	2	0	3	1	3	3	1	2	3

\*spore, o *in vivo*