### Elisa Landi

# INDAGINE SULLA FLORA INFESTANTE DELLE COLTURE DI CEREALI IN ROMAGNA\*

(Pteridophyta Angiospermae)

#### Riassunto

Le colture di cereali sono ambienti antropogeni dove esiste un'associazione tra piante utili e spontanee. Considerando gli aspetti climatici, pedologici e agronomici dei campi presi in esame nel territorio romagnolo, emergono differenze nella composizione delle malerbe.

Materiali e metodi. I coltivi campionati sono stati scelti in tre zone pedo-climatiche diverse e analizzati in base a tali caratteristiche e alle tecniche agronomiche. I rilevamenti floristici in campo sono stati eseguiti negli anni 1992-93-94 ed i campioni raccolti sono stati erborizzati e determinati. Per l'analisi dei dati si è utilizzato un programma di cluster analysis ricavando inoltre l'analisi della concentrazione, dello spettro biologico e corologico delle specie rilevate.

#### Objettivi.

- 1) Fornire un elenco delle specie infestanti presenti nei coltivi di cereali.
- 2) Individuare le principali comunità vegetali.
- 3) Confrontare tali comunità con le tecniche agronomiche adottate.

**Risultati**. Dalle ricerche floristiche confrontate con i dati bibliografici esistenti di Caldesi (1879) e Zangheri (1942, 50, 59, 66, 70), si sono individuate 6 piante non segnalate prima per un totale di 162 specie rilevate. Dai risultati della cluster analysis è emersa la presenza di 2 tipi diversi di comunità infestanti. Tra le pratiche agronomiche considerate, il diserbo è il fattore che meglio permette d'interpretare le differenze floristiche tra i 2 insiemi di gruppi.

#### Ricadute applicative e sviluppi futuri.

- 1) Valutazione del grado d'inquinamento del terreno considerando le differenze floristiche nei coltivi con e senza diserbo e individuazione di piante test.
- 2) In pianura per ridurre i problemi ambientali, economici ed operativi è importante una migliore integrazione delle pratiche agronomiche, riducendo i diserbanti.
- 3) Fondamentali gli studi sulla competizione malerba-coltura per individuare il momento ottimale d'intervento, nonché operare sul miglioramento genetico delle specie coltivate per contrastare l'azione delle infestanti.

<sup>\*</sup> Tesi di laurea in Scienze Agrarie svolta presso il Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale dell'Università degli Studi di Bologna, discussa il 12 dicembre 1996, Relatore Proff.ssa Maria Speranza.

#### Abstract

[Research on the weeds of cereals fields in Romagna]

The growings of cereals are anthropogenic environments where there is an association between volunteers and useful plants. Examining the climatic, pedological and agronomical aspects of the fields considered in the Romagna area, some differences in the composition of the weeds have been found.

Materials and methods. The sampled fields have been chosen in three different pedoclimatological areas and analyzed using the above mentioned characteristics and the agronomical techniques. The floristic surveys in field have been carried out during the years 1992, 93, 94 and the harvested sampling have been herborized and determined. For the analysis of the data a cluster analysis program has been used to obtain the concentration, the biological and chorological spectrum of the surveyed species.

### Purposes.

- 1) To supply a list of the weeds reported for the cereal fields.
- 2) To identify a list of the main vegetable communities.
- 3) To compare the above mentioned communities with the agronomical used techniques.

**Results.** From the bibliographical data of Caldesi (1879) and Zangheri (1942, 50, 59, 66, 70), 6 plants not found previously in the Romagna area have been reported for a total of 162 surveyed species. The presence of 2 different types of weed communities emerged from the results of the cluster analysis. Among the agronomical practices considered, the herbicide is the element which lets us identify the floristic differences between the 2 groups.

#### Uses and future developments.

- 1) Evaluation of the pollution level on the ground considering the floristic differences in the fields using (or not using) herbicide and identification of the test plants.
- 2) On the plain, to reduce the environmental, economical and operative problems, it is important a better integration of the agronomical practics, reducing weed killing.
- 3) We consider essential to study the competition between weeds and cultivations in order to identify the best moment of intervention, as well as to work on the genetic improvement of the cultivated species to contrast the weed action.

Key words: agronomical practices, cereal, weeds, weeds control, Romagna.

### Introduzione

Le colture agrarie, che conferiscono al territorio la fisionomia e l'aspetto paesaggistico, sono ambienti antropogeni creati appositamente per ricavarne un reddito.

Le successioni delle operazioni agronomiche (lavorazioni meccaniche, rotazioni, irrigazioni, concimazioni, interventi antiparassitari e diserbanti), hanno notevolmente influenzato la produttività delle piantagioni, ma hanno anche influito sulla convivenza delle specie coltivate con la vegetazione spontanea, ritenuta infestante. In senso ecologico generale, sarebbe più corretto considerare questa vegetazione commensale. Le infestanti che la compongono sono, infatti, vegetali specializzati non soltanto alle condizioni edafiche create dall'uomo con gli interventi agronomici, ma anche al periodismo vegetativo della coltura in atto. Si genera così un'associazione tra piante utili e piante spontanee (Catizone, 1979). Queste ultime tendono a

competere con le colture per l'acqua, la luce, gli elementi nutritivi, provocando danni quantitativi e qualitativi a volte anche ingenti (Covarelli et al., 1983).

Le tecniche agronomiche sviluppatesi nel corso dei secoli, hanno sempre rivolto attenzione agli interventi atti all'eliminazione delle malerbe dalle colture, come ad esempio la "roncatura o sarchiatura" che già nel secolo scorso nei mesi di marzo-aprile, gli agricoltori praticavano con interventi manuali (BARBERI, 1882), o come la bruciatura delle stoppie e della paglia che serviva per disinfestare il terreno da insetti e malerbe "... ponendo fuoco ogni due anni dopo la messe, alle campagne." (BONCIARELLI & COVARELLI, 1974).

Tuttavia, nonostante l'azione continua di lotta che l'agricoltore ha sempre attuato verso le specie infestanti che competono con le colture, queste persistono e in molti casi dopo decenni di applicazione di erbicidi chimici, mantengono la loro piena vitalità.

In certe situazioni ove l'intervento chimico si è succeduto sistematicamente, sono già da tempo evidenti i mutamenti della flora infestante originaria, verso una "flora di sostituzione" composta in prevalenza da graminacee (*Alopecurus* sp., *Avena* sp.) e dicotiledoni difficili (*Galium* sp.), e favorita anche dalla semplificazione degli avvicendamenti colturali. Le specie più sensibili e vulnerabili si sono invece drasticamente ridotte o addirittura sono scomparse (GIARDINI, 1982).

Un quadro di quella che poteva essere la flora infestante le colture romagnole, in tempi antecedenti l'avvento di un'agricoltura "moderna", può essere dedotto indirettamente dai lavori di Caldesi (1879) e di Zangheri (1942; 1950; 1959; 1966; 1970). L'opera che Lodovico Caldesi pubblicò fra il 1879-1880 a dispense nel "Nuovo Giornale Botanico Italiano", contiene la descrizione delle specie che crescevano spontanee in Val di Lamone, Val di Marzeno e Val di Senio vicino a Faenza (RA), sua città natale. Il suo erbario è tuttora conservato presso l'Istituto Botanico dell'Università di Bologna.

Le opere di Pietro Zangheri pubblicate tra il 1940-1970, sono lavori floristici e fitogeografici eseguiti in alcuni ambienti naturali romagnoli che comprendono una descrizione dettagliata della vegetazione spontanea, considerando l'aspetto geologico, topografico e climatico delle località prese in esame. Nel 1970 Zangheri concluse anche il "Repertorio sistematico e topografico della flora e fauna vivente e fossile della Romagna" che raccoglie il risultato di oltre 5 decenni di ricerche; in esso vengono elencati più di 15.000 taxa. La parte dedicata alla flora è un elenco di 3.137 specie spontanee in cui sono specificate le località, l'habitat ed il periodo di ritrovamento. Il vasto materiale da lui raccolto, è conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona.

### 1 Descrizione dell'ambiente di studio

### 1.1 Il territorio

Il territorio romagnolo secondo Zangheri (1970), e ancor prima di lui Rosetti (1894), è un quadrilatero chiuso fra quattro lati dal fiume Reno a valle di Bastia, dal corso del fiume Sillaro, dalla dorsale del M.te Oggiali, dalla dorsale dell'Appennino, dal M.te Carpegna fino allo sperone di Focara e dal mar Adriatico. La superficie è di 6.400 Km² e si estende ad occupare tutta la parte sud-orientale della Val Padana compreso il prospiciente versante appenninico, a cominciare da una ventina di Km a sud di Bologna e fino ad una decina di Km a nord di Pesaro. Dei quattro angoli del quadrilatero, due sono posti sulla dorsale dell'Appennino: il passo della Futa (952 m s.l.m.) a nord e il M.te Maggiore (1.384 m s.l.m.) nell'Alpe della Luna; gli altri due sono la foce del fiume Reno (Po di Primaro) a settentrione, il promontorio di Fiorenzuola di Focara presso Cattolica e Gabicce a meridione (Fig. 1).

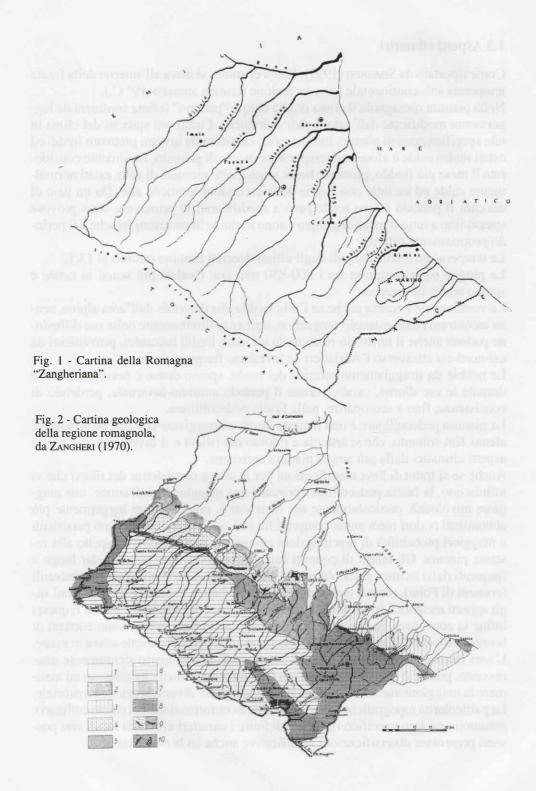
Nonostante faccia parte dell'Emilia, la Romagna si distingue "... per propri peculiari caratteri storici, etnici e ambientali..." (Toschi, 1961) e come Gambi (1950) afferma: "... sotto l'aspetto geografico è un'entità regionale molto chiara ...", con una sua propria individualità che influisce anche sulla flora, formando una sorta di "ponte" tra le specie vegetali a distribuzione padana e le specie a diffusione mediterranea.

# 1.2 Aspetti geopedologici

Il territorio romagnolo può essere suddiviso in fasce geo-pedologiche che partendo dal litorale Adriatico si spingono fino al crinale dell'Appennino toscoromagnolo, spartiacque con la regione Toscana (Fig. 2).

La fascia costiera è costituita da terreni d'origine eolica dove predominano le sabbie, la fascia di pianura formata da suoli di origine alluvionale in parte neobonificati, dove dominano terreni a medio impasto con tutte le relative varianti. In prossimità dei corsi fluviali s'identificano terreni con caratteristiche fisiche diverse dominando le argille, le sabbie o i limi in relazione alle antiche divagazioni del breve corso dei fiumi appenninici tutti a carattere torrentizio, inalveati artificialmente già nei secoli passati.

La fascia pedecollinare a sud della via Emilia, è costituita dai terreni ferrettizzati (le terre rosse decalcificate). Segue la fascia delle argille plioceniche grigie tipica delle formazioni calanchive, con la "Vena del Gesso", costituita da una bancata di solfato di calcio d'origine evaporitica risalente al Messiniano, che s'innalza in una serie di contrafforti rocciosi presentando la massima quota a 515 m con Monte Mauro. Succede la fascia della media ed alta montagna dominata da suoli marnoso-arenacei d'origine sedimentaria (ZANGHERI, 1970).



# 1.3 Aspetti climatici

Come riportato da Simonini (1992), l'area di studio si trova all'interno della fascia temperata sub-continentale (con escursione termica annua > 19° C.).

Nella pianura romagnola il clima risulta di tipo "padano" (clima continentale leggermente modificato dall'azione dell'Adriatico). I tratti più spiccati del clima in tale specifica zona di pianura interna, sono costituiti da inverni piuttosto freddi ed estati molto calde e afose con temperature medie di gennaio, localmente considerato il mese più freddo, piuttosto basse e con molte giornate di gelo, estati normalmente calde ed asciutte con medie delle escursioni termiche alte. Da un paio di decenni il periodo estivo tende però a modificarsi: le primavere sono piovose spesso fino a tutto il mese di giugno e sono molte le interruzioni fresche nel periodo propriamente estivo.

Le temperature medie annuali degli ultimi decenni ruotano intorno ai 13°C.

Le piogge sono comprese fra i 500-850 mm con i valori più scarsi in estate e spesso anche in inverno.

La ventilazione è scarsa anche se l'aria fredda che discende dall'area alpina, senza incontrare alcun ostacolo orografico, influenza direttamente nella sua diffusione padana anche il territorio romagnolo e i venti freddi balcanici, provenienti da est-nord-est attraverso l'Adriatico, la investono frequentemente.

Le nebbie da irraggiamento termico del suolo, spesso dense e persistenti anche durante le ore diurne, caratterizzano il periodo autunno-invernale, perdendo di consistenza, fino a scomparire, nella fascia pedecollinare.

La pianura pedecollinare è una ristretta fascia pianeggiante con una profondità di alcuni Km soltanto, che si articola a ridosso dei rilievi e si diversifica per alcuni aspetti climatici dalla più ampia pianura antistante.

Anche se si tratta di lievi modificazioni per la scarsa consistenza dei rilievi che vi influiscono, la fascia pedecollinare presenta una maggiore ventilazione, una maggiore nuvolosità, particolarmente nei mesi estivi, precipitazioni leggermente più abbondanti (valori medi annui compresi fra 833-948 mm), nebbie meno persistenti e maggiori probabilità di precipitazioni nevose nei mesi invernali rispetto alla restante pianura. Gli effetti di correnti cataboliche sottovento possono dar luogo a frequenti rialzi termici, particolarmente interessanti nei mesi invernali e primaverili (correnti di Föhn), mentre quelle di sopravvento hanno benefiche ripercussioni sugli apporti meteorici, in particolare nei mesi più aridi della stagione estiva. È questa infine la zona dove, in presenza di tempo non perturbato, s'innescano correnti di brezza di monte e di valle, presenti tutto l'anno, ma particolarmente attive in estate. L'area interessata da rilievi collinari, rappresenta un comparto sicuramente interessante, poiché è questa la zona in cui le condizioni climatiche tendono ad assumere la maggiore variabilità temporale e la maggiore diversificazione territoriale. Le particolarità topografiche (configurazione e conformazione dei rilievi collinari), assumono un loro specifico ruolo nel definire i caratteri climatici locali che possono presentare diversificazioni significative anche su brevi distanze.



Campo di grano tenero infestato da *Bifora radians*, *Centaurea cyanus* e *Leucantemum vulgare*; fondo n. 4 a Brisighella (RA), Monte Romano (foto L. Melloni).



Campo di grano tenero infestato da: Papaver rhoeas, Avena sterilis, Matricaria chamomilla, Convolvulus arvensis, Lolium multiflorum; fondo n. 14 a Faenza (RA) (foto L. Melloni).

Le particolarità di maggiore rilievo sono rappresentate: dall'attiva ventilazione connessa alle circolazioni di brezza, dalla flessione dei valori di temperatura e progressivo incremento delle precipitazioni con l'aumentare della quota e l'avvicinarsi al confine sud-occidentale del territorio, da una certa flessione dei valori igrometrici sui rilievi più elevati e meglio esposti, da un incremento della nuvolosità complessiva e una diminuzione delle formazioni nebbiose.

I diagrammi ombrotermici di Gaussen riportati in Figg. 3 e 4 si riferiscono alle stazioni meteorologiche del Colle Persolino, 40 m s.l.m., sulla strada per Brisighella, a 1 km dal centro di Faenza (RA), e dell'Area di Riequilibrio Ecologico "Podere Pantaleone", 17 m s.l.m. a Bagnacavallo (RA). Essi rappresentano la situazione climatica degli ultimi 15 anni per la prima stazione e degli ultimi 23 anni per la seconda stazione, prese come riferimento rispettivamente per i campi della fascia pedecollinare e di pianura.

Il climogramma relativo alla media-alta collina non è stato eseguito, perché la stazione metereologica di Brisighella (RA), 115 m s.l.m., è stata attivata solo recentemente.

I climogrammi sono stati ricavati sulla base dei dati raccolti nelle due suddette stazioni e messi a disposizione dal Servizio Provinciale Agricoltura di Lugo e dall'Istituto Professionale di Stato per l'Agricoltura e l'Ambiente "L. Caldesi" di Faenza. Questi diagrammi sono rappresentazioni grafiche su un piano cartesiano degli andamenti delle temperature (medie mensili) e delle precipitazioni (totali mensili), sulla base del rapporto temperature (°C)/ precipitazioni (mm) di 1:2.

La scala delle temperature è riportata in ordinata a sinistra, quella delle precipitazioni in ordinata a destra, sull'asse delle ascisse è riportata la scala del tempo (mesi da gennaio a dicembre).

I periodi di aridità per le piante sono evidenziati quando la curva delle temperature supera quella delle precipitazioni.

Dal confronto fra i due grafici emerge che a Bagnacavallo, le precipitazioni sono più abbondanti che a Faenza, soprattutto nei mesi di marzo-aprile, settembre-otto-bre-novembre; le temperature medie non hanno evidenziato sostanziali differenze, considerando gennaio il mese più freddo per entrambe, mentre luglio per Bagnacavallo, e agosto per Faenza, risultano essere i mesi più caldi.

A Bagnacavallo, abbiamo un periodo di aridità limitato al mese di luglio, a Faenza, un periodo più prolungato in corrispondenza di luglio-agosto.

Il più limitato periodo di aridità estiva (nella stazione di pianura, rispetto alla stazione pedecollinare), è giustificato dalla posizione della stazione di Bagnacavallo in un'area caratterizzata da un sensibile incremento delle piogge rispetto alla pianura circostante (Simonini, 1992).

# 1.4 Aspetti agronomici

Nelle colture cerealicole della pianura la coltivazione è di tipo intensivo. Le lavorazioni sono tradizionali: l'aratura è eseguita a fine agosto ad una profon-

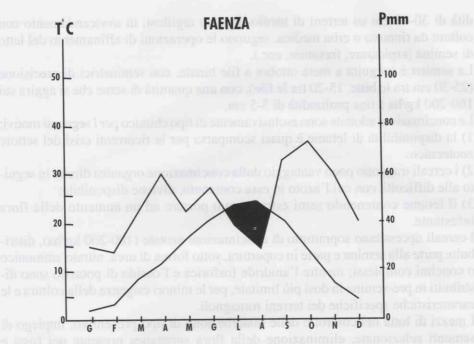


Fig. 3 - Diagramma ombrometrico di Gaussen relativo alla stazione di Colle Persolino, Faenza (RA).

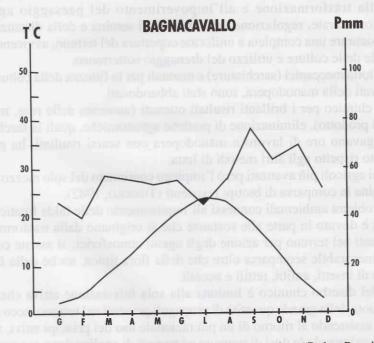


Fig. 4 - Diagramma ombrometrico di Gaussen relativo alla stazione "Podere Pantaleone" di Bagnacavallo (RA).

dità di 30-40 cm su terreni di medio-impasto argillosi, in avvicendamento con colture da rinnovo o erba medica, seguono le operazioni di affinamento del letto di semina (erpicature, fresature, ecc.).

La semina è eseguita a metà ottobre a file binate, con seminatrici di precisione (25-30 cm tra le bine, 15-20 tra le file), con una quantità di seme che si aggira sui 160-200 kg/ha a una profondità di 3-5 cm.

Le concimazioni adottate sono esclusivamente di tipo chimico per i seguenti motivi: 1) la disponibilità di letame è quasi scomparsa per le ricorrenti crisi del settore zootecnico:

- 2) i cereali traggono poco vantaggio dalla concimazione organica diretta in seguito alle difficoltà con cui l'azoto in essa contenuto, diviene disponibile;
- 3) il letame contenendo semi estranei può portare ad un aumento della flora infestante.

I cereali necessitano soprattutto di concimazioni azotate (100-200 kg/ha), distribuite parte alla semina e parte in copertura, sotto forma di urea, nitrato ammonico o concimi complessi; mentre l'anidride fosforica e l'ossido di potassio sono distribuiti in pre-semina in dosi più limitate, per le minori esigenze della coltura e le caratteristiche specifiche dei terreni romagnoli.

I mezzi di lotta nel controllo delle malerbe sono di tipo preventivo: impiego di sementi selezionate, eliminazione della flora spontanea presente nei fossi e capezzagne, estirpazione delle siepi di confine e dei filari d'alberi (che hanno portato alla trasformazione e all'impoverimento del paesaggio agrario), concimazioni mirate, regolazione della densità di semina e della distanza tra le file per assicurare una completa e uniforme copertura del terreno, avvicendamento razionale delle colture e utilizzo del drenaggio sotterraneo.

I mezzi di lotta meccanici (sarchiature) e manuali per la fittezza della coltura e per i costi elevati della manodopera, sono stati abbandonati.

Il diserbo chimico per i brillanti risultati ottenuti (aumento delle rese, migliore qualità del prodotto), eliminazione di pratiche agronomiche, quali la sarchiatura, che impiegavano ore di lavoro e manodopera con scarsi risultati, ha preso il sopravvento rispetto agli altri metodi di lotta.

Nei sistemi agricoli più avanzati però l'impiego continuato del solo mezzo chimico, determina la comparsa di biotipi resistenti (Toniolo, 1982).

Anche i problemi ambientali connessi all'inquinamento delle falde freatiche, canali, fiumi è dovuto in parte alle sostanze che si originano dalla trasformazione dei diserbanti nel terreno per azione degli agenti atmosferici; si assiste così alla lenta, ma inesorabile scomparsa oltre che della flora tipica, anche della fauna e soprattutto di insetti, anfibi, rettili e uccelli.

L'azione del diserbo chimico è limitata alla sola infestazione attiva che è una modesta quota della grande quantità di propaguli presenti nel terreno; ecco perché oggi si sta assistendo al ritorno di un più razionale uso dei principi attivi, soprattutto ridimensionando le dosi di impiego e i periodi di applicazione con una maggiore integrazione delle operazioni agronomiche (Catizone, 1979).



Fondo n. 13 Faenza (RA), grano tenero infestato da: Avena sterilis, Papaver rhoeas (foto L. Melloni).



Fondo n. 4, Brisighella (RA), Monte Romano, Centaurea cyanus (foto L. Landi).

La fascia pedecollinare e di bassa collina rappresenta una zona di transizione in cui il diserbo chimico è predominante; ci sono però ancora agricoltori che non lo applicano, limitando i loro interventi alle lavorazioni meccaniche e alle rotazioni. Il tipo di avvicendamento è soprattutto con erba medica e la concimazione si avvale talvolta anche di letame.

Nella fascia di media-alta collina prevale l'assenza totale di diserbo chimico. Le radicate tradizioni agronomiche considerando i piccoli appezzamenti seminati condotti in economia, le rese inferiori, le difficoltà di interventi meccanici in certe aree declivi marginali, limitano gli interventi di diserbo alle sole lavorazioni preparatorie del terreno con operazioni meccaniche più accurate, non considerando a volte l'aspetto economico.

# 2 Scopo del lavoro

Il presente lavoro ha analizzato la vegetazione infestante nelle colture di cereali autunno-vernini in un'ampia e significativa porzione del territorio romagnolo. Le indagini svolte si sono proposte di:

- 1) fornire un elenco aggiornato dei taxa presenti nel tipo di colture e nell'ambito territoriale indagato;
- 2) individuare i principali tipi di comunità di infestanti, derivanti dalle diverse modalità di aggregazione tra i taxa rilevati;
- 3) mettere in relazione tali tendenze d'aggregazione con le diverse tipologie di gestione colturale e in particolare con le pratiche di diserbo.

I risultati relativi al punto 3 rivestono senza dubbio un particolare interesse ai fini del confronto con realtà analoghe, presenti in territori vicini a quello indagato (UBALDI, 1975; COVARELLI, 1978; MAROCCHI, 1981; SPERANZA et al., 1990; GALASSI & PIZZI, 1993; PIZZI et al., 1996) e ai fini della conoscenza dei fenomeni dinamici che si verificano nelle comunità d'infestanti, sottoposte alla pressione selettiva delle pratiche agronomiche (LORENZONI, 1967; SGATTONI et al., 1985; SILVESTRI et al., 1995).

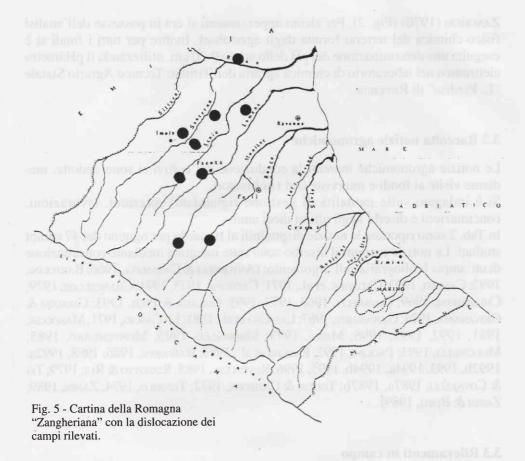
Nel passato gli unici studi floristici e fitosociologici effettuati in Romagna furono eseguiti dal Caldesi (1879) e da Zangheri (1942, 1950, 1959, 1966, 1970).

Comparando gli aspetti floristici individuati negli anni 1992-93-94, emergono differenze specifiche dovute alla presenza di specie nuove non citate dai due autori su menzionati.

### 3 Materiali e metodi

# 3.1 Localizzazione dei campi oggetto di studio

I campi presi in esame, in tutto 47, sono dislocati nelle 3 zone seguenti (Fig. 5): 1) zona di pianura, con altitudine compresa tra -4 m e 22 m s.l.m., nelle località di



Filo d'Argenta (FE), S. Agata sul Santerno, Massalombarda, Traversara di Bagnacavallo, Bagnara di Romagna nella provincia di Ravenna, Mordano (BO); 2) zona pedecollinare, con altitudine compresa tra 35 m e 150 m s.l.m., nelle località di Faenza, Brisighella, Riolo Terme (RA);

3) zona collinare, con altitudine compresa tra 150 m e 250 m s.l.m., nelle località di Rocca S. Cassiano (FO), Brisighella loc. S. Martino in Gattara e loc. M.te Romano (RA).

La scelta dei campi è stata decisa in base alle caratteristiche pedologiche (pH, tessitura), altitudinali, climatiche, colturali (rotazioni, lavorazioni, concimazioni e diserbo) delle località esaminate, in modo da poter rappresentare al meglio le diverse situazioni presenti nell'area considerata. In Tab. 1 è riportato l'elenco numerato in base alla cluster analysis dei campi studiati, corredato da informazioni riguardanti località, altitudine, caratteristiche di tessitura e pH del terreno.

Per la determinazione della tessitura del terreno, si è proceduto ad una valutazione a vista, con il supporto della carta geologica d'Italia IGM in scala 1:25.000, della carta pedologica della REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1979) e dell'opera di

Zangheri (1970) (Fig. 2). Per alcuni appezzamenti si era in possesso dell'analisi fisico-chimica del terreno fornita dagli agricoltori. Inoltre per tutti i fondi si è eseguita una determinazione del pH dello strato 0-20 cm, utilizzando il pHametro elettronico nel laboratorio di chimica agraria dell'Istituto Tecnico Agrario Statale "L. Perdisa" di Ravenna.

## 3.2 Raccolta notizie agronomiche

Le notizie agronomiche inerenti la conduzione dei coltivi si sono dedotte, mediante visite ai fondi e interviste con i coltivatori.

Si è indagato sulle modalità di gestione riguardanti rotazioni, lavorazioni, concimazioni e diserbi negli ultimi dieci anni.

In Tab. 2 sono riportate le notizie disponibili al riguardo per ognuno dei 47 campi studiati. Le notizie inerenti il diserbo sono state integrate mediante consultazione di un'ampia bibliografia sull'argomento: (Antonelli & Castagna, 1966; Bartolini, 1992; Canditi, 1993; Catizone, et al., 1971; Catizone, 1975, 1991; Chancellor, 1979; Chiapparini, 1969; Covarelli, 1968, 1977, 1995; Galassi & Pizzi, 1993; Giardini & Giovanardi, 1974; Giovanardi, 1967; Lasagna et al., 1981; Lo Cascio, 1971; Marocchi, 1981, 1992, 1993, 1996; Miele, 1973; Miravalle, 1993; Montemurro, 1985; Muccinelli, 1993; Paolini, 1992; Paolini et al., 1993; Rapparini, 1986, 1988, 1992a, 1992b, 1993, 1994a, 1994b, 1995, 1996; Restuccia, 1985; Rizzotto & Rui, 1979; Tei & Covarelli, 1987a, 1987b; Toderi & Catizone, 1972; Toniolo, 1974; Zanin, 1989; Zanin & Berti, 1989).

# 3.3 Rilevamenti in campo

I rilevamenti floristici in campo sono stati effettuati negli anni 1992-93-94, nei mesi da marzo-giugno con visite periodiche ogni 15 giorni.

Dei 47 campi studiati, 11 sono stati campionati nel 1992, 11 nel 1993 e 25 nel 1994. Il rilevamento consisteva nel percorrere perimetralmente e diagonalmente l'appezzamento, annotando le specie presenti e valutando la copertura di ognuna tramite la scala qui di seguito riportata, proposta da Barralis (1976), che consente una stima visiva della densità:

 $1 = \text{meno di } 1 \text{ individuo } / \text{ m}^2$ 

 $2 = da 1-2 individui / m^2$ 

3 = da 3-20 individui / m<sup>2</sup>

4 = da 21-25 individui / m<sup>2</sup>

 $5 = più di 51 individui / m^2$ 

Per ogni campo si dispone dunque di un elenco di specie, accompagnato dalle corrispondenti valutazioni di densità. Per le specie note si procedeva ad un'identificazione immediata sul posto. Le specie non conosciute venivano indicate con un nome provvisorio, raccolte, seccate e successivamente identificate mediante flore

provviste di chiavi analitiche (AA.VV., 1985a, 1985b, 1988, 1995; Dalla Fior, 1985; Ferrari, 1980; Fiori, 1923-29; Häfliger & Brun-Holl, 1981; Hanf, 1990; Hausman & Scurti, 1985; Pignatti, 1982; SILM, 1989; Viggiani, 1990; Viggiani & Angelini, 1993; Zangheri, 1970). Gli essiccata raccolti e studiati sono conservati nella raccolta personale dell'autore. In Tab. 3 è riportato l'elenco di tutte le specie rinvenute (162 in totale), suddivise per famiglie e accompagnate dalle indicazioni relative alla forma biologica e alla categoria corologica, desunte da Pignatti (1982). Il suddetto elenco è utilizzato anche come fonte nomenclaturale.

#### 3.4 Analisi dei dati

I 47 rilievi effettuati sono stati riuniti in una tabella grezza o matrice dei dati grezzi (Tab. 4), in cui ogni colonna rappresenta un rilievo con la relativa lista di specie, e ogni riga rappresenta una specie con le relative indicazioni di densità in ciascuno dei 47 rilievi. Tale matrice dei dati grezzi rappresenta il punto di partenza per le successive elaborazioni.

## 3.4.1 Cluster analysis

La matrice dei dati grezzi, di 162 righe e 47 colonne è stata sottoposta a cluster analysis o analisi dei gruppi. Questa tecnica di analisi, consente di rilevare le relazioni di affinità esistenti fra i singoli elementi di un vasto insieme, in modo tale da raggrupparli in gruppi di diverso livello di omogeneità.

Le relazioni di affinità tra i gruppi individuati, possono essere rappresentate graficamente mediante un dendrogramma, che come un albero genealogico, fornisce una visione delle relazioni gerarchiche tra i gruppi via via individuati dalla procedura di analisi. Nel caso qui considerato, gli elementi da raggruppare possono essere sia i rilievi, sia le specie.

Effettuando una cluster analysis sui rilievi, vengono individuati gruppi di rilievi a composizione floristica simile; effettuando una cluster analysis sulle specie, vengono invece individuati gruppi di specie che si comportano analogamente nei rilievi considerati.

Da un punto di vista operativo, per eseguire una cluster analysis sui rilievi, si procede innanzitutto al calcolo della somiglianza tra tutte le possibili coppie di rilievi della matrice grezza utilizzando un opportuno indice di somiglianza.

La tabella che contiene l'insieme di tali indici, viene detta "matrice di somiglianza". Data una tabella grezza di m righe (specie) x n colonne (rilievi), la matrice di somiglianza tra rilievi avrà dimensioni n x n.

L'elemento *xij* rappresenta la somiglianza tra il rilievo *i-esimo* ed il rilievo *j-esimo*. Esistono vari indici di similarità più o meno semplici che di solito si basano sul numero di specie presenti nei rilievi confrontati e sul numero di specie in comune

Tab. 1 - Riepilogo delle caratteristiche dei fondi rilevati.

ANNO RILEV.	LOCALITA'	M s.l.m.	TERRENO	pН
1992	S. AGATA S. S. (RA)	18	M. IMPSABBIOSO	7.70
1992	S. AGATA S. S. (RA)	18	SABBIOSO-LIMOSO	7.75
1992	RIOLO TERME (RA)	62	ARGILLOSO	7.92
1992	BRISIGHELLA M.te ROMANO(RA)	520	M. IMPARGILLOSO	7.70
1992	ROCCA S .CASSIANO (FO)	420	M. IMPARGILLOSO	7.10
1992	ROCCA S. CASSIANO (FO)	430	M. IMPARGILLOSO	7.30
1992	ROCCA S. CASSIANO (FO)	250	M. IMPARGILLOSO	7.50
1992	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	320	M. IMPARGILLOSO	7.7
1993	MORDANO (BO)	20	M. MP ARGILLOSO	7.7
1993	MORDANO (BO)	20	M. IMPARGILLOSO	7.8
1992	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	340	M. IMPARGILLOSO	7.7
1993	FAENZA (RA)	140	M. IMPFERRETTIZ.	6.9
1993	FAENZA (RA)	57	M. IMPARGILLOSO	8.2
1993	FAENZA (RA)	53	M. IMPARGILLOSO	8.2
1992	BAGNARA DI ROMAGNA (RA)	22	MEDIO IMPASTO	7.6
1992	S. AGATA S. S. (RA)	18	MEDIO IMPASTO	7.8
1993	MORDANO (BO)	20	M. IMPARGILLOSO	8.0
1993	FAENZA (RA)	140	M. IMPFERRETTIZ.	6.8
1993	FILO (FE)	- 3	M. IMPSABBIOSO	7.6
1993	FILO (FE)	- 4	SABBIOSO	8.1
1993	S. BIAGIO D'ARGENTA (FE)	1	M. IMPSABBIOSO	7.8
1993	S. AGATA S. S. (RA)	18	MEDIO IMPASTO	8.1
1994	MASSALOMBARDA (RA)	18	M. IMPSABBIOSO	7.2
1994	RIOLO TERME (RA)	70	MEDIO IMPASTO	7.4
1994	RIOLO TERME (RA)	70	MEDIO IMPASTO	7.2
1994	RIOLO TERME (RA)	70	MEDIO IMPASTO	7.4
1994	RIOLO TERME (RA)	100	M. IMPARGILLOSO	7.3
1994	RIOLO TERME (RA)	100	M. IMPARGILLOSO	7.4
1994	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	250	M. IMPLIMOSO	7.4
1994	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	250	M. IMPARGILLOSO	7.2
1994	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	270	M. IMPARGILLOSO	7.6
1994	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	320	M. IMPARGILLOSO	7.1
1994		340		7.4
1994	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	350		7.3
1994	BRISIGHELLA (RA)			6.9
1994	S. AGATA S. S. (RA)	18	M. IMPSABBIOSO	7.3
1994	S. MARTINO IN GATTARA (RA)	300		7.3
1994	BRISIGHELLA (RA)	80		6.9
1994				6.8
				7.1
				7.2
				7.2
				7.2
				8.0
		WASHING AND THE		
		AND DESCRIPTION		7.2
1994	TRAVERSARA (RA)	15	M. IMPSABBIOSO	7.0
	RILEV.  1992  1992  1992  1992  1992  1992  1992  1992  1993  1993  1993  1993  1993  1993  1993  1994	RILEV.         1992         S. AGATA S. S. (RA)           1992         S. AGATA S. S. (RA)           1992         RIOLO TERME (RA)           1992         BRISIGHELLA M.te ROMANO(RA)           1992         ROCCA S. CASSIANO (FO)           1992         ROCCA S. CASSIANO (FO)           1992         ROCCA S. CASSIANO (FO)           1992         S. MARTINO IN GATTARA (RA)           1993         MORDANO (BO)           1993         FAENZA (RA)           1992         BAGNARA DI ROMAGNA (RA)           1992         S. AGATA S. S. (RA)           1993         FAENZA (RA)           1994         ROMADANO (BO)           1993         FAENZA (RA)           1993         FAENZA (RA)           1993         FAENZA (RA)           1993         FAENZA (RA)           1	RILEY.  1992 S. AGATA S. S. (RA)  1992 RIOLO TERME (RA)  1992 RIOLO TERME (RA)  1992 ROCCA S. CASSIANO (FO)  1993 MORDANO (BO)  1993 MORDANO (BO)  1994 S. MARTINO IN GATTARA (RA)  1993 FAENZA (RA)  1993 FAENZA (RA)  1994 RIOLO TERME (RA)  1993 S. AGATA S. S. (RA)  1899 ROCCA S. GASSIANO  1999 ROCCA S. CASSIANO (FO)  1990 ROCCA S. CASSIANO (FO)  20  20  20  20  20  20  20  20  20  2	RILEV.

Tab. 2 - Riepilogo delle pratiche agronomiche nei fondi rilevati.

	ATT0	LIMITROFE		PRINCIPALE		
1	GRANO TENERO	ERBA-MEDICA	1983 INCOLTO	1	1	1
		INCOLTI	1984 "	/	1 /	/
			1985 "	1		1
			1986 "	/	1 1	,
			1987 "	,	1	,
		1 11	1988 "	,	1	1
-			1989 ERBA-MED.	ARATURA 80 cm	LETAME + P-K	,
1			1990 "	/	/	,
			1991 *	,	1 /	,
			1992 GRANO T.	ARATURA 40 cm	P-K	,
		11 11 11 11	1772 00000101.	ANAIONA TO CIII	1-4	
2	ORZO	PRATI GOLENALI-	1983 INCOLTO	/	1	1
		BOSCO RIPALE	1984 "	/	/ /	1
			1985 "	1	1	1
			1986 "	. /	/	1
		K-3000	1987 "	/	/	1
			1988 PRATO POL.	1	1 /	/
		1979	1989 "	1	1 1	1
			1990 "	1	1	1
		1 1 2 "	1991 "	1		1
		A SHALL	1992 ORZO	ARATURA 35 cm	N-P-K	1
3	ORZO	CALANCHI INCOLTI-	1983 ERBA MED.	/	/	/
		STAGNO	1984 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
			1985 ORZO		1	/
			1986 GRANO		N	1
		10-3403	1987 ERBA MED.	- E30	/ /	1 -
			1988 "	/	/	/
		11	1989 "	/	/	/
			1990 "	/	/	/
			1991 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	/
			1992 ORZO	*	N N	1
4	GRANO TENERO	BOSCO MISTO-ERBA	1983 GRANO	ARATURA 40 cm	N	1
7	Ologio IENERO	MEDICA	1984 "	#	2	,
		IMEDION	1985 ERBA MED.		LETAME	,
			1986 "	1	/	,
			1987 "	/	/ /	',
		701-534	1988 ORZO	ARATURA 40 cm		,
			1989 ERBA MED.	AKATUKA 40 CITI	LETAME + N	/,
		3.7	1990 "			, , , ,
			1991 "	/,	1 /	* /
	1			ADATURA 40	/ /	/
			1992 GRANO T.	ARATURA 40 cm	N-P	/
5	GRANO TENERO	INCOLTI-ERBA	1983 ERBA MED.	/	1	/
		MEDICA-GRANO	1984 "	- /	/	/
			1985 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	1
			1986 ORZO		"	1
			1987 GRANO			1
			1988 ERBA MED.		1	1
			1989 "	1	1	1
			1990 "	,	1	',
			1991 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME+N	',
			1992 GRANO T.	ANATORA TO CIT	LE IPANE TH	,
			1772 GIOGIO 1.			,

7	ATTO ORZO  GRANO TENERO	BOSCO LATIFOGUE- ERBA MEDICA-GRANO  PRATI POUFITI-VITE- MELI	1983 ERBA MED. 1984 " 1985 " 1986 GRANO 1987 " 1988 ORZO 1989 ERBA MED. 1990 " 1991 " 1992 ORZO  1983 ERBA MED. 1984 " 1985 " 1985 " 1986 ORZO 1987 GRANO	ARATURA 40 cm / ARATURA 40 cm / ARATURA 40 cm ARATURA 40 cm / / /	LETAME / LETAME+N / / / LETAME+N LETAME+N	/ / / / / / /
		PRATI POLIFITI-VITE-	1985 " 1986 GRANO 1987 " 1988 ORZO 1989 ERBA MED. 1990 " 1992 ORZO  1983 ERBA MED. 1984 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm  / ARATURA 40 cm  ARATURA 40 cm	LETAME + N  LETAME + N  LETAME	
		PRATI POLIFITI-VITE-	1986 GRANO 1987 " 1988 ORZO 1989 ERBA MED. 1990 " 1991 " 1992 ORZO 1983 ERBA MED. 1984 ." 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm  / ARATURA 40 cm  ARATURA 40 cm /	LETAME + N  / / / LETAME + N	/ / / / / /
			1987 " 1988 ORZO 1989 ERBA MED. 1990 " 1991 " 1992 ORZO  1983 ERBA MED. 1984 ." 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm  ARATURA 40 cm	/ / / LETAME + N	/ / / / /
	GRANO TENERO		1988 ORZO 1989 ERBA MED. 1990 " 1991 " 1992 ORZO 1983 ERBA MED. 1984 ." 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm	/ / / LETAME + N	/ / / / /
	GRANO TENERO		1989 ERBA MED. 1990 " 1991 " 1992 ORZO 1983 ERBA MED. 1984 ." 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm	/ / / LETAME + N	/
	GRANO TENERO		1990 " 1991 " 1992 ORZO 1983 ERBA MED. 1984 " 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	//
	GRANO TENERO		1991 " 1992 ORZO 1983 ERBA MED. 1984 " 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	//
	GRANO TENERO		1992 ORZO  1983 ERBA MED. 1984 " 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
	GRANO TENERO		1983 ERBA MED. 1984 " 1985 " 1986 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME	/
	GRANO TENERO		1984 ." 1985 " 1986 ORZO	/		1,
8		MELI	1985 " 1986 ORZO		/	1
8		1	1986 ORZO	1		/
8					/	/
8			1087 CRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	1
8					N	/
8			1988 "	*	LETAME + N	/
8			1989 ERBA MED.	*	1	/
8			1990 "	1	/	1
8			1991 "	/	/	/
8			1992 GRANO T.	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
	ORZO	TORRENTE-BOSCO	1983 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	LETAME	1
			1984 "	/	1	/
			1985 "	/	/	/
		2.00	1986 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
			1987 "	CONTRACT	N	/
			1988 ORZO		*	/
		1 1 1 1 1 1 1	1989 ERBA MED.		LETAME	/
			1990 "	/	1 /	/
			1991 "	/	//	/
			1992 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
9	ORZO	ALBICOCCHI-PESCHI-	1984 PESCHI	ERPICATURA	N.R	1
		VITE	1985 "		•	1
		1344	1986 "			/
			1987 "	. 130	*	1
			1988 "			1
			1989 "	1 (Sept.)		1
			1990 "			1
		Jac By	1991 "		•	1
		1 3	1991 "			1
			1993 ORZO	ARATURA 100 cm	N-P-K+UREA	1
10	GRANO TENERO	PRATO POLIFITA-VITE	1985 PESCHI	ERPICATURA	N.R	/
		1	1985 "	"		/
			1986 "			/
			1987 "	* 11841	1	/
			1988 "			1
			1989 "	"		/
			1990 "			/
			1991 "	M		/
			1992 "	. 100		- /
			1993 GRANO T.	ARATURA 50 cm	P+UREA	/
						1

FONDI	COLTURA IN ATTO	COLTURE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
11	GRANO TENERO	PRATO POLIFITA-	1983 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	LETAME	1
		INCOLTO CON	1984 "	1	/	/
	3	LITOSUOLO	1985 "	/	/	/
	A CRUBA	159	1986 GRANO	ARATURA 40 cm	N	N.R
	WHEN THE REAL PROPERTY.	100	1987 "	* 150		"
	La	3.73	1988 ERBA MED.	*	LETAME	1
		111	1989 "	1	/	,
	D.C.	JAIN MILL	1990 "	/ 100	,	,
	N- CRUMIN	325	1991 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	CHLORTOLURON
	n-mirah	Attribut	1992 "	"	W W	/
12	AVENA	VITE-STRADA	1984 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	LETAME	/
			1985 *	/	/	/
			1986 "	1	/	1
			1987 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	TRIFLURALIN + LINURON
		1	1988 GRANO	*	N-P-K	*
	3,8	JAMASH B	1989 "			*
	10 - 10 L	1/53	1990 ERBA MED.	. 11/7	LETAME	1
	TO SHOW	150-200	1991 "	/	/	,
	ALTERNATION AND ADDRESS OF THE PARTY OF THE	1.85	1992 "	,	1 / 1	',
		480-495	1993 AVENA	ARATURA 40 cm	UREA	/
13	GRANO TENERO	FOSSATO-STRADA-	1984 ERBA MED.	1	1	
		ERBA MEDICA	1985 "	,	/	,
			1986 GRANO	ARATURA 45 cm	LETAME + N	N.R
	17		1987 "	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	" LEINWIC I III	N.R
	1.5		1988 ORZO			N.R
			1989 ERBA MED.		N-P-K	/
		NAME OF TAXABLE PARTY.	1990 "	, ,	/	',
		3.16	1991 "	, • = IIII	',	,
	KIB+AIII		1992 GRANO	ARATURA 45 cm	LETAME + N	/
			1993 GRANO T.	AKATUKA 45 CIII	LETAME + N	TOUDENLIDON METHAN
			1773 UKANU I.			TRIBENURON-METHYL
14	ORZO	SUSINI-ROBINIE-	1984 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	LETAME	
179	UKZU	BIANCOSPINI	1985 "			
		DIANCOSTINI	1986 "	/	/ /	/
		ALL STREET		ADATUDA 40	/ / N	/
	t-minutes.	78	1987 GRANO 1988 "	ARATURA 40 cm	LETAME + N N-P-K	,
	De la compa	1000	1989 ORZO	Gut phi	N-P-K N	/
	( - 1/1 mm	300-115	1990 ERBA MED.	A THEORET		/
	k komili	2.0	1990 ERBA MED.	, 1115	LETAME	/
	A STATE OF THE STA	100111	1992 "	,	/,	/
			1992 1993 ORZO	ARATURA 40 cm	I FTAME . N	AACTADCHTTINATUSSII
	The state of		1993 UKZU	AKATUKA 40 CM	LETAME+N	METABENZTHIAZURON
15	GRANO TENERO	BARBABIETOLA-VITE	1983 PESCHI	ERPICATURA		TRIFLURALIN
13	COMITO ILITERO	DAKONDILIOUS-TITE	1984 "	EKTICATUKA		IKIT LUKALIN
	Trans.	100-171	1985 "			. "
	100	112-111	1986 "	100 100 100	/ /	
	WILLIAM TO	116	1700	ADATIEDA 300	/ IFTAME	
	A PERSONAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PERSON ADDRESS OF THE PERSON AND ADDRESS OF THE PERSON AND ADDRESS OF THE PERSON ADDRESS OF THE PERSON ADDRESS OF THE PERSON ADDRESS OF	Marint.	1707	ARATURA 100 cm	LETAME	
		ADD 546	1988 BARB.SEME	ERPICATURA	N-P-K	CHLORIDAZON
		1600014-0	1989 GRANO	ARATURA 40 cm		METABENZTHIAZURON
			1990 BARB.	RIPUNTATURA		CHLORIDAZON
			1991 GRANO	ARATURA 40 cm	"	TRIFLURALIN + LINURON
			1992 GRANO T.	ARATURA 30 cm	I N 1	H

FONDI	COLTURA IN	COLTURE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
16	GRANO TENERO	BARBABIETOLA-PERI	1983 ERBA MED.	1	1	1
			1984 "	1	1	,
			1985 GRANO	ARATURA 45 cm	LETAME + N-P-K	,
	177		1986 BARB, SEME	ERPICATURA	N-P-K	TRIFLURALIN + METOXURON
	100		1987 BARB.	RIPUNTATURA	P-K	METAMITRON + PHENMEDIPHA
		Name of Street,	1988 GRANO	#	N-P-K	N.R
		1000	1989 BARB.	ERPICATURA	P-K	
	3.		1990 GRANO	ARATURA 40 cm		METAMITRON + PHENMEDIPHA
			1991 BARB.		LETAME + N-P-K	N.R
		104 3000		ERPICATURA	P-K	METAMITRON + PHENMEDIPH
			1992 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	CLOPIRALID + MCPA + MCPF
17	GRANO TENERO	ALBICOCCHI-VITE	1984 VITE	1	1	1
			1985 *	/	/	1
			1986 "	1	1	1
	Lance of	24,000	1987 "	1	/	,
			1988 "	1	,	, ,
			1989 ORZO	ARATURA 50 cm	LETAME + N-P-K	N.R
			1990 BARB.	ERPICATURA	N-P-K	LENACIL + CHLORIDAZON
			1991 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	METHABENZTHIAZURON
			1992 BARB.	ERPICATURA	N-P-K	TCA+METAMITRON
			1993 GRANO T.	ARATURA 40 cm	P-K+UREA	METHABENZTHIAZURON
			1770 000010 1.	ARATORA TO CIII	1-KT UKEA	METHADENZIHIAZUKUN
18	ORZO	VITE-FOSSATO	1984 VITE 1985 "	ERPICATURA	1	/
			1703		/	/
	7.0	PUMBI	1700	7157	/	/
1	1.7		1707	191	/	/
	111		1700	- Company	/	/
		111	1989 "	diam'rei	/	/
			1990 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	TRIFLURALIN + LINURON
			1991 "		N-P-K	
			1992 ORZO	THE PARTY NAMED		MCPA + METHABENZTH.
11.74			1993 "	1 (2011) 1997	-	*
19	GRANO DURO	PESCHI-ARGINE	1984 BARB.	ERPICATURA	POLLINA + N-P-K	DICLOFOP-METHYL
		FLUVIALE-STRADA	1985 GRANO T.	ARATURA 35 cm	N-P-K+UREA	TRIFLURALIN + METOXURON
			1986 PISELLI-FAG.		P+UREA	GLIFOSATE
			1987 GRANO D.		N-P-K+UREA	TRIFLURALIN + METOXURON
			1988 GRANO D.		N-P+UREA	TRIFLURALIN + METOXURON
			1989 RAVSOIA	ERPICATURA	P-K	METOLACLOR + PENDIMENT.
		100	1990 BARB.	"	N-P-K	PHENMEDIFAN + ETHOFUMESA
			1991 GRANO D.	ARATURA 35 cm	N-P-K+UREA	FLUROXYPYR + LFLAMPROP-I
		2000	1992 BARB.	ERPICATURA	P-K	ETHOFUMESATE+TCA
			1993 GRANO D.	ARATURA 35 cm	N+UREA	FLUROXYPYR+L.FLAMPROP-IS
20	GRANO DURO	VITE-PESCHI-GRANO	1984 BARB	ERPICATURA	POLLINA + N-P-K	DICTORON HETRINA
	J.J. J. J. J. V. V. J. V. V. J. V. V. J. V. V. J. V. V. J. V. V. J. V. V. J. V. J. V. V. V. J. V. V. V. V. J. V.	TE TESCHI-UNITO	1985 GRANO T.	ARATURA 30 cm	P-K+UREA	DICLOFOP-METHYL
			1986 BARB.	ERPICATURA		TRIFLURALIN + METOXURON
			1987 GRANO T.		N-P-K	LENACIL+TCA
				ARATURA 30 cm	N-P-K+UREA	LINURON + TRIFLURALIN
			1988 GRANO D.	ENECTATION	N-P-K+UREA	L-FLAMPROP-ISOPROPYL
			1989 RAVSOIA	FRESATURA	POLLINA+N-P-K	SARCHIATURA
		MALE LAND	1990 BARB.	ERPICATURA	N-P-K	ETHOFUMESATE+TCA
			1991 GRANO T.	SALES FREE FREE	P-K+UREA	FLUROXYPYR + L-FLAMPROP-15
			1992 GRANO D.	ARATURA 30 cm	N+UREA	L-FLAMPROP-ISOPROPYL
- 0			1993 GRANO D.	Alar Sec.	N+UREA	FLUROXYPYR
			60.00			

ONDI	COLTURA IN ATTO	COLTURE LIMITROFE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
21	GRANO TENERO	PISELLO-GRANO-	1984 GRANO T.	ARATURA 35 cm	N-P-K+UREA	TRIFLURALIN
21	Oldaro TENERO	CANALE	1985 BARB.	ERPICATURA	POLLINA+ N-P-K	DICLOFOP-METHYL
		CANALL	1986 GRANO T.	ARATURA 35 cm	N-P-K	TRIFLURALIN + METOXURON
				ERPICATURA	POLLINA+N-P-K	PHENMEDIPHAM + DICLOFOP-M
			1897 BARB.	EKPICATUKA	PULLINA+N-F-K	
	) ·		1988 SOIA			LINURON + METOLACHLOR
			1989 GRANO T.	ARATURA 35 cm	N-P-K+UREA	TRIFLURALIN + METOXURON
			1990 COCOMERI	*	POLLINA+P-K	FRESATURA
			1991 CETRRAV.	ERPICATURA		~
		11 73	1992 PISFAGIOLI	*	P-K+UREA	TRIFLURALIN + LINURON
		354	1993 GRANO T.	ARATURA 35 cm	N-P-K+UREA	FLUROXYPYR + L-FLAMPROP-IS.
22	GRANO TENERO	BARBABIETOLA-	1984 PERI-VITE	FRESATURA	/	FRESATURA
2.4	Olding TENERO	RAVANELLI DA SEME	1985 MAIS	ARATURA 60 cm	LETAME + N-P-K	N.R
		MATARIELLI DA JUNE	1986 "	ERPICATURA	N-P-K	N.R
			1987 SOIA	EKI IOAI UKA	P-K	PENDIMETHALIN + TRIFLURALIN
					F-K	TENDIMETRIALIN TIKITEDRALIN
			1988 "	*	N 0 V	ALETA MITRON - DUITMINEDIDUM
			1989 BARB. SEME		N-P-K	METAMITRON + PHENMEDIPHAN
			1990 GRANO	ARATURA 40 cm		2,4D+MCPA
			1991 "	*	*	-
			1992 BARB /RAV.	ERPICATURA		METAMITRON + PHENMEDIPHAN
		# 4.3Ma(3)	1993 GRANO T.	RIPUNTATURA	N-P-K+UREA	BROMOXYNIL+MCPA
23	ORZO	ALBICOCCHI-VITE	1985 MELI	ERPICATURA	N.R	/
20	ONLO	ALDICOCCIII TITE	1986 "	*		/
			1987 "			1
			1988 "	a was a second		,
						/,
			1707			/
			1990 "			/
		31	1991 "			/
		374	1992 "	la large (		/
			1993 "	ARATURA 30 cm	1	/
	1 1		1994 ORZO		N	/
24	GRANO TENERO	GRANO-VITE	1985 ACTINIDIA	ERPICATURA	POLLINA + PENNA	/
			1986 "		10 Table 100	1
			1987 "			/
		10.000	1988 "		"	,
			1989 "			/
			1990 "			/
		11 3	1770			/
		11 2	1991 "	ADATUDA 40	N-P-K	
			1992 GRANO	ARATURA 40 cm	N-1-N	/
		1000000	1993 " 1994 "			/
25	ORZO	GRANO-VITE	1985 VITE	ERPICATURA	1	/
	The second		1986 "		/	/
			1987 "		1	/
			1988 "	# X	1	/
			1989 "	0. • mm =	',	,
		THATTA	1990 "		/	,
			1770		/	/
		1 2	1771		- 1	
		3. 4	1992 "		/	/
			1993 "	1	/	/
		1 1110	1994 ORZO	ARATURA 40 cm	N-P-K	/

FONDI	COLTURA IN	COLTURE LIMITROFE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
26	GRANO DURO	ORZO-VITE	1985 VITE	ERPICATURA	1	1
	ATTEMENT		1986 "	*	1	,
		100	1987 "		/	',
			1988 "		1 ', 1	/
			1989 "		1 ', 1	/
					/ /	/
	Spiral Printers	Average	1990 "	4 1750	/	/
	ALCOHOL: N	111111111111111111111111111111111111111	1991 "	1	/	/
			1992 "		/	/
	La Allanda	21274.27	1993 "	*	/	/
		XIII - PAX	1994 GRANO D.	ARATURA 60 cm	N-P-K	/
27	GRANO TENERO	PRATI POLIFITI-	1985 VITE	ERPICATURA	1 /	
	111	INCOLTO	1986 "		1	,
	4.0		1987 "		1	,
			1988 "			',
				ADATUDA (O	/	/
			1989 ERBA MED.	ARATURA 60 cm	LETAME	/
	THE RESERVE		1990 *	/	/ /	/
	Caralla -		1991 "	/	/	/
			1992 "	/	/	/
			1993 "	1	/	/
		Uni-141	1994 GRANO T.	ARATURA 40 cm	LETAME+ N	/
28	ORZO	VITE-GINESTRE	1985 PESCO	ERPICATURA	1	,
			1986 "		1	,
			1987 "		1 /	,
			1988 ERBA MED.	ARATURA 70 cm	',	/
			1989 "	AKATOKA 70 UII		/,
			1990 "		'	/
				/	/ /	/
			1991 "	/	/	/
			1992 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	/
			1993 "		*	/
			1994 ORZO	* 1787.14	-	/
29	GRANO DURO	PESCHI-ROBINIE-	1985 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	1	1
		PIOPPI-SAMBUCHI	1986 "	1	/	,
			1987 "	,	1	,
			1988 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K/	',
			1989 PASCOLO	/		/
			1990 "		/ /	/
				/	/ /	/
			1771	/	/ /	/
		P) 1	1992 "	/ 1111	/	/
	1		1993 "	/	/	/
			1994 GRANO D.	ARATURA 50 cm	LETAME + N-P-K	/
30	ORZO	VITE-PRATO POLIFITA	1985 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	LETAME	1
			1986 "	/	/	/
	L. A.		1987 "	,	1 1	,
		4	1988 "	,	1 /	,
	- 1	11 4	1989 GRANO	ARATURA 40 cm	N I	,
			1990 ERBA MED.	AKATUKA 10 UII	LETAME	,
			1991 "			/
				/	/	/
			1772	/	/	/
			1993 "	/	/	/
	1	314	1994 ORZO	ARATURA 40 cm	LETAME+N	1

FONDI	COLTURA IN	COLTURE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
31	GRANO TENERO	INCOLTO-PRATO	1985 PASCOLO	/	1	1
	Oldaro Ignello	PASCOLO	1986 "	/	1	,
		TADCOLO	1987 "	',	',	', '
				,	1,	/,
			1700	/	/	/
			1707	/	/	/
		71	1990 "		/	/
		111111111	1991 "	/	/	/
			1992 "	/	1	* /
		114	1993 "	/	1	/
	1	lett.	1994 GRANO T.	ARATURA 50 cm	LETAME + N	,
32	GRANO TENERO	VITE-CESPUGLIETO	1985 VITE	ERPICATURA	1	1
		9.00	1986 "		/	,
			1987 "		1	,
			1988 PRATO POL	ARATURA 60 cm	',	,
			1989 "		1	/
				/	/	/
			1990 "	/	/	/
			1991 "	/	/	/
			1992 "	1	/	/
	Section 1	3.9.6	1993 "	/	1	/
			1994 GRANO T.	ARATURA 40 cm	LETAME+N	1
33	GRANO TENERO	BOSCO MISTO	1985 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
		1,046	1986 "		N	1
	107		1987 "			1
			1988 ERBA MED.	min	LETAME	1
			1989 "	1		,
				/,	/	1
			1770	/	/	1
			1991 "	/	/	
			1992 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
		176	1993 ORZO		"	1
	Just		1994 GRANO T.	* (01)	N	1
34	AVENA	INCOLTI-CESPUGLIETO	1985 GRANO	ARATURA 40 cm	N TOTAL	1
			1986 "			1
			1987 "			/
			1988 ERBA MED.	*	LETAME	,
			1989 "	1	/	,
			1990 "	,		,
			1770	,	/	/
			1991 "	10171101 10	157445 . 11	1
			1992 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N	/
			1993 "	(000	100	/
	.380		1994 AVENA	1,000	/	1
35	GRANO TENERO	PRATI POLIFITI	1985 ERBA MED.	/	1	/
			1986 "	/	/	
	166	9-100	1987 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	/
	40		1988 ORZO	# #	4	,
			1989 GRANO	- THE REP.		,
	1		1990 ERBA MED.		IETAME	,
				,	LETAME	/,
			1771	/	/	/
	V		1992 "	/	/	/
	17 hill s		1993 MAIS	ARATURA 40 cm	LETAME + NPK	NR
	PERSONAL PROPERTY.		1994 GRANO T.	To down	N	/

FONDI	COLTURA IN	COLTURE LIMITROFE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
36	GRANO DURO	PESCHI-CILIEGI-PERI	1985 ORZO	ARATURA 35 cm	N-P-K	N.R
			1986 BARB.	ERPICATURA	P-K	CHLORIDAZON + PHENMEDIPHAN
			1987 GRANO	ARATURA 35 cm	N-P-K+UREA	TRIFLURALIN + LINURON
			1988 BARB.	ERPICATURA	P-K	CHLORIDAZON + PHENMEDIPHA
			1989 GRANO	ARATURA 35 cm	N N	TRIFLURALIN + LINURON
			1990 BARB.	RIPUNTATURA	P-K	PYRAMIN + PHENMEDIPHAM
			1991 ORZO	ARATURA 30 cm	N-P-K+UREA	TRIBENURON-METHYL
			1992 BARB.	RIPUNTATURA	N-P-K	PYRAMIN + PHENMEDIPHAM
			1993 ORZO	ARATURA 30 cm	N-P-K	TRIBENURON-METHYL
		1 1-00	1994 GRANO D.	ARRIURA 30 CIII	UREA	/
37	ORZO	BOSCO-TORRENTE	1985 ERBA MED.	1	1	/
37	UNZU	DOJCO-TORKENTE	1986 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	N.R
			1987 ORZO	ANTOKA 10 UII	M-1-K	IV.N
			1988 GRANO			
			1989 ERBA MED.		LETAME	
		1 1 0		,		/,
			1990 "	/,	/	/,
			1771	/.	/	/
			1772	/		/
			1993 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	TRIFLURALIN+LINURON
	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	1-100	1994 ORZO	Trials		
38	ORZO	VITE	1985 ERBA MED.	/	/	1
			1986 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	NR
			1987 "	•	*	NR
			1988 ORZO			NR
		1	1989 ERBA MED.	*	/	/
			1990 "	1	1	/
			1991 "	/	1	/
		1-01	1992 "	/	1	/
		-	1993 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	TRIFLURALIN + LINURON
			1994 ORZO	· 1,550,00	-	DNOC
39	GRANO TENERO	PRATI POLIFITI-	1985 PESCHI	/ /	/	
	71	STRADA	1986 "	/	/	1
			1987 "	,	1	,
		The state of the s	1988 "	,	1	<i>'</i> ,
			1989 ERBA MED.	ARATURA 50 cm	LETAME	',
			1990 "	/	/	,
			1991 "	',	1	',
			1992 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	TRIFLURALIN + LINURON
			1993 ORZO	AKATOKA 10 UII	W-1-K	#
	1.0		1994 GRANO T.	* 1000		DNOC
40	GRANO DURO	LAGO-CAPEZZAGNA-	1985 ERBA MED.	/ 100	/	/
10	JIMITO DUNO	FOSSO	1986 "	,	,	,
		1.0330	1987 ORZO	ARATURA 50 cm	LETAME + N	NR NR
		1	1988 GRANO	ARATURA 40 cm	LLIAMETH "	NR
			1989 ERBA MED.	AKATUKA 40 CIII	LETAME	/
			1990 "	,		/
				,	/	,
			1771	/,	/	/,
			1992 "	1017115	/	/
		2750 588	1993 MAIS	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	ALACHLOR + PENDIMETHALIN
			1994 GRANO D.		N	IOXYNIL + MECOPROP

FONDI	COLTURA IN	COLTURE LIMITROFE	ROTAZIONE	PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
41	GRANO TENERO	ORZO-VITE-FOSSI	1985 VITE	ERPICATURA	1	1
			1986 "		1	/
			1987 "	*	1	/
	Y		1988 "		1	,
			1989 "		/	/
		100	1990 "		oden i	/
				10171101 70	/	/
			1991 GRANO	ARATURA 70 cm	N-P-K	TRIBENURON-METHYL
			1992 ORZO	ARATURA 40 cm		*
			1993 MAIS			**
			1994 GRANO T.	*		
42	GRANO TENERO	BARBABIETOLA-	1985 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	N.R
		FOSSATO	1986 BARB.	ERPICATURA	P-K	N.R.
			1987 GRANO	RIPUNTATURA	N-P-K	N.R
		7.10	1988 ERBA MED.	ARATURA 30 cm	""	
			1989 "	/	1	/
		512	1990 "	/ 1240	· .	/
			1991 "	',	/	/
				',	/	/
			1992 "	/	/	/
			1993 "	/	/	/
			1994 GRANO T.	ARATURA 40 cm	N	BROMOXYNIL+IOXYNIL+MCF
43	GRANO DURO	ALBICOCCHI-FOSSATO	1985 ERBA MED.	ARATURA 40 cm	LETAME	/
			1986 "	/	/	,
			1987 "	/	,	,
			1988 GRANO	ARATURA 40 cm	LETAME + N-P-K	TRIFLURALIN + LINURON
			1989 BARB.	ERPICATURA	N-P-K	LENACIL + SETOXYDIM
			1990 GRANO	ARATURA 30 cm	LETAME + N	TRIFLURALIN + LINURON
			1991 BARB.	ERPICATURA	N-P-K	
			1992 GRANO			METAMITRON + PHENMEDIPHA
			1993 BARB.	ARATURA 30 cm	LETAME + N	BROMOXYNIL+IOXYNIL+MCP
				ERPICATURA	P-K	METAMITRON + PHENMEDIPHA
			1994 GRANO D.	ARATURA 30 cm	N-P-K	BROMOXYNIL + IOXYNIL + MCPP + BENZOYLPROP-ETHYL
44	GRANO TENERO	BARBABIETOLA-MAIS	100C CD4NO	10171101 15	110111117 . 11 0 11	
44	OKANU TENEKU	DAKBABICIULA-MAIS	1985 GRANO	ARATURA 45 cm	LIQUAME + N-P-K	N.R
			1986 SOIA	ERPICATURA	P-K	N.R
			1987 "		1	SARCHIATURA
			1988 GRANO	ARATURA 45 cm	N-P-K	2,4D + IOXYNIL
			1989 BARB.	ERPICATURA	P-K	METAMITRON + PHENMEDIPHA
-			1990 GRANO	ARATURA 40 cm	LIQUAME + N	2,4D+IOXYNIL
			1991 BARB.	ERPICATURA	P-K	METAMITRON + PHENMEDIPHA
		B 27	1992 GRANO	ARATURA 40 cm	N-P-K	BROMOXYNIL+MCPA
			1993 BARB.	ERPICATURA	P-K	METAMITRON + PHENMEDIPHA
			1994 GRANO T.	ARATURA 40 cm	N-P-K	BROMOXYNIL+MCPA
45	GRANO TENERO	BARBABIETOLA	1985 VITE	FRESATURA	/	FRESATURA
			1986 "	# #	/	" "
			1987 "		/	
			1988 GRANO	ARATURA 35 cm	N-P-K	AL D
			1989 BARB.			N.R
				ERPICATURA	P-K	N.R
			1990 GRANO	ARATURA 35 cm	N-P-K	TRIFLURALIN + LINURON
			1991 BARB.	ERPICATURA	P-K	LENACIL + PHENMEDIPHAM
			1992 GRANO	ARATURA 30 cm	N-P-K	TRIFLURALIN + LINURON
			1993 BARB.	ERPICATURA	P-K	LENACIL + ETHOFUM. + PHENME
			1994 GRANO T.	ARATURA 30 cm	N-P-K	TRIBENURON- METHYL
						THIS ENGAGIT METITLE

FONDI	COLTURA IN ATTO	COLTURE LIMITROFE	ROTAZIONE	LAVORAZIONE PRINCIPALE	CONCIMAZIONE	DISERBO
46	GRANO DURO	PERI-MELI PERI-PESCHI	1985 MELI 1986 " 1987 " 1988 " 1989 " 1990 " 1991 " 1992 " 1992 " 1993 " 1994 GRANO D.	ARATURA 130 cm INERBIMENTO  ARATURA 40 cm  ERPICATURA	LETAME + N-P-K / / / / N-P-K / N-P-K	/ / / / / / / / / TRIFLURALIN+LINURON
	All Miles		1986 GRAMO 1987 GRANO 1988 BARB. 1989 GRANO 1990 BARB. 1991 GRAMO 1992 BARB. 1993 GRANO 1994 GRANO T.	ARATURA 30 cm ERPICATURA ARATURA 30 cm ERPICATURA ARATURA 30 cm ERPICATURA ARATURA 30 cm	N N-P-K N N-P-K ""	TRIFLURALIN  METAMITRON PHENMEDIPHAM TRIFLURALIN LINURON METAMITRON PHENMEDIPHAM TRIFLURALIN LINURON METAMITRON PHENMEDIPHAM TRIFLURALIN LINURON TRIBENURON METHYL
		POPS SHEET PARTIES AND	W 11 AC			

Tab. 3 - Elenco floristico delle specie rilevate.

EQUISETACEAE				
Equisetum arvense L.	Equiseto dei campi	G. rhiz.	Perenne	Grcumboreale
Equisetum ramosissimum Desf.	Equiseto ramosissimo	G. rhiz.	Perenne	Circumboreale
Equisetum telmateja Ehrh.	Equiseto massimo	G. rhiz.	Perenne	Circumboreale
URTICACEAE	1			
Urtica dioica L.	Ortica comune	H. scap.	Perenne	Subcosmopolita
POLYGONACEAE	Maria a			
Polygonum aviculare L.	Poligono centinodia	T. rept.	Annuale	Cosmopolita
Polygonum persicaria L.	Poligono persicaria	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Rumex conglomeratus L.	Romice conglomerato	H. scap.	Perenne	Euras.Centro-Occidentale
Rumex crispus L.	Romice crespo	H. scop.	Perenne	Subcosmopolita
Rumex obtusifolius L.	Romice comune	H. scap.	Perenne	Subcosmopolita
Fallopia convolvulus L.	Poligono convolvolo	T. scap.	Annuale	Grcumboreale
		, sup.	10.110.00	
CHENOPODIACEAE				
Chenopodium ficifolium Sm.	Farinello foglia di fico	T. scap.	Annuale	Paleotemperata
Chenopodium album L.	Farinello comune	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Atriplex latifolia Wahlenb.	Atriplice comune	T. scap.	Annuale	Circumboreale
AMARANTHACEAE	d second		edistrict in	nY Ja
Amaranthus retroflexus L.	Amaranto comune	T. scap.	Annuale	Cosmopolita
CARYOPHYLLACEAE				
Minuartia hybrida (Vill.)	Minuartia ibrida	T. scap.	Annuale	Paleotemperata
Stellaria media (L)	Centocchio	T. rept.	Ann/Bien	Cosmopolita
Cerastium glomeratum Thuill.	Peverina dei campi	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Silene vulgaris (Moench)	Strigoli	H. scap.	Perenne	Subcosmopolita
RANUNCOLACEAE		u Y	graviti ski	il shift made
Eranthis hyemalis (L)	Piè di gallo	G. rhiz.	Perenne	Sud-Europea
Nigella damascena L.	Domigella scapigliata	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Consolida regalis S.F.Gray	Speronella consolida	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Adonis annua L.	Adonide annua	T. scap.	Annuale	Europea
Ranunculus arvensis L	Ranuncolo dei campi	T. scap.	Annuale	Paleotemperata
Ranunculus bulbosus L.	Ranuncolo bulboso	H. scap.	Perenne	Eurasiatica
Ranunculus ficaria L.	Ranuncolo favagello	H. scap.	Perenne	Eurasiatica
The state of the s		т. эсар.	. oronno	Lordstanco
PAPAVERACEAE	ع السط ال			E SAUNTANIA
Papaver rhoeas L	Papavero comune	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Fumaria officinalis L	Fumaria comune	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita

CRUCIFERAE	delle apendalities			
Arabidopsis thaliana (L)	Arabetta comune	T. scap.	Annuale	Cosmopolita
Cardamine hirsuta L.	Dentaria	T. scap.	Annuale	Cosmopolita
Capsella bursa-pastoris (L.)	Borsa pastore	H. bien.	Biennale	Cosmopolita
Thlaspi perfoliatum L.	Erba storna perfoliata	T. scap.	Annuale	Paleotemperata
Thlaspi alliaceum L.	Erba storna aliacea	T. scap.	Annuale	Sud Europea-Subatlantica
Lepidium campestre (L)	Erba storna	T. scap.	Annuale	Europea-Caucasica
Cardaria draba (L)	Cocola	T. scap.	Annuale	Cosmopolita
Diplotaxis tenuifolia (L.)	Rucola selvatica	H. scap.	Perenne	Submediterranea-Subatlantica
Sinapis arvensis L.	Senape selvatica	T. scap.	Annuale	Steno-Mediterranea
Rapistrum rugosum (L.)	Miagro peloso	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Calepina irregularis (Asso)	Miagro rostellato	T. scap.	Annuale	Mediterraneo-Turanica
Raphanus raphanistrum L	Ravanello selvatico	T. scap.	Annuale	Circumboreale
Raphanus sativus L.	Ravanello comune	T. scap.	Annuale	Subspontanea

ROSACEAE					
Potentilla reptans L.	Cinquefoglia comune	H. ros.	Perenne	Subcosmopolita	
Aphanes arvensis L.	Ventaglina dei campi	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita	

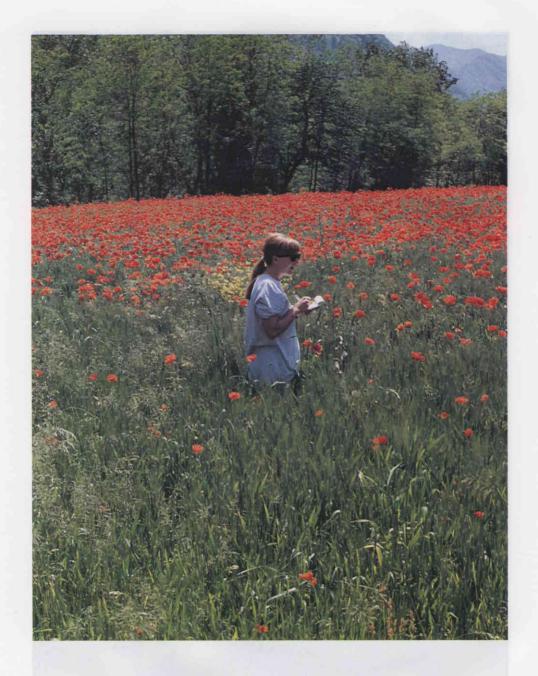
LEGUMINOSAE				
Galega officinalis L.	Capraggine	H. scap.	Perenne	Est-Europea-Pontica
Astragalus glycyphyllos L.	Falsa liquirizia	H. rept.	Perenne	Europea-Sudsiberiana
Vicia cracca L.	Veccia montanina	H. scap.	Perenne	Grcumboreale
Vicia sativa L.	Veccia dolce	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Vicia lutea L	Veccia gialla	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Lathyrus tuberosus L.	Gcerchia tuberosa	H. scop.	Perenne	Paleotemperata
Lathyrus annuus L.	Cicerchia pallida	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Lathyrus aphaca L.	Gcerchia bastarda	T. scop.	Annuale	Euri-Mediterranea
Melilotus alba L.	Meliloto bianco	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Melilotus officinalis (L)	Meliloto comune	H. bien.	Biennale	Subcosmopolita
Medicago lupulina L.	Lupulina	T. scop.	Annuale	Paleotemperata
Trifolium repens L	Trifolio ladino	H. rept.	Perenne	Subcosmopolita
Trifolium campestre Schreber	Trifolio dei campi	T. scap.	Perenne	Paleotemperata
Trifolium pratense L.	Trifolio pratense	H. scap.	Perenne	Subcosmopolita
Lotus comiculatus L.	Ginestrino	H. scap.	Perenne	Cosmopolita
Hedysarum coronarium L.	Sulla	H. scap.	Perenne	Est-Mediterranea

GERANIACEAE					
Geranium rotundifolium L.	Geranio malvaccino	T. scap.	Perenne	Paleotemperata	
Geranium dissectum L.	Geranio sbrandellato	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita	7 L II

EUPHORBIACEAE				
Mercurialis annua L.	Mercorella comune	T. scap.	Annuale	Paleotemperata
Euphorbia helioscopia L	Euforbia calenzuola	T. scap.	Annuale	Cosmopolita
Euphorbia exigua L	Euforbia sottile	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Euphorbia falcata L.	Euforbia falcata	T. scap.	Annuale	EuriMediterranea-Turanica

MALVACEAE	]			
Malva sylvestris L	Malva selvatica	H. scap.	Perenne	Subcosmopolita
VIOLACEAE	1000			
Viola arvensis Murray	Viola dei campi	T. scap.	Annuale	Eurasiatica
FIOR UPGISS MUTLY	T VIOLO DEI COMPI	11. scup.	Aimoule	Eniasialica
UMBELLIFERAE				
Chaerophyllum temulum L.	Cerfoglio	T. scop.	Annuale	Eurasiatica
Bifora radians Bieb.	Coriandolo puzzolente	T. scap.	Annuale	Centrogsiatica
Bupleurum lancifolium Hornem.	Bupleuro granaiolo	T. scap.	Annuale	Mediterraneo-Turanica
Scandix pecten-veneris L.	Acicula comune	T. scop.	Annuale	Subcosmopolita
Ammi majus L.	Visnaga maggiore	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Aegopodium podagraria L	Girardina	G. rhiz.	Perenne	Eurosibirica
Tordylium apulum L.	Ombrellini pugliesi	T. scap.	Annuale.	Steno-Mediterranea
Torilis arvensis (Hudson)	Lappolina canaria	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Daucus carota L.	Carota selvatica	T. scap.	Biennale	Subcosmopolita
		1		, second
PRIMULACEAE				
Anagallis arvensis L	Centonchio dei campi	T. rept.	Annuale	Subcosmopolita
RUBIACEAE	shoul as			
Galium aparine L	Caglio asprello	T. scap.	Annuale	Eurosiotico
outon aparino L	cugito aspiello	1. Scup.	Aillioule	Corasianca
CONVOLVULACEAE	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE			
Calystegia sepium (L)	Vilucchio bianco	H. scan.	Perenne	Paleotemperata
Convolvulus arvensis L	Vilucchio comune	G. rhiz.	Perenne	Cosmopolita
BORAGINACEAE	American Special			d John in
AT TO ROBOTO IN THE TOTAL		Himt		a demanda de
Buglossoides arvensis (L)	Strigolo selvatico	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Anchusa italica Retz.	Buglossa azzurra	H. scap.	Perenne	Euri-Mediterranea
Symphytum tuberosum L	Consolida	G. rhiz.	Perenne	Sub-Pontica
Muncotic anyoneis I	Nontiscordardimè	T	1	
MYOSOIIS UIVEIISIS L.	nomiscoradianie	T. scap.	Annuale	Europea-Orient.
VERBENACEAE	Nomisconditime	1. scap.	Annuale	Europea-Orient.
				Jeniek a Dengan d
	Verbena comune	H. scap.	Perenne	Europea-Orient.  Cosmopolita
VERBENACEAE				Jeniek a Dengan d
VERBENACEAE Verbena officinalis L LABIATAE	Verbena comune	Н. ѕсар.	Perenne	Cosmopolita
VERBENACEAE Verbena officinalis L  LABIATAE Ajuga chamaepithys (L)	Verbena comune	H. scap.	Perenne Annuale	Cosmopolita  Europea-Caucasica
VERBENACEAE Verbena officinalis L  LABIATAE Ajuga chamaepithys (L) Lamium purpureum L	Verbena comune  Iva artritica  Falsa ortica purpurea	H. scap.  T. scap. T. scap.	Perenne Annuale Annuale	Cosmopolita  Europea-Caucasica Eurasiatica
VERBENACEAE Verbena officinalis L  LABIATAE Ajuga chomaepithys (L) Lamium purpureum L Lamium amplexicaule L	Verbena comune  Iva artritica  Falsa ortica purpurea  Erba ruota	H. scap.  T. scap. T. scap. T. scap.	Perenne  Annuale  Annuale  Annuale	Cosmopolita  Europea-Caucasica Eurasiatica Palotemperata
VERBENACEAE Verbena officinalis L  LABIATAE Ajuga chamaepithys (L) Lamium purpureum L	Verbena comune  Iva artritica  Falsa ortica purpurea	H. scap.  T. scap. T. scap.	Perenne Annuale Annuale	Cosmopolita  Europea-Caucasica Eurasiatica

SCROPHULARIACEAE				
Chaenorhinum minus (L.)	Linajola comune	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Kickxia elatine (L.)	Cencio minore	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Veronica arvensis L	Veronica dei campi	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Veronica persica Poiret	Veronica comune	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Veronica hederifolia L.	Veronica con foglie d'edera	T. scap.	Annuale	Eurosiatico
PLANTAGINACEAE				
Plantago lanceolata L.	Plantaggine lancivola	H. ros.	Perenne	Cosmopolita
VALERIANACEAE	special per			
Valerianella dentata (L.)	Gallinella dentata	T. scop.	Annuale	Submediterranea-Subatlantic
DIPSACACEAE				
Knautia integrifolia (L.)	Ambretta annuale	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Scabiosa maritima L.	Vedovina di mare	H. bien.	Biennale	Mediterranea
CAMPANULACEAE		1	Market	I town the
Legousia speculum-veneris (L.)	Specchio di Venere	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
	1			
COMPOSITAE	10001-01			
Bellis perennis L	Pratolina comune	H. ros.	Perenne	Grcumboreale
Filago germanica (L.)	Bambagia comune	T. scap.	Annuale	Paleotemperata
Helianthus tuberosus L.	Girasole del Canadà	G. bulb.	Perenne	Nor-America
Anthemis arvensis L.	Camomilla bastarda	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Anthemis cotula L.	Camomilla fetida	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Anthemis altissima L.	Camomilla brucia occhi	T. scap.	Annuale	SudEuropea-EstAsiatica
Leucanthemum vulgare Lam.	Margherita	H. scop.		Euro-Sibirica
Matricaria chamomilla L.	Camomilla comune	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Matricaria inodora L.	Camomilla senza odore	T. scap.	Annuale	Nord-Europea
Artemisia vulgaris L	Assenzio selvatico	H. scap.	Perenne	Grcumboreale
Tussilago farfara L	Tossilaggine	T. scop.	Perenne	Paleotemperata
Senecio vulgaris L.	Senecio comune	T. scap.	Annuale	Cosmopolita
Cirsium arvense (L)	Cardo campestre	G. rad.	Perenne	Subcosmopolita
Calendula arvensis L.	Fiorrancio selvatico	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Centaurea cyanus L.	Fiordaliso	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Cichorium intybus L.	Cicoria comune	H. scap.	Perenne	Cosmopolita
Picris echioides L.	Aspraggine volgare	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Taraxacum officinale Weber.	Tarassaco comune	H. ros.	Perenne	Circumboreale
Sonchus arvensis L.	Grespino dei campi	H. scap.	Perenne	Subcosmopolita
Sonchus asper (L.)	Grespino spinoso	H. scap.	Annuale	Subcosmopolito
Sonchus oleraceus L	Grespino comune	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
lactuca serriola L.	Lattuga selvatica	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Crepis tectorum L.	Radicchiella dei tetti	T. scap.	Annuale	Euro-Sibirica
Crepis vescicaria L.	Radicchiella vescicosa	T. scap.	Annuale	Sub-Mediterranea



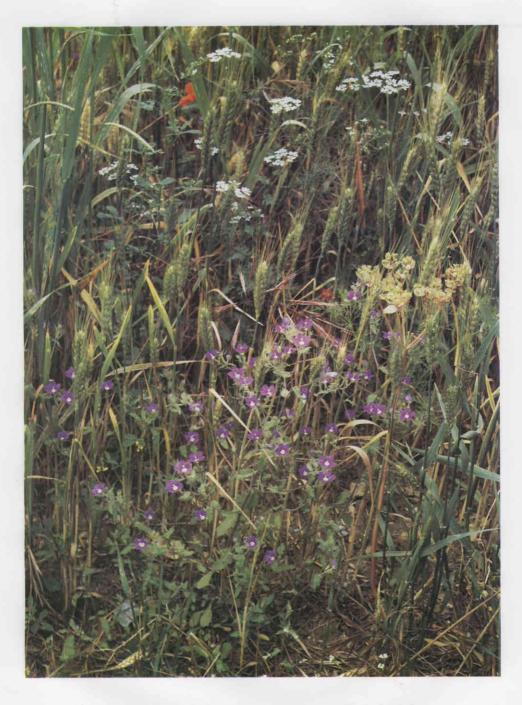
Campo di grano duro con *Papaver rhoeas*; fondo n. 29 a S. Martino in Gattara (RA) (foto L. Melloni).



Legousia speculum-veneris in campo di avena; fondo n. 34 a S. Martino in Gattara (RA) (foto L. Melloni).



Phalaris brachystachys in campo di orzo; fondo n. 3 a Riolo Terme (RA) (foto L. Melloni).



Campo di orzo infestato da: *Legousia speculum-veneris, Euphorbia helioscopia, Bifora radians, Adonis annua, Melilotus officinalis;* fondo n. 30, S. Martino in Gattara (RA) (foto L. Melloni).

LILIACEAE	Jacobs SE Liste (Str.)			
Omithogalum umbellatum L.	Latte di gallina comune	G. bulb.	Perenne	Euri-Mediterranea
Omithogalum narbonense L	Latte di gallina spigato	G. bulb.	Perenne	Euri-Mediterranea .
Bellevalia romana (L.)	Giacinto romano	G. bulb.	Perenne	Centro-Mediterranea
Muscari atlanticum Boiss.	Muscari atlantico	G. bulb.	Perenne	Euri-Mediterranea
Leopoldia comosa (L)	Cipollaccio	G. bulb.	Perenne	Mediterranea
Allium vineale L	Aglio delle vigne	G. bulb.	Perenne	Euri-Mediterranea
Allium nigrum L.	Aglio maggiore	G. bulb.	Perenne	Steno-Mediterranea

IRIDACEAE					
Gladiolus italicus Miller	Gladiolo dei campi	G. bulb.	Perenne	Euri-Mediterranea	44

GRAMINACEAE				
Dactylis glomerata L.	Erba mazzolina comune	H. caes.	Perenne	Paleotemperata
Sclerochloa dura (L.)	Fienarola indurita	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Poa annua L.	Fienarola annuale	H. caes.	Annuale	Cosmopolita
Poa trivialis L	Fienarola comune	H. coes.	Perenne	Eurasiatica
Poa pratensis L.	Fienarola dei prati	H. caes.	Perenne	Circumboreale
Poa bulbosa L	Fienarola bulbosa	H. coes.	Perenne	Paleotemperata
Festuca pratensis Hudson	Festuca dei prati	H. coes.	Perenne	Eurasiatica
Catapodium rigidum (L.)	Logliarello ruderale	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Lolium multiflorum Lam.	Loglietto	H. scap.	Ann/Per.	Euri-Mediterranea
Bromus inermis Leyser	Forasacco spuntato	H. caes.	Perenne	Eurasiatica
Bromus sterilis L.	Forasacco rosso	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Bromus hordeaceus L.	Forasacco peloso	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Bromus molliformis Lloyd	Forasacco mediterraneo	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Hordeum murinum L	Orzo selvatico	T. scop.	Annuale	Grcumboreale
Avena barbata Potter	Avena barbata	T. scop.	Annuale	Euri-Mediterranea
Avena sterilis L.	Avena maggiore	T. scap.	Annuale	Euri-Mediterranea
Trisetum flavescens (L.)	Gramigna bionda	H. caes.	Perenne	Eurasiatica
Phragmites australis (Cav.)	Cannuccia	G. rhiz.	Perenne	Subcosmopolita
Phalaris brachystachys Link.	Scagliola cangiante	T. scop.	Annuale	Steno-Mediterranea
Alopecurus myosuroides H.	Erba codina	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita
Cynodon dactylon (L.)	Gramigna	H. rept.	Perenne	Cosmopolita
Setaria viridis (L.)	Pabbio comune	T. scap.	Annuale	Subcosmopolita

ARACEAE	the west west.			
Arum italicum Miller	Gigaro chiaro	G. rhiz.	Perenne	Steno-Mediterranea

Tab. 4 - Tabella grezza dei 47 rilievi.

140. 137	racena grezza del 47 fillevi.
Specie	Rilievi
Adonis annua	1112132111111
Aegopodium podagraria	1
Ajuga chamaepitys	11
Allium sp.	1
Allium nigrum	1
Allium vineale	
Alopecurus myosuroides	3232234.13521233111111.4.22111.113.231.32111.
Amaranthus retroflexus Ammi maius	3
	2
Anagallis arvensis Anchusa italica	1121.11111
Anthemis altissima	11
Anthemis arvensis	1121221111
Anthemis cotula	
Aphanes arvensis	11.2.111.1
Arabidopsis thaliana	31111
Artemisia vulgaris	11
Arum italicum	111111
Astragalus glycyphyllos	2
Atriplex latifolia	1
Avena barbata	1
Avena sterilis	1233443.11522221111113113321312.13122213311
Bellevalia romana	1111
Bellis perennis	.1111
Bifora radians	23221133112
Bromus hordeaceus	.11111121111
Bromus inermis	2
Bromus molliformis	1
Bromus sterilis	2111411.11221
Buglossoides arvensis	1111111
Bupleurum lancifolium Calendula arvensis	1
Calepina irregularis	.111.1.1.1.1.111
Calystegia sepium	233
Capsella bursa-pastoris	22112.11.111111111
Cardamine hirsuta	11
Cardaria draba	1111122.1
Catapodium rigidum	2
Centaurea cyanus	21
Cerastium glomeratum	1111.1
Chaenorhinum minus	1
Chaerophyllum temulum	1
Chenopodium album	111.11311111.
Chenopodiun ficifolium	1
Cichorium intybus	1
Cirsium arvense	44331.4211111111122221313.31.2111111
Consolida regalis	3131.121
Convolvulus arvensis	313142313242211221111.3322122332211311111211111
Crepis sp.	121.1111121
Crepis tectorum Crepis vescicaria	1 1
Cynodon dactylon	
Dactylis glomerata	.221
Daucus carota	111111
Diplotaxis tenuifolia	12

Equisetum arvense	21222131.1111
Equisetum ramosissimum	
Equisetum telmateja	1
Eranthis hyemalis	1111111111
Euphorbia exigua	1
Euphorbia falcata	1
Euphorbia helioscopia	1111121112211111111
Fallopia convolvulus	13123111211111313.111
Festuca pratensis	1
Filago germanica	12
Fumaria officinalis	1.111.13231111211111111211111111
Galega officinalis	1
Galium aparine	1.11211.1121111.13.1.1.11.1111.
Geranium dissectum	111.11.1.221.11.111.1.11.1.11.11.11.1.11
Geranium rotundifolium	2
Gladiolus italicus	1.1111221111111
Hedysarum coronarium	1
Helianthus tuberosus	.1
Hordeum murinum	
Kickxia elatine	11
Knautia integrifolia	11
Lactuca serriola	11
Lamium amplexicaule	11
Lamium purpureum	11.1.111111.1.1111.11.11
Lathyrus annuus	1
Lathyrus aphaca	1
Lathyrus tuberosus	2
Legousia speculum-veneris	3313133111123.3332211.311.2
Leopoldia comosa	211111212.11.1
Lepidium campestre	
Leucanthemum sp.	.1121
Lolium multiflorum	2.4113214.11111131122.2331231221121
Lotus corniculatus	1
Malva sylvestris	111
Matricaria chamomilla	11221111112111112211.112111
Matricaria inodora	1
Medicago lupulina	
Medicago sativa	221321.121
Melilotus alba	1
Melilotus officinalis	211
Mentha suaveolens	23212.111.1112.11.11111.
Mercurialis annua	111.11111
Minuartia hybrida	12
Myosotis arvensis	11.111122
Muscari atlanticum	211
Nigella damascena	111111
Ornithogalum pyramidale	1112111
Ornithogalum umbellatum	1.212.21.11111.1111.1111
Papaver rhoeas	11111111.3433211.133242423222222112111.111
Phalaris brachystachys	111
Phragmites sp.	111
Picris echioides	111111
Plantago lanceolata	111
Poa sp.	11
Poa annua	12.

Poa bulbosa	.1111
Poa pratensis	223212111.1.1.
Poa trivialis	11132221.2111.313.3.1.2212.221.21
Polygonum aviculare	211.132121.13111.21211.11.
Polygonum persicaria	11
Potentilla reptans	1
Primula vulgaris	1
Pteridium aquilinum	1
Ranunculus arvensis	1.121111 4.322.1111.312221111111.1
Ranunculus bulbosus	111111.11.11.1
Ranunculus ficaria	221.11111111113111111
Rapistrum rugosum	2132221111.1311.2111131
Rhaphanus raphanistrum	1.1121111
Rhaphanus sativus	1.11
Rubus sp.	11
Rumex conglomeratus	1
Rumex crispus	1112111111.1112.11111111111
Rumex obtusifolium	11
Salvia pratensis	.1
Scabiosa maritima	1
Scandix pecten-veneris	2.211.12.3.12.11111
Sclerochloa dura	11
Senecio vulgaris	11.1.1.1.1.1.121.
Setaria viridis	.1
Silene vulgaris	2311111.
Sinapis arvensis	11
Sonchus arvensis	_1
Sonchus asper	111
Sonchus oleraceus	11.111111.1.211.
Stachys annua	1
Stellaria media	11112.331113211111.
Symphytum tuberosum	2.1.1.1111111.
Taraxacum officinale	
Thlaspi alliaceum	213111
Thlaspi perfoliatum	1
Tordylium apulum	11
Torilis arvensis	11111
Trifolium campestre	1
Trifolium pratense	
Trifolium repens	21
Trisetum flavescens	.1
Tussilago farfara	2111111111.
Urtica dioica	1
Valerianella dentata	
Verbena officinalis	.122111112112.2.2.2.2.21121.1.1.111
Veronica arvensis	21211312231221211.11311.22222.211.11
Veronica hederifolia	333132121.321.21112311322122212212111.11111
Veronica persica	2
Vicia cracca	
Vicia lutea	1.212221.12.122.12112221211111.
Vicia sativa	1.212221.12.122.12112221211111.
Viola arvensis	

tra due rilievi.

Si possono citare ad esempio i seguenti indici:

- indice di Jaccard (1908) [C/(A+B+C)] x 100
- indice di Kulczynski (1927) [((C/A)+(C/B))/2] x 100
- indice di Sørensen (1948) [2C/(A+B)] x 100

dove A e B sono il numero di specie presenti in due rilievi, a e b, e C il numero di specie in comune tra essi.

Tutti e tre questi indici possono assumere valori compresi tra zero e uno; zero indica assenza assoluta di somiglianza, uno indica somiglianza totale, i valori compresi tra tali estremi indicano una parziale somiglianza, di entità proporzionale al valore assunto dall'indice utilizzato.

Utilizzando indici del tipo sopra ricordato, gli elementi della diagonale principale della matrice di somiglianza sono uguali a 1, essendo dati dal confronto di ogni rilievo con se stesso. La matrice di somiglianza è quadrata e anche simmetrica; *xij* che è il valore di somiglianza tra il rilievo *j* deve necessariamente essere uguale a *xji* che è il valore di somiglianza tra il rilievo *j* e il rilievo *i*.

Applicando opportuni algoritmi di raggruppamento alla matrice di somiglianza, è possibile riunire in gruppi di affinità via via decrescente, l'intero insieme di rilievi da analizzare. I risultati di tale procedura di raggruppamento possono essere rappresentati visivamente mediante un dendrogramma, dove i vari rilievi vengono raggruppati gerarchicamente in base al loro livello di affinità. Gli algoritmi che permettono di operare raggruppamenti a partire dalla matrice di somiglianza sono vari.

Tra i più comuni possono essere ricordate le procedure di raggruppamento con legame semplice (Sneath, 1957), con legame completo (Sørensen, 1948), con legame medio (Sokal & Michener, 1958).

Nel nostro caso è stata utilizzata una procedura di raggruppamento a minima varianza (minimum variance cluster analysis) utilizzando il package MULVA-4 (WILDI, 1991), appositamente ideato per l'elaborazione di dati vegetazionali.

Allo stesso modo, con analogo procedimento, ma partendo da una matrice di somiglianza tra le specie, si può eseguire una cluster analysis sulle specie. Il dendrogramma ottenuto evidenzia gruppi di specie affini, il cui comportamento in termini di presenze-assenze nei rilievi considerati è reciprocamente correlato.

## 3.4.2 Analisi della concentrazione

Un'ulteriore elaborazione effettuata dopo l'esecuzione delle procedure di cluster analysis sia sui rilievi che sulle specie, è stata l'analisi della concentrazione (Feoli & Orloci, 1979).

I dati di partenza per l'esecuzione di tale analisi sono rappresentati da una tabella ordinata, ottenuta dalla iniziale tabella grezza di dimensioni  $m \times n$ , dove la sequenza delle m righe (specie) e delle n colonne (rilievi) corrisponde alle sequenze fornite nei dendrogrammi dalle rispettive procedure di cluster analysis.

L'analisi della concentrazione fornisce una misura del legame tra gruppi di specie e gruppi di rilievi individuati mediante cluster analysis e fornisce inoltre, un ordinamento che può essere interpretato in funzione delle variazioni dei fattori ambientali e colturali con i quali risultasse correlato.

I risultati dell'analisi della concentrazione, possono essere espressi in forma grafica, rappresentando sul piano cartesiano individuato dalle prime due variabili canoniche, i gruppi di specie e i gruppi di rilievi su cui si è lavorato. Un gruppo di specie e un gruppo di rilievi tra loro correlati, occupano posizioni tra loro prossime sul piano cartesiano.

Nel presente lavoro si è poi affiancata al risultato grafico, la redazione di una tabella che evidenzia i gruppi di rilievi e i gruppi di specie ottenuti mediante cluster analysis e valuta l'importanza in termini quantitativi di ciascun gruppo di specie nei 6 gruppi di rilievi.

### 3.4.3 Ulteriori elaborazioni

Considerando come riferimento i gruppi di rilievi, ottenuti mediante cluster analysis, sono state effettuate una serie di elaborazioni volte a caratterizzare questi gruppi da diversi punti di vista. In particolare, per ciascun gruppo riconosciuto, si è valutata:

- 1) l'importanza percentuale delle diverse famiglie a cui appartengono le specie in esso presenti;
- 2) l'importanza percentuale di pteridofite, monocotiledoni, dicotiledoni in esso presenti;
- 3) l'importanza percentuale di specie perenni, annuali, biennali in esso presenti;
- 4) l'importanza percentuale delle diverse forme biologiche a cui appartengono le specie in esso presenti (spettro biologico);
- 5) l'importanza percentuale delle diverse categorie corologiche a cui appartengono le specie in esso presenti (spettro corologico).

Per ciascuna delle voci qui sopra elencate, il calcolo delle percentuali è stato eseguito, considerando sia la semplice presenza, sia gli indici di copertura attribuiti alle diverse specie riferite ad un rilievo.

Riguardo al significato del termine "forma biologica", si intende con esso indicare le diverse modalità con cui le specie superano la stagione avversa. Le principali forme biologiche sono, secondo RAUNKIAER (1934):

- 1-Terofite (T), piante annuali che superano la stagione avversa come seme;
- **2-Idrofite** (I), piante perenni acquatiche le cui gemme sono protette nella stagione avversa dall'acqua;
- **3-Geofite** (**G**), piante perenni le cui gemme durante la stagione avversa sono portate da organi sotterranei quali bulbi, tuberi, rizomi;
- **4-Emicriptofite** (H), erbe perenni le cui gemme, durante la stagione avversa, sono a livello del suolo e protette solitamente da foglie;
- **5-Camefite** (C), cespugli nani con gemme svernanti a poca distanza dal suolo (fino a 30 cm) protette da rami e foglie;
- 6-Fanerofite (F), cespugli, alberi, liane, ecc. con gemme svernanti ad altezze

superiori ai 30 cm, protette da foglie trasformate in perule.

Riguardo al significato del termine "forma corologica", s'intende con esso indicare le diverse tipologie di distribuzione delle specie vegetali sulla superficie terrestre. In base allo schema desunto da Pignatti (1982), si distinguono le seguenti categorie corologiche:

- **1-Ampia diffusione:** raggruppa le specie cosmopolite, cioè distribuite in tutte le zone del mondo, senza lacune importanti e le specie subcosmopolite diffuse in quasi tutte le zone del mondo, ma con lacune importanti (es. mancano in un continente o in una zona climatica).
- **2-Eurasiatiche:** raccoglie le specie del continente eurasiatico con estensione in senso stretto, dall'Europa al Giappone. Si hanno le seguenti sottodivisioni:
- a) Paleotemperate: Eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel nord Africa;
- b) C-W-Eurasiatiche;
- c) SE-Europee: soprattutto nella regione carpatico-danubiana;
- d) SE-Europee-W-Asiatiche;
- e) Sudeuropee-Sudsiberiane: zone calde dell'Europa e fascia arida della Siberia meridionale;
- f) Europee-Caucasiche: Europa e Caucaso;
- g) N-Europee: Europa settentrionale;
- h) SE-Europee: soprattutto nella regione carpatico-danubiana;
- i) E-Europee-Pontiche: l'areale gravita attorno al mar Nero.
- **3-Eurimediterranee:** riguarda le specie con areale centrato sulle coste mediterranee, ma prolungantesi verso nord e verso est. Comprende le seguenti sottodivisioni:
- a) C-Mediterranee;
- b) W-Mediterranee;
- c) Medit-Turaniane: zone desertiche e subdesertiche dal bacino Mediterraneo all'Asia centrale.
- 4-Boreali: comprende le seguenti sottodivisioni:
- a) Circumboreali: zone fredde e temperato fredde dell'Europa, Asia e Nordamerica;
- b) Eurosiberiane: zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia.
- **5-Atlantiche:** considera le specie con areale centrato sulle coste atlantiche d'Europa. Comprende le seguenti sottodivisioni:
- a) W-Europee: Europa occidentale dalla Scandinavia alla Penisola Iberica;
- **b)** Subatlantiche: Europa occidentale ed anche più ad oriente nelle zone a clima suboceanico;
- c) Submediterranee-Subatlantiche;
- d) S-Europee-Subatlantiche.
- **6-Stenomediterranee:** comprende le specie con areale limitato alle coste mediterranee, in senso lato, da Gibilterra al mar Nero.

**7-Avventizie:** comprende le seguenti sottodivisioni:

- a) N-America;
- b) C-Asiatiche.

Con riferimento ad un rilievo o ad un gruppo di rilievi, una volta attribuita ad ogni specie presente la corrispondente forma biologica e corologica, è possibile calcolarne i rispettivi spettri. Uno spettro biologico o uno corologico, indicano rispettivamente, l'importanza percentuale delle singole forme biologiche o delle diverse categorie corologiche, nel rilievo o nel gruppo di rilievi considerati. Si parla di spettro biologico e corologico normale, se le percentuali attribuite alle singole forme biologiche o alle singole categorie corologiche sono riferite al semplice elenco floristico, e quindi al numero totale di specie presenti. Si parla invece di spettro biologico e corologico ponderato, se le percentuali tengono conto delle valutazioni di copertura attribuite alle diverse specie.

Come già accennato, nel nostro caso sono stati calcolati sia gli spettri biologici e corologici normali sia quelli ponderati riferiti ai gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis.

#### 4 Risultati

## 4.1 La flora

L'elenco floristico derivante dai rilievi effettuati, consta di 162 specie, appartenenti a 31 famiglie di angiosperme e una sola famiglia (Equisetaceae) appartenente alle pteridofite. Le specie a maggiore diffusione presenti in più della metà dei rilievi qui di seguito elencate in ordine decrescente di importanza sono: Convolvulus arvensis, Avena sterilis, Veronica persica, Papaver rhoeas, Alopecurus myosuroides, Cirsium arvense, Veronica hederifolia, Lolium multiflorum, Fumaria officinalis, Ranunculus arvensis, Vicia sativa, Geranium dissectum, Galium aparine, Rumex crispus, Matricaria chamomilla, Poa trivialis, Legousia speculumveneris, Veronica arvensis e rappresentano solo 1'8% del totale delle infestanti rilevate. L'elenco floristico completo è riportato in Tab. 3.

# 4.2 Cluster analysis e analisi della concentrazione

In Fig. 6 è riportato il dendrogramma ottenuto mediante cluster analysis eseguita sui 47 rilievi analizzati.

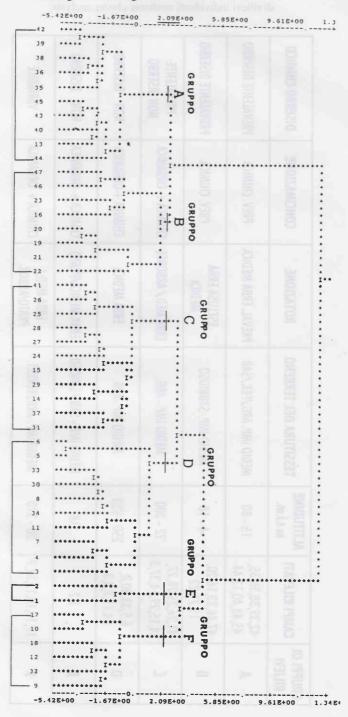
A livello di circa 2.09 l'intero complesso dei 47 rilievi risulta suddiviso in 6 gruppi, indicati con le lettere A, B, C, D, E, F. Le caratteristiche ambientali e colturali dei 6 gruppi di rilievi, sono sintetizzate in Tab. 5.

Il gruppo A comprende i rilievi 42, 39, 38, 36, 35, 45, 43, 40, 13 e 44, eseguiti a quote comprese tra 15 e 80 m s.l.m., con un'altezza media, riferita all'intero grup-

Tab. 5 - Caratteristiche ambientali e culturali dei 6 gruppi di rilievi individuati mediante cluster analysis.

ALTITUDINE TESSITURA DEL TERRENO m s.l.m.		ROTAZIONE	CONCIMAZIONE	DISERBO CHIMICO
15 - 80 MEDIO I/	MEDIO IMP. ARG/FER,/SAB. PREVAL. ERBA MEDICA	ERBA MEDICA	PREV. CHIMICA	PREVALENTE DISERBO
-4 - 18 MEDIC	MEDIO IMPSABBIOSO ESCLUSA E MEDIC	ESCLUSA ERBA MEDICA	PREV. CHIMICA	PREVALENTE DISERBO
22 - 300 ME	MEDIO IMP ARG. ERBA MED./ A	ED./ ARBOREE	ERBA MED/ARBOREE CHIMICA + ORGANICA	PREVALENTE NON DISERBO
250 - 520 MEI	MEDIO IMPARG. ERBA MEI	ERBA MEDICA	CHIMICA + ORGANICA	NON DISERBO
18 MEDIO	MEDIO IMP SAB,/ LIMOSO ERBA MEDICA	NEDICA/PRATO	ERBA MEDICA/PRATO CHIMICA + ORGANICA	NON DISERBO
F 17,10,18,12,32,9 20 - 320 MEDIC	MEDIO IMPARG/FERRET.	ERBA MED./ PRATO/ARBOR.	CHIMICA+ ORGANICA	VARIABILE

Fig. 6 - Dendrogramma di affinità tra i rilievi.



po, di 46 m s.l.m.

La rotazione prevede nella maggior parte dei casi un alternarsi di 2-3 anni di cereali con 3-6 anni di erba medica; solo i fondi 36, 44, 45, prevedono un'alternanza annuale di barbabietola da zucchero e cereali. La concimazione è prevalentemente chimica, ma in alcuni fondi, alla semina del medicaio, si è apportato letame. Il diserbo chimico, effettuato in tutti i 10 campi appartenenti al gruppo A, escluso il fondo 35 in cui le informazioni sono state in merito più scarse, prevede l'utilizzo di associazioni di prodotti graminicidi e dicotiledonicidi in pre-emergenza (trifluralin-+linuron) e dicotiledonicidi in post-emergenza sia per i cereali che per le colture da rinnovo, talvolta associati a graminicidi somministrati alla comparsa delle plantule infestanti come rilevato nel campo 43.

Il gruppo B comprende i rilievi 47, 46, 23, 16, 20, 19, 21, e 22, eseguiti a quote comprese tra -4 e 18 m s.l.m., con un'altezza media riferita all'intero gruppo di 10 m s.l.m.

La rotazione prevede l'esclusione dell'erba medica e l'alternanza annuale di barbabietola, soia/ravanello, pisello/fagiolo, cocomeri o cetriolo/ravanello con cereali per tutti i fondi; esclusi il 46 e 23 in cui erano presenti meli negli anni precedenti la coltura cerealicola. La concimazione è prevalentemente chimica con rari apporti di letame e pollina in certe annate. Come per il gruppo A il diserbo chimico è prevalente con esclusione del fondo 23 e prevede l'utilizzo di graminicidi+dicotiledonicidi in pre-emergenza (trifluralin+linuron; ethofumesate+phenmedi-pham) alternati a dicotiledonicidi e graminicidi di postemergenza (fluroxypyr+l-flamprop-isopropyl); in alcuni casi si utilizza singolarmente il dicotiledonicida o il graminicida secondo le esigenze.

Il gruppo C comprende i rilievi 41, 26, 25, 28, 27, 24, 15, 29, 14, 37 e 31 eseguiti a quote comprese tra 22 e 300 m s.l.m. con un'altezza media riferita all'intero gruppo di 125 m s.l.m.

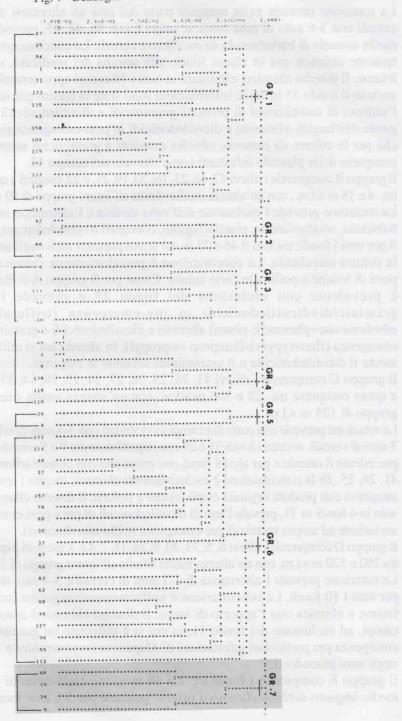
La rotazione prevede una parte dei campi avvicendati con 3-4 anni di erba medica e 1-3 anni di cereali, eccetto i fondi 31 e 29 con rispettivamente 9 e 5 anni di prato/pascolo precedente il cereale e per alcuni fondi ove erano presenti colture arboree. Per i fondi 41, 26, 25, 28 la concimazione è esclusivamente chimica; mentre i restanti campi la integrano con prodotti organici come letame e pollina. Il diserbo chimico è presente solo in 4 fondi su 11, prevale l'uso di dicotiledonicidi di pre e post-emergenza e l'associazione ad ampio spettro di pre-emergenza (trifluralin+linuron).

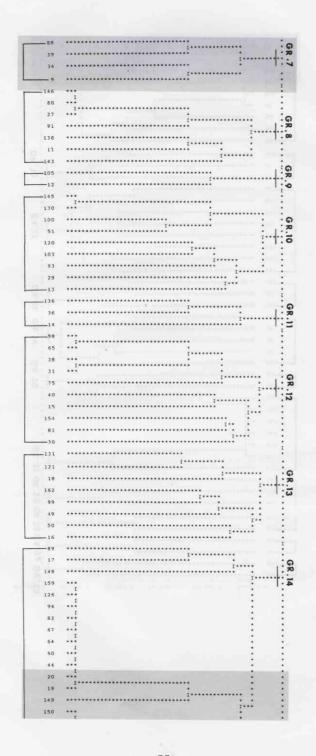
Il gruppo D comprende i rilievi 6, 5, 33, 30, 8, 34, 11, 7, 4 e 3, eseguiti a quote comprese tra 250 e 520 m s.l.m. con un'altezza media riferita all'intero gruppo di 328 m s.l.m.

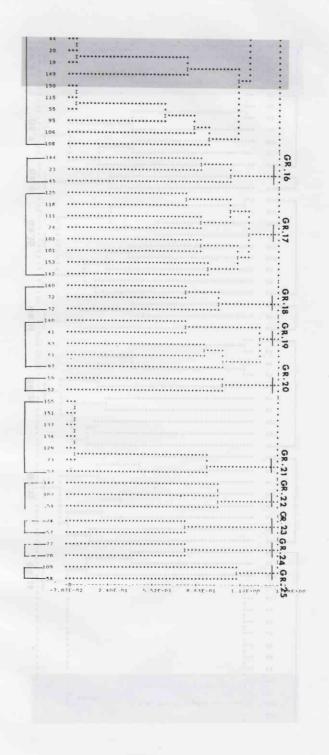
La rotazione prevede l'alternanza di 1-3 anni di cereali e 3-4 anni di erba medica per tutti i 10 fondi. La concimazione è uniformemente organica con l'apporto di letame e chimica con l'apporto di azoto. Il diserbo chimico è assente per tutti i campi, ad esclusione del fondo 11, in cui si è utilizzato un graminicida in preemergenza per particolari infestazioni di *Alopecurus myosuroides* e *Avena sterilis* negli anni precedenti.

Il gruppo E comprende i fondi 1 e 2 a 18 m s.l.m., carat-terizzati da terreno di medio impasto-sabbioso/limoso d'origine golenale per 5-6 anni incolti, poi colti-

Fig. 7 - Dendogramma di affinità tra le specie.







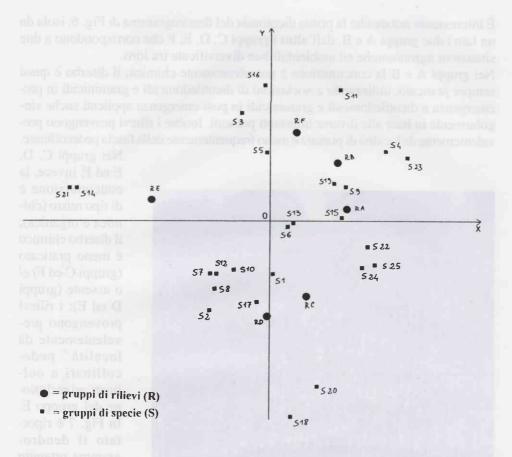


Fig. 8 - Ordinamento dei gruppi di rilievi (R) e dei gruppi di specie (S) secondo i risultati dell'analisi della concentrazione.

vati rispettivamente a erba medica per 3 anni e a prato polifita per 4, prima di introdurre il cereale. La concimazione del fondo 1 è di tipo chimico e organico; del fondo 2 solo chimica. Il diserbo chimico non è mai stato praticato. Il gruppo F comprende i rilievi 17, 10, 18, 12, 32 e 9 eseguiti a quote comprese tra 20 e 320 m s.l.m., con un'altezza media riferita all'intero gruppo di 93 m s.l.m. La rotazione per tutti i campi prevede la presenza delle arboree negli anni precedenti la coltivazione dei cereali, con esclusione del fondo 12 in cui appare l'erba medica per 3 anni. Nel fondo 32, dopo le arboree e prima del cereale, si hanno 6 anni di prato polifita. La concimazione è chimica e organica con esclusione dei fondi 9 e 10, in cui è integralmente chimica. Il diserbo chimico è attuato in 3 campi su 6. Si rilevano associazioni ad ampio spettro di pre-emergenza e dicotiledonicidi di pre e post-emergenza.

È interessante notare che la prima dicotomia del dendrogramma di Fig. 6, isola da un lato i due gruppi A e B, dall'altro i gruppi C, D, E, F che corrispondono a due situazioni agronomiche ed ambientali ben diversificate tra loro.

Nei gruppi A e B la concimazione è prevalentemente chimica; il diserbo è quasi sempre praticato, utilizzando associazioni di dicotiledonicidi e graminicidi in preemergenza e dicotiledonicidi e graminicidi in post-emergenza applicati anche singolarmente in base alle diverse infestanti presenti. Inoltre i rilievi provengono prevalentemente da località di pianura e meno frequentemente della fascia pedecollinare.



Gladiolus italicus in campo di orzo; fondo n. 40 a Riolo Terme (RA) (foto L. Melloni).

Nei gruppi C, D, E ed F, invece, la concima-zione è di tipo misto (chimica e organica); il diserbo chimico è meno praticato (gruppi C ed F) e/ o assente (gruppi D ed E); i rilievi provengono prevalentemente da località pedecollinari e collinari, ad esclusione del gruppo E. In Fig. 7 è riportato il dendrogramma ottenuto mediante cluster analysis eseguita sulle 162 specie rilevate. La struttura in gruppi è assai meno evidente rispetto a quella del dendrogramma dei rilievi; a livello di 1.43, le 162 specie risultano suddivise in 25 gruppi, indicati con numeri da 1 a 25. Ciascuno di tali gruppi, comprende al suo interno, specie con comportamento simile.

I risultati ottenuti dalle due procedure di clustering, sui rilievi e sulle specie rispettivamente, con conseguente riconoscimento di 6 gruppi di rilievi e di 25 gruppi di specie, sono stati utilizzati per effettuare l'analisi della concentrazione. I risultati dell'analisi della concentrazione, sono espressi graficamente in Fig. 8 e inoltre sono stati utilizzati per ottenere la tabella ordinata dei rilievi e delle specie (Tab. 6). In essa la sequenza dei gruppi di rilievi e dei gruppi di specie corrisponde all'ordinamento ottenuto sulla prima variabile canonica per entrambi i gruppi. Quanto riportato in Tab. 6 è espresso sinteticamente in Tab. 7 che fornisce una valutazione quantitativa dell'importanza dei 25 gruppi di specie nei 6 gruppi di rilievi. Il valore riportato per un dato gruppo di specie in un dato gruppo di rilievi, è stato ottenuto sommando tra loro tutti gli indici di copertura delle specie, nei rilievi del gruppo considerato, e rapportando il valore ottenuto al valore massimo ottenibile, se tutte le specie fossero presenti, con l'indice di copertura massimo (5, secondo la scala da noi considerata).

L'esame congiunto di Fig. 8, di Tab. 6 e di Tab. 7, consente di formulare le seguenti considerazioni:

1) Gruppi di specie quali il gruppo 1 (Consolida regalis, Bifora radians, Leopoldia comosa, Adonis annua, Gladiolus italicus, Rhaphanus raphanistrum, Silene vulgaris, Chenopodium album, Veronica persica, Papaver rhoeas, Ranunculus arvensis, Vicia sativa, Rapistrum rugosum, Sonchus oleraceus, Tussilago farfara) e il gruppo 6 (Stellaria media, Polygonum aviculare, Convolvulus arvensis, Avena sterilis, Alopecurus myosuroides, Veronica hederifolia, Lamium purpureum, Geranium dissectum, Capsella bursa-pastoris, Cardaria draba, Lolium multiflorum, Fumaria officinalis, Legousia speculum-veneris, Euphorbia helioscopia, Galium aparine, Cirsium arvense, Rumex crispus, Mentha suaveolens, Equisetum arvense, Poa pratensis) sono significativamente presenti in tutti i gruppi di rilievi. Si può notare tuttavia che le specie del gruppo 1 sono particolarmente abbondanti nei gruppi di rilievi C e D e le specie del gruppo 6 tendono a prevalere nei gruppi di rilievi A, B, C e F.

2) Altri gruppi di specie hanno una distribuzione più limitata e caratterizzano in maniera più specifica solo alcuni gruppi di rilievi.

Così le specie del gruppo 21 (Verbena officinalis, Trisetum flavescens, Sonchus arvensis, Setaria viridis, Salvia pratensis, Helianthus tuberosus, Dactylis glomerata) e 14 (Malva sylvestris, Artemisia vulgaris, Trifolium campestre, Vicia cracca, Rumex conglomeratus, Chenopodium ficifolium, Atriplex latifolia, Astragalus glycyphyllos, Trifolium pratense, Trifolium repens, Polygonum persicaria, Diplotaxis tenuifolia, Melilotus officinalis, Phragmites australis, Plantago lanceolata, Melilotus alba, Lathyrus tuberosus, Galega officinalis, Festuca pratensis, Euphorbia exigua) sono preferenzialmente legate al gruppo di rilievi E. Le specie del gruppo 2 (Chaerophyllum temulum, Aegopodium podagraria, Leucanthemum vulgare, Knautia integrifolia), 7 (Lotus corniculatus, Centaurea cyanus, Calystegia sepium, Ammi majus), 10 (Thlaspi perfoliatum,

Tab. 6 - Tabella ordinata secondo i risultati dell'analisi della concentrazione

	I				.E		Г	)		F	,			C				В			A	
	I	REL	EVE G	ROUP NO	. 55	444	444	144	146	66	666	23	22	337	223	222	222	22	222	111	111	1111
	+				-+	11.			440			55				000	222	22	222	111	111	TITI
	I																					
	I					15.00														MATERIAL SECTION		
	I						3 3			11:	13	42	22	221	121	133	442	12	122	433	334	4414
	I	REL	EVE N	0.	.21	653	084	117	437	08	229	16	58	745	594	171	763	60	912	298	655	3034
	+	155	*****		-+																	
	I			offi21	.1.							٠.		٠.,				٠.				
	0.750			flav21 arve21	· 1 ·		• • •					• •				• •						
-	-			viri21	1				• • •	•	• • •	• •	• •	٠		•	• • •	٠.				
21	I			prat21	1	• • • •		• • •	• • •	• • •		• •		• • •		• •		• •			• • •	
	I			tube21	1		• • •	-	• • •			• •		• • •		• •		• •		• • •	• • •	
	LI			glom21		din	ألأث	2.						1	•		•			inin		
	-I			sylv14																		
	I			vulg14	.11		1.1						1.	. 1 .								
	Ι			camp14	1								11			.1						
	I			crac14	2																STORY	
	I	126	Rume	cong14	1																	
	Ι	94	Meli	alba14	1																	
ш	I	82	Lath	tube14	2																	
	I			offi14	1																	
	I			prat14																		
14	Ī			exig14	1							٠.				٠.						
	I			fici14	1							• •			٠.							
	I			lati14	1	• • •					• •	• •			٠.	٠.		٠.,				
	I			glyc14	2						• •	• •					• • •					
310	I			prat14 repe14	12		• • •		• •		• •	• •	• • •	• • •	•	• •	.1.	• • •	• •	• • • •		
	I			pers14	11						• •	• •			٠.	• •	• • •	• • •		• • • •		
	Ī			tenu14	21							• •	• • •				• • •	• • •				• • • •
O.V	I			offi14	.12			.1							•			•				• • • •
. 1	I			aust14	.11				1.								• • •				• •	• • • •
	-I			lanc14	.11						. 1			1.				• • •			• •	
	_I	42	Chae	temu 2			.1.															
	I	2	Aego	poda 2			.1.										July 1					
2	I			vulg 2	.1.	1	.1.	2		1					1.							
-	-I			inte 2		1	.1.	1														
1	—I		Lotu					1														
7	I		Cent	-		1		2														
	I		Caly		2	.3.		3							٠.		:	1				
	-Ī			maju 7		• • •		2										1				
- 1	I_I			hybr12	1		• • •				• •	• • •	• • •	• •	٠.	. 2						
	I			germ12 rigi12	1	• • •			• •	• • •	• •	• • •	• • •	• •	٠.	. 2	• • • •		• •			
	I			lanc12			• • •				• •			• •	• •	. 2						
	Ī			elat12	• • • •	• • •				• • •	• •	• • •	• • •	• •	• •	. 1		٠.		• • • •		
	I			qlom12	111	11	111				Τ.	• • •		• •	1	12	• • • •		1			
12	Ī			arve12	1	1	1		• •	• • •		• • -	٠. ٠	• •	1	12	• • • •		• 1		1	
	I			dent12					1.		•	1 . 1	1 1	• •	1	1	• • • •	• • •			1	
20	I			apha12			1		1.						•	. 1			Ů.		• • •	• • • •
[	⊸I			arve12			1		1.	. 11				1.	1.	11				 		• • •
Г	-I							1														
				-																		
	Ι			iner 8																		
8	I			inod 8				2													1	
	I	138	Sonc	aspe 8	1																	
	I							1								1.						
	T			offi 8	2	WALLEY WALL		111						1		1	1					

```
I 100 Musc atla10 ......112.....
  I
 93 Medi sati10 .22....1 - 2231.11.....
  29 Brom ster10 ..2....1.411......1.21......12......2.1
 -T
  I 133 Sene vulg 3 ..1......1112......1...111..1.......
  -I
  -T
 5 G
   25 Bifo radi 1 ...2211123132.....3.....
 I
  1 Adon annu 1 ...211..23111...21.....1.1.1.......1.
  71 Glad ital 1 ...11.1.111.1..12.....1...11.....12.....2.
 I
 I 123 Rhap raph 1 ..1...1.2..1....1....1.....1.....
 158 Vero pers 1 .3323212131131.122111123322.121121.....122211111
 I 104 Papa rhoe 1 .111122124111.3132.1232431422311.1....111221123.
 I 122 Rapi rugo 1 .12221.11.123....1..13111..2.......31..1..
 I 139 Sonc oler 1 ......1..1..1..1.111..1.11..1..2.....2
  I 141 Stel medi 6 ..111112.31..13.......21....131......11..
I 114 Poly avic 6 .121.111.....1..223.....1.1....132.1....2.1111.
  48 Conv arve 6 .132423114313221223122213121131132111.2113111121
  22 Aven ster 6 .214421..533311121111133322213...1111.3223113221
 T
  7 Alop myos 6 .2332...15423131211.2.124312...1.311113323112111
  157 Vero hede 6 ..2122132211.221321.1....2.2...131.111.122211.1.
  69 Gera diss 6 .11111111.2..112111..1..11111...1..11...1...1...
  Ι
  87 Loli mult 6 ...142...21.21311..111.231..3.12.111..2213212341
 Ι
  66 Fuma offi 6 ...111...21.1.31311111112.112.11...1..1111.1.11.
  83 Lego spec 6 ...132311333...132.221.3..3133.....11.1..1.
62 Euph heli 6 ..111....21...1211.1111112111.........1.
 Ι
 T
  68 Gali apar 6
         ..1..1.111211......11..3121111.1.11.1....1.1111.
  46 Cirs arve 6 ..4..3131434.1.12.1122122131131111..11...2.1.11.
 96 Ment suav 6 ..2..1111223......111.....12.111.....1.
```

```
20
-T
63 Fall conv19 .....1.132...112333111.111.....11.....1....
19
28 Brom moll15 .....1....
I 113 Poa triv15 .....1...3.1111.2.....1.3.32.312..121121.22.2221
25 4
```

Tab. 7 - Importanza dei gruppi di specie nei gruppi di rilievi ottenuti mediante cluster analysis. Ordinamento dei gruppi di rilievi e dei gruppi di specie secondo i risultati dell'analisi della concentrazione.

GRUPPI DI SPECIE	GRUPPI DI RILIEVI											
teame Vinta	E	D	F	C	В	A						
21	6	0.4	0	0.2	0	0						
14	24.8	0.7	0.4	1.7	0.5	0						
2	0.8	1.6	0.4	0.2	0	0						
alla n <b>7</b> malette	1.5	2.2	0	0	1.1	0						
12	3.8	2.2	1.3	6	0.5	0.4						
8	2.2	2	0	1.1	1.1	0.4						
10	6.7	8.5	2.5	3.2	2.1	3.3						
3	3	0.4	5.9	0.6	5.2	0						
17	1.5	4.9	1.2	1.9	1.6	0.4						
16	1.5	0	3.7	0	0.5	0.7						
5	0.8	0.4	1.7	0	1.6	1.1						
(alum   lib albi	12	28.3	15.9	23.7	9.3	17						
6	30	38.5	44	39.6	43.3	53.5						
18	0	0.5	0	0.4	0	0						
13	3.7	4.5	10.5	7.7	11.1	3.6						
20	0	0.7	0	1.7	0	0.4						
19	0	1.6	8	2.4	2.1	1.8						
	0	0.1	1.7	0	1.1	0.4						
15	1.5	1.6	2.5	7.1	17.5	13						
9	0	0.2	0.4	0	0	0.7						
24	0	0	0	0.6	0.5	0						
22	0	0	0	1.1	1.5	0.4						
25	0	0.2	0	0.2	0	1.5						
4	0	0.2	0	0.4	8.8	0.7						
23	0	0	0	0	0.5	0.7						

Scabiosa maritima, Muscari atlanticum, Crepis vescicaria, Ranunculus bulbosus, Ornithogalum umbellatum, Medicago sativa, Bromus sterilis, Anthemis arvensis), 17 (Poa bulbosa, Bellis perennis, Ornithogalum narbonense, Nigella damascena, Urtica dioica, Symphytum tuberosum) caratterizzano particolarmente il gruppo di rilievi D. Le specie dei gruppi 3 (Allium nigrum, Ajuga chamaepithys, Senecio vulgaris, Calepina irregularis, Anagallis arvensis), 16 (Thlaspi alliaceum, Bellevalia romana, Cichorium intybus), 5 (Bromus hordeaceus, Allium vineale), 13 (Scandix pecten-veneris, Ranunculus ficaria, Arum italicum, Viola arvensis, Myosotis arvensis, Crepis sp., Crepis tectorum, Arabidoposis thaliana), 19 (Stachys annua, Chaenorhinum minus, Fallopia convolvulus, Euphorbia falcata, Mercurialis annua) prevalgono nel gruppo F.

Le specie del gruppo 12 e 13 sono pure presenti con discreta importanza nel gruppo di rilievi C. Le specie del gruppo 15 (Bromus molliformis, Avena barbata, Sclerochloa dura, Raphanus sativus, Veronica arvensis, Matricaria chamomilla, Poa trivialis, Lamium amplexicaule) e 4 (Medicago lupulina, Lepidium campestre, Allium sp., Amaranthus retroflexus, Rumex obtusifolius, Potentilla reptans, Poa annua) tendono a concentrarsi nel gruppo di rilievi B. Le specie del gruppo

15 hanno una significativa presenza anche nei rilievi del gruppo A.

3) Gli altri gruppi di specie (gruppo 8, 18, 20, 11, 9, 24, 22, 25, 23) hanno una

presenza trascurabile in tutti i 6 gruppi di rilievi.

È interessante notare che i gruppi di specie che caratterizzano i rilievi dei gruppi C, D, E, F, sono in numero superiore rispetto ai gruppi di specie che caratterizzano i rilievi dei gruppi A e B, che risultano quindi tendenzialmente più poveri dal punto di vista floristico. Ciò è dimostrato esaminando il numero di specie considerate nei gruppi A (59) e B (66) che risultano inferiori al numero di specie rilevate nei gruppi C (88), D (95) ed E (71). Il gruppo F con 68 specie si avvicina ad A e B.

# 4.3 Caratterizzazione dei gruppi di rilievi

La caratterizzazione dei 6 gruppi di rilievi, ottenuti mediante cluster analysis, ha fornito i seguenti risultati.

1) Famiglie predominanti. Nelle Figg. 9 e 10 è indicata l'importanza delle 5 famiglie più significativamente rappresentate, nei 6 gruppi di rilievi, considerando rispettivamente la presenza (Fig. 9) e la copertura (Fig. 10) delle singole specie. Famiglie quali le leguminose e le ranuncolacee assumono una certa importanza limitatamente al numero di specie presenti nell'elenco floristico dei 6 gruppi di rilievi, mentre perdono di significatività e vengono inglobate nella categoria "varie", quando se ne considera la copertura. Allo stesso modo famiglie quali le scrophulariacee e le polygonacee compaiono solo nell'istogramma che considera la copertura; mentre sono inglobate nelle "varie", quando si esamina l'elenco floristico dei 6 gruppi di rilievi.

È interessante notare che la copertura di specie appartenenti alla famiglia delle graminacee è più elevata nei rilievi dei gruppi A e B (31% e 23% rispettivamente), rispetto alla copertura % della medesima famiglia, nei gruppi C, D, E, F (variabile dal 12% al 17%).

Se si considerano le sole presenze di specie appartenenti a questa famiglia, le differenze tra i gruppi si attenuano notevolmente. La maggior copertura delle graminacee nei rilievi dei gruppi A e B, non è tanto dovuta a un maggior numero di specie, quanto piuttosto alla prevalenza quantitativa di un numero di specie del tutto paragonabile a quello ritrovato nei gruppi C, D, E, F.

- 2) Pteridofite, Monocotiledoni, Dicotiledoni. Nelle Figg. 11 e 12 è indicata l'importanza di pteridofite, monocotiledoni e dicotiledoni, nei 6 gruppi di rilievi, considerando rispettivamente la presenza (Fig. 11) e la copertura (Fig. 12) delle singole specie. Per le monocotiledoni, rappresentate soprattutto da graminacee, valgono le considerazioni fatte al punto 1) a proposito delle famiglie. Le dicotiledoni rimangono comunque il gruppo maggiormente rappresentato in tutti i 6 gruppi di rilievi.
- 3) Specie perenni, annuali, biennali. Nelle Figg. 13 e 14 è indicata l'importanza delle specie perenni, annuali, biennali, nei 6 gruppi di rilievi, considerando rispettivamente la presenza (Fig. 13) e la copertura (Fig. 14) delle singole specie. Nell'elenco floristico di tutti e 6 i gruppi di rilievi, le specie annuali sono percentualmente prevalenti, con una leggera flessione nel gruppo D e E; le specie perenni sono più numerose nel gruppo E. Relativamente alle coperture l'istogramma è sostanzialmente sovrapponibile al precedente sia per le specie annuali che perenni.
- 4) Spettro biologico. Nelle Figg. 15 e 16 sono riportati gli spettri biologici dei 6 gruppi di rilievi, considerando rispettivamente la presenza (Fig. 15) e la copertura (Fig. 16) delle singole forme biologiche. Le terofite sono sempre dominanti (valori intorno al 50-60%), considerando sia gli spettri biologici basati sulla presenza, che quelli basati sulla copertura.

Si nota però una diminuzione delle terofite nei rilievi del gruppo D e particolarmente in quelli del gruppo E. In tutti i 6 gruppi emicriptofite e geofite hanno sempre un ruolo subordinato rispetto alle terofite; le emicriptofite raggiungono però una notevole importanza (40% circa) nei rilievi del gruppo E.

**5**) **Spettro corologico.** Nelle Figg. 17 e 18 sono riportati gli spettri corologici dei 6 gruppi di rilievi, considerando rispettivamente la presenza (Fig. 17) e la copertura (Fig. 18) delle diverse categorie corologiche.

Le specie ad ampia diffusione rappresentano la categoria percentualmente più importante, sia negli spettri relativi al solo elenco floristico, che negli spettri relativi alla copertura. Altre categorie corologiche di un certo rilievo sono le eurimediterranee e le eurasiatiche; molto più ridotta è l'importanza delle altre categorie (boreali, atlantiche, stenomediterranee e avventizie). Nei gruppi di rilievi B ed E l'importanza delle specie ad ampia diffusione è particolarmente accentuata in entrambi gli

istogrammi. Più equilibrata è invece la situazione nei gruppi C e D, dove la percentuale attribuita alle specie ad ampia diffusione è di poco superiore alla percentuale attribuita alle eurimediterranee; nonostante ciò anche le eurasiatiche sono ben rappresentate. I gruppi A ed F si avvicinano abbastanza alla condizione dei gruppi C e D per la copertura. In Fig. 17 invece, il gruppo A presenta per le specie eurasiatiche ed eurimediterranee percentuali simili, mentre nel gruppo F appare una netta superiorità delle eurimediterranee che si avvicinano alle specie ad ampia diffusione rispetto alle eurasiatiche che presentano la percentuale più bassa considerando tutti i 6 gruppi di rilievi.

#### 5 Conclusioni

Le conclusioni che si possono trarre dai risultati precedentemente esposti, vengono qui presentate con riferimento ai tre punti proposti nel capitolo riguardante gli scopi del lavoro:

# 1) Redazione di un elenco aggiornato dei taxa presenti nel tipo di colture e nel territorio indagati.

La flora infestante le colture di cereali autunno-vernini nel settore di territorio romagnolo indagato, è numericamente piuttosto ricca, annoverando complessivamente ben 162 entità specifiche, appartenenti a 32 famiglie. Limitato è il numero di specie ad ampia diffusione (solo l'8% è presente in più del 50% dei rilievi), mentre è elevato il numero di specie a distribuzione ridotta.

La ricchezza floristica complessivamente rilevata è comunque interessante e da non sottovalutare. Nel territorio considerato esiste infatti un serbatoio di notevole ampiezza da cui potrebbero generarsi specie potenzialmente in grado di assumere uno sviluppo ed una diffusione maggiore delle attuali.

L'indagine svolta ha confermato sostanzialmente le conoscenze già esistenti per il territorio e riferibili alle opere di Caldesi (1879) e Zangheri (1942, 1950, 1959, 1966, 1970). La nostra indagine ha però messo in evidenza la presenza di 6 specie non riportate negli elenchi floristici redatti da tali autori. Si tratta di: *Chenopodium ficifolium, Raphanus raphanistrum, Lathyrus tuberosus, Crepis tectorum, Bromus inermis, Bromus molliformis.* Per queste specie si può dunque ipotizzare una recente introduzione nel territorio e negli ambienti analizzati.

# 2) Individuazione dei principali tipi di comunità di infestanti, derivanti dalle diverse modalità di aggregazione tra i taxa rilevati.

La cluster analysis ha consentito di riconoscere tipi diversi di comunità di infestanti, basati su differenze sia qualitative che quantitative nella composizione floristica. Particolarmente significativa la differenza tra i rilievi dei gruppi A e B da un lato, e quelli dei gruppi C, D, E, F dall'altro. Questo risulta sia dalla prima e marcata dicotomia del dendrogramma di affinità tra i rilievi (Fig. 6), sia dall'ordinamento dei 6 gruppi di rilievi sulla prima variabile canonica, prodotta dall'analisi della con-

centrazione (Fig. 8), che rappresenta un gradiente crescente di intensità di diserbo. Ciò che dal punto di vista floristico differenzia i gruppi di rilievi A e B dai rimanenti gruppi, è la minore ricchezza in specie, la maggiore abbondanza di monocotiledoni, nello specifico graminacee e la maggiore abbondanza di specie corologicamente considerate ad ampia diffusione.

3) Relazione tra tipi di comunità di infestanti e modalità di gestione colturale. Le differenze floristiche come evidenziate sopra, risultano ben interpretabili dal punto di vista dei fattori agronomici considerati. Le modalità di lavorazione del terreno, la concimazione, le tipologie di rotazione, risultano applicate in maniera pressoché uniforme nell'ambito del territorio esaminato.

Il diserbo, non sempre praticato, è particolarmente diffuso nell'area di pianura, dove sono utilizzati attualmente dicotiledonicidi e graminicidi in post-emergenza, mentre è assente o ridotto nella porzione pedecollinare e collinare del territorio indagato. La presenza di diserbo si verifica nei rilievi dei gruppi A e B; l'assenza o il limitato impiego invece si ha nei rilievi dei gruppi C, D, E, F. L'intervento di diserbo risulta il fattore agronomico che meglio permette di interpretare le differenze floristiche rilevate tra i due insiemi di gruppi. Laddove non è praticato permangono comunità di infestanti a maggiore diversità floristica, con significative presenze di un buon numero di dicotiledoni, e le specie presenti in oltre la metà dei rilievi (8% del totale), rivestono numericamente minore importanza rispetto alle altre. Dal punto di vista corologico, le eurimediterranee hanno riscontrato una maggiore incidenza. Particolarmente significativo è il comportamento di alcune specie in relazione alle linee evolutive ricordate.

Poa pratensis, Lolium multiflorum, Avena sterilis, Alopecurus myosuroides, facenti parte della cosiddetta "flora di sostituzione" sono maggiormente abbondanti nei rilievi del gruppo A.

Amaranthus retroflexus, Lepidium campestre, Raphanus sativus, Medicago lupulina, Torilis arvensis, Lamium amplexicaule, Sclerochloa dura, Bromus molliformis, Avena barbata, sono praticamente esclusive dei rilievi del gruppo B. Consolida regalis, Thlaspi perfoliatum, Knautia integrifolia, Scabiosa maritima, Centaurea cyanus, Crepis vescicaria, Muscari atlanticum, totalmente scomparse dai coltivi di pianura, anche se non diserbati, sono invece presenti nei rilievi del gruppo D, non diserbati e situati nella fascia collinare.

Nigella damascena, Ranunculus arvensis, Adonis annua, Raphanus raphanistrum, Vicia sativa, Bifora radians, Legousia speculum-veneris, Gladiolus italicus, legate ai campi non diserbati di collina, si possono ritrovare occasionalmente anche in alcuni coltivi di pianura.

I fenomeni da noi rilevati riguardo agli effetti del diserbo nella flora infestante dei campi di pianura in cui predominano *Avena* sp., *Cirsium arvense*, *Raphanus* sp., *Galium aparine*, concordano con le indagini eseguite in altre località emiliane (GALASSI & PIZZI, 1993).

Le rotazioni e l'estensivazione colturale, hanno favorito lo sviluppo di una flora complessa senza specie dominanti; con la semplificazione delle rotazioni e

l'intensificazione colturale si assiste invece alla selezione di dicotiledoni molto competitive.

L'introduzione dei diserbanti ormonici comporta la selezione di graminacee più resistenti (*Alopecurus myosuroides*), in seguito con l'uso di graminicidi ad ampio spettro si seleziona *Avena* spp.; successivamente con l'introduzione di avenicidi specifici, compaiono certe dicotiledoni difficili (*Galium aparine*) (Berti et al., 1995). Attualmente gli agricoltori seguendo i disciplinari di produzione proposti dal CERAS (Consorzio Emiliano Romagnolo Aziende Sperimentali) e più recentemente la nuova normativa CEE 2.078, stanno passando dall'uso di prodotti residuali di pre-emergenza a prodotti avenicidi e dicotiledonicidi specifici di post-emergenza, in funzione delle malerbe presenti.

Questo è un passo avanti per limitare gli interventi di diserbo alla sola infestazione attiva, eliminando gli sprechi e salvaguardando l'ambiente, nonostante vi sia un leggero aggravio dei costi dovuto al maggior prezzo di questi principi attivi.

Le altre pratiche agronomiche considerate (rotazione, lavorazione, concimazione), non hanno influito considerevolmente sulla flora infestante presente, sicuramente perché nel territorio romagnolo si è assistito a una progressiva e uniforme applicazione delle suddette pratiche nelle colture cerealicole.

La zona di pianura da una parte, la zona pedecollinare e collinare dall'altra, rappresentano due porzioni del territorio indagato floristicamente ed ecologicamente diverse, in relazione alle comunità di infestanti in esse presenti.

Tali comunità, risultato di una differente pressione selettiva, rappresentano il punto di partenza per ulteriori future tendenze evolutive, che si possono ragionevolmente prevedere diverse e in qualche modo indipendenti, in relazione alle situazioni floristico-vegetazionali oggi presenti nei due settori del territorio.

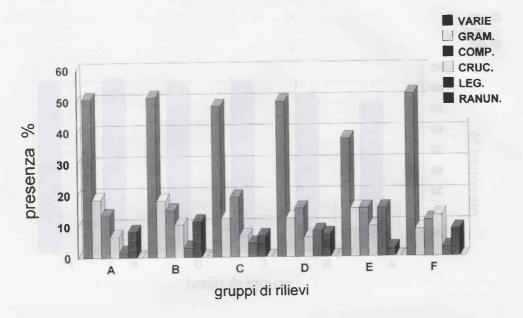


Fig. 9 - Importanza delle principali famiglie di infestanti nei 6 gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis. Le percentuali indicate sono calcolate considerando la presenza delle singole specie.

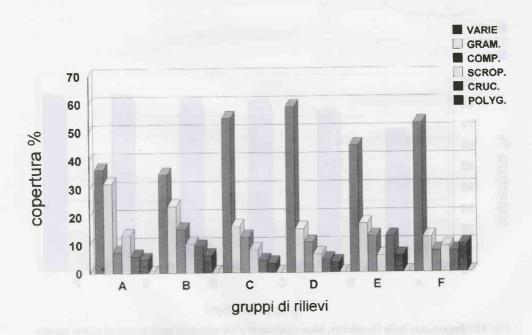


Fig. 10 - Importanza delle principali famiglie di infestanti nei 6 gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis. Le percentuali indicate sono calcolate considerando la copertura delle singole specie.

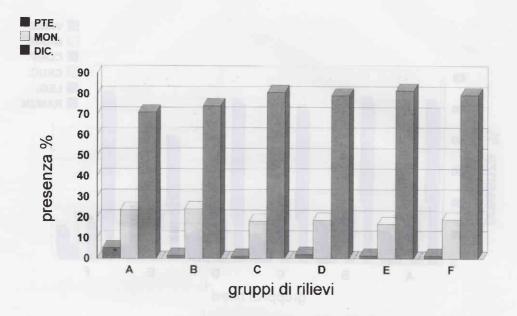


Fig. 11 - Importanza delle Pteridofite, Monocotiledoni e Dicotiledoni nei 6 gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis. Le percentuali indicate sono calcolate considerando la presenza delle singole specie.

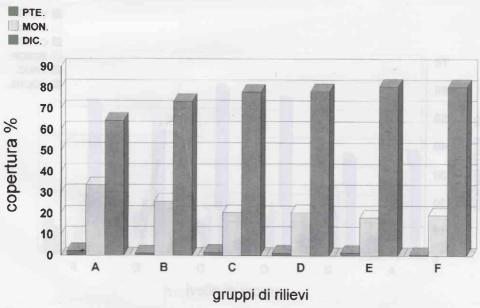


Fig. 12 - Importanza delle Pteridofite, Monocotiledoni e Dicotiledoni nei 6 gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis. Le percentuali indicate sono calcolate considerando la copertura delle singole specie.

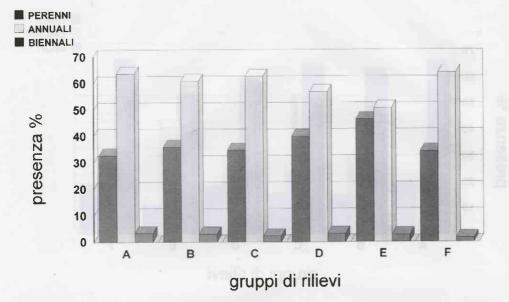


Fig. 13 - Importanza delle specie perenni, annuali e biennali nei 6 gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis. Le percentuali indicate sono calcolate considerando la presenza delle singole specie.

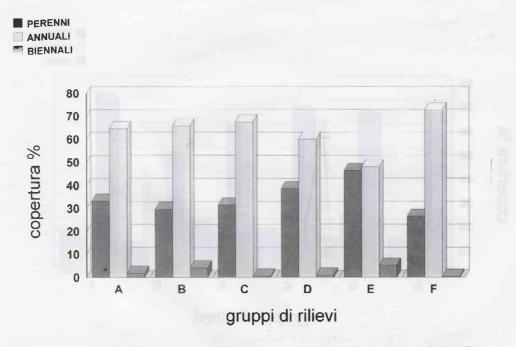


Fig. 14 - Importanza delle specie perenni, annuali e biennali nei 6 gruppi di rilievi riconosciuti mediante cluster analysis. Le percentuali indicate sono calcolate considerando la copertura delle singole specie.

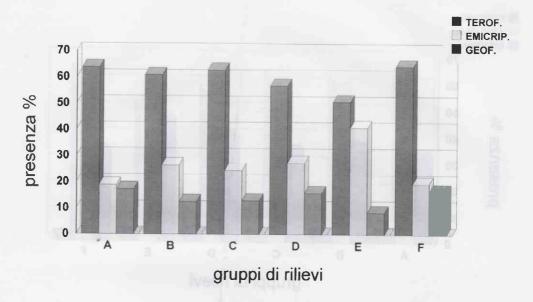


Fig. 15 - Spettro biologico dei 6 gruppi di rilievi in base alla presenza delle infestanti.

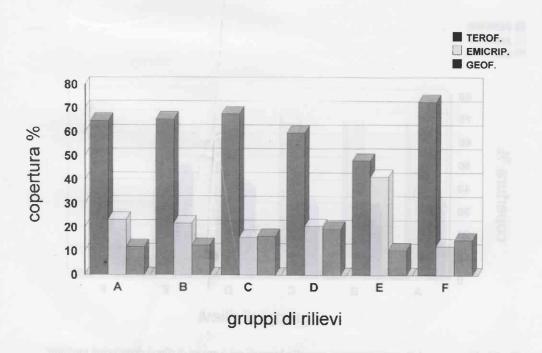


Fig. 16 - Spettro biologico dei 6 gruppi di rilievi in base alla copertura delle infestanti.

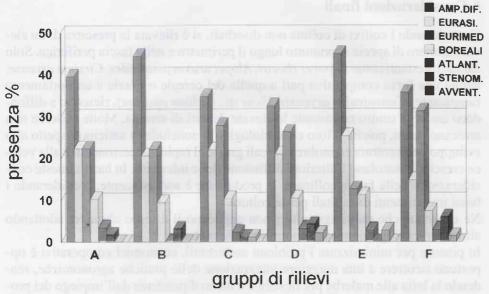


Fig. 17 - Spettro corologico dei 6 gruppi di rilievi in base alla presenza delle infestanti.

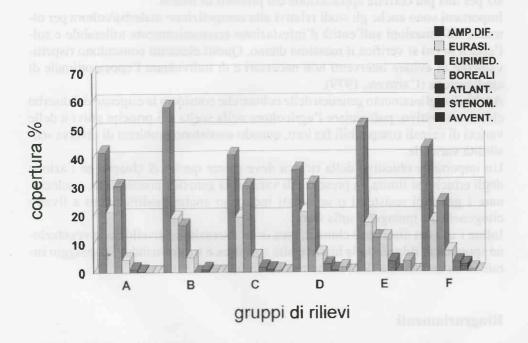


Fig. 18 - Spettro corologico dei 6 gruppi di rilievi in base alla copertura delle infestanti.

## 6 Considerazioni finali

Considerando i coltivi di collina non diserbati, si è rilevata la presenza di un elevato numero di specie soprattutto lungo il perimetro e nella fascia periferica. Solo alcune infestanti come *Papaver rhoeas*, *Alopecurus myosuroides*, *Cirsium arvense*, hanno una forza competitiva pari a quella del cereale o grazie a un portamento rampicante (*Convolvulus arvensis*, *Vicia* sp., *Galium aparine*), riescono a diffondersi anche al centro nonostante le elevate densità di semina. Molte malerbe non arrecano danni, poiché il loro ciclo biologico si conclude in anticipo rispetto allo sviluppo della coltura ed inoltre i cereali grazie al rapido accestimento e alla veloce crescita, ostacolano l'ulteriore diffusione delle infestanti. In base a queste considerazioni, nella fascia collinare, la produzione è soddisfacente, considerando i bassi investimenti di capitali per la coltura.

Ne consegue che molti agricoltori non applicano il diserbo chimico, adottando altri interventi agronomici di controllo delle malerbe.

In pianura per minimizzare i problemi ambientali, economici ed operativi è opportuno ricorrere a una maggiore integrazione delle pratiche agronomiche, rendendo la lotta alle malerbe più flessibile e meno dipendente dall'impiego dei prodotti chimici.

Gli studi sull'ecologia delle piante infestanti sono il passaggio obbligato sia per comprendere l'influenza che le tecniche agronomiche esercitano sulle malerbe, sia per una più corretta applicazione dei prodotti di sintesi.

Importanti sono anche gli studi relativi alla competizione malerba/coltura per ottenere informazioni sull'entità d'infestazione economicamente tollerabile e sull'epoca in cui si verifica il massimo danno. Questi elementi consentono rispettivamente di evitare interventi non necessari e di individuare l'epoca ottimale di applicazione (Catizone, 1979).

Anche il miglioramento genetico delle colture che considera le esigenze del diserbo chimico selettivo, può aiutare l'agricoltore nella scelta dei principi attivi e delle varietà di cereali compatibili fra loro, quando sussistono problemi di diversa sensibilità varietale.

Un importante obiettivo della ricerca deve essere quello di chiarire se l'azione degli erbicidi si limita, in presenza di variabilità genetica preesistente, a selezionare i genotipi resistenti o se questi inducono anche modificazioni a livello citogenetico e mutageno sulla flora.

Infine l'uso dei diserbanti chimici, crea delle alterazioni a livello della vegetazione spontanea, riducendo la biodiversità specifica e trasformando il paesaggio rurale in un ambiente a flora monotona ed uniforme.

# Ringraziamenti

Sono particolarmente grata alla prof.ssa Maria Speranza del Dipartimento di Biologia Evolutiva Sperimentale dell'Università di Bologna per avermi aiutata e se-

guita nelle ricerche, nell'elaborazione dei dati e nella stesura della tesi; agli amici prof. Ettore Contarini, prof. Francesco Cappelli e Roberto Fabbri per aver collaborato nella classificazione floristica e nell'individuazione dei fondi esaminati; alla prof.ssa Teresa Sblano e al tecnico di laboratorio sig.ra Daniela Cazzanti dell'Istituto Tecnico Agrario Statale "L. Perdisa" di Ravenna per aver eseguito le analisi chimiche dei terreni; alla prof.ssa Rosalba Tosin per le traduzioni in lingua inglese, al dr. Mario Bellisario del Servizio Provinciale Agricoltura ufficio di Lugo e al personale dell'Istituto Professionale di Stato per l'Agricoltura e l'Ambiente "L. Caldesi" di Faenza per aver messo a mia disposizione i dati agrometeorologici, al sig. Fabio Casadio per l'esecuzione al computer dei grafici.

Un merito particolare va a mio padre Luciano che fin da bambina mi ha avviato allo studio della Natura e a mio marito Luigi Melloni per avermi accompagnata

pazientemente per tre anni nei rilievi in campo.

Ringrazio la commissione giudicatrice della quarta edizione del Premio "Pietro Zangheri" e i funzionari dell'Amministrazione Provinciale di Forlì-Cesena per aver acconsentito e contribuito alla pubblicazione della presente opera.

# Bibliografia

AA.VV., 1985a - Graminacee infestanti. Ed. Ciba, Basel, voll. I-II.

AA.VV., 1985b - Monocotiledoni infestanti. Ed. Ciba, Basel.

AA.VV., 1988 - Dicotiledoni infestanti. Ed. Ciba, Basel.

AA.VV., 1995 - Le infestanti e il loro controllo. *Il Divulgatore*. Regione Emilia-Romagna, XVIII (3).

Antonelli C. & Castagna G., 1966 - Diserbo del frumento dalle infestanti. *Progr. Agr.*, 12: 779-796.

BALDONI R. & GIARDINI L., 1982 - Coltivazioni erbacee. Ed. Patron, Bologna.

Barberi G., 1882 - "L'arroncatura". Boll. Cam. Com. e Cons. Agr. di Ravenna, 2-3: 1-17.

BARRALIS G., 1976 - Méthodes d'étude des groupements adventices des cultures annueles: application à la Côte d'Ore. *Coll. Int. Ecol. Biol. Mauvaies herbes Columa*, Dijon: 59-68.

BARTOLINI D., 1992 - Cosa c'è di nuovo nel controllo delle infestanti. L'Inf. Agr., Verona, 23: 63-69.

Berti A., Meriggi P. & Sgattoni P., 1995 - Controllo delle piante infestanti nelle colture agroindustriali: pre o post-emergenza?. L'Inf. Agr., Verona, 37: 35-71.

Bonciarelli F. & Covarelli G., 1974 - La bruciatura delle stoppie e delle paglie di frumento come mezzo per ridurre le erbe infestanti. *Riv. Agronomia*, 8 (2-3): 134-138.

Caldesi L., 1879 - Flora Faventinae Tentamen. Nuovo Giornale Botanico Italiano, 4 (XI).

Canditi D., 1993 - Così si eliminano le malerbe più difficili. *Terra e Vita, Edagricole*, Bologna, 4: 86-88.

Catizone P., 1975 - Controllo delle malerbe graminacee infestanti il frumento. L'Inf. Fitopatol., Edagricole, Bologna, 2 (25): 13-19.

- CATIZONE P., 1979 Ecologia delle malerbe, tecnica agronomica e diserbo. *Riv. Agronomia*, 13 (3): 323-339.
- CATIZONE P., 1991 Diserbo. Agricoltura e Ambiente. Acc. Naz. Agr., Edagricole, Bologna: 481-540
- Catizone P., Stefanelli G. & Toderi G., 1971 Risultati di esperienze nel diserbo chimico del grano con prodotti di pre-emergenza in più ambienti. *Atti giornate fitopatologiche*: 735-742.
- Chancellor R.J., 1979 The long term effects of herbicides on weed populations. *Ann. of Appl. Biology*, 91: 141-144.
- CHIAPPARINI L., 1969 Il diserbo chimico del frumento. Agricoltura, giugno: 31-40.
- Covarelli G., 1968 Ulteriori ricerche sperimentali sul diserbo chimico selettivo del frumento. Riv. Agronomia, 2: 155-165.
- Covarelli G., 1977 Stato attuale della lotta alle malerbe nelle colture cerealicole: frumento. *Atti SILM*, Bologna: 9-44.
- Covarelli G., 1978 La vegetazione infestante il frumento in Umbria. Atti convegno Fitosociologia, Padova.
- Covarelli G., 1995 Principi di controllo della flora infestante. Edagricole, Bologna.
- Covarelli G., Cantele A., Catizone P., Sparacino A., Tei F., Vazzano C. & Zanin G., 1983 Le erbe infestanti fattore limitante la produzione agraria. *Atti SILM*, Perugia: 11-36.
- Dalla Fior G., 1985 La nostra flora. Ed. Monauni, Trento, terza ed.
- FEOLI E. & ORLOCI L., 1979 Analysis of concentration and detection of underlying factors in structured tables. *Vegetatio*, 40: 49-54.
- Ferrari C., 1980 La pianura. In: Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. *Grafiche Zanini*, Regione Emilia-Romagna, Bologna: 47-62.
- FIORI A., 1923-29 Nuova flora analitica d'Italia. Edagricole, Bologna, vol. I-II-III.
- GALASSI T. & Pizzi M., 1993 Il diserbo del frumento. *Agricoltura*, Regione Emilia-Romagna, 10: 56-58.
- Gambi L., 1950 Confini geografici e misurazione areale della regione romagnola. *Studi* Giardini L., 1982 Agronomia generale. *Ed. Patron*, Bologna. *Romagnoli*, vol. I.
- GIARDINI L., 1982 Agronomia generale. Ed. Patron, Bologna.
- GIARDINI L. & GIOVANARDI R., 1974 Ricerche sul diserbo chimico del frumento con prodotti anche graminicidi. *Riv. Agronomia*, 8: 195-205.
- GIOVANARDI R., 1967 Diserbo chimico selettivo del frumento. Progr. Agr., 13: 1195-1208.
- Häfliger E. & Brun-Holl J., 1981 Tavole delle malerbe. Ed. Ciba-Geygi, Lucerna.
- HANF M., 1990 Le infestanti d'Europa. BASF-Edagricole, Bologna.
- HAUSMAN G. & SCURTI J., 1985 Piante infestanti e metodi di lotta. Edagricole, Bologna.
- JACCARD P., 1908 Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bull. Soc. Vand. Sci. nat., 44: 223-270.
- Kulczynski S., 1927 Die Planzenessoziationen der pieninen. *Bull. Int. Acad. Pol. Sci. Lett. Cl. Sci. nat.*, *B (Sci. nat.)*, suppl. 2: 57-203[in polacco, riassunto in tedesco].
- LASAGNA C.A., ALTOBELLI O. & LUSETTI C., 1981 Un quinquennio di esperienze nella lotta alle malerbe con interventi di pre e post emergenza. Atti convegno "La difesa dei cereali nell'ambito dei progetti generalizzati del CNR", Ancona.
- Lo Cascio B., 1971 Esperienze di diserbo del grano duro. Atti giornate fitopatologiche.

LORENZONI G.G., 1967 - Aspect général des principales associations des mauvaises herbes en Italie. Atti 5° coll. int. sur l'écologie et la biologie des mauvais herbes, Dijon: 69-78.

Marocchi G., 1981 - Quattro anni di prove nel diserbo del frumento in Emilia-Romagna. Atti convegno "La difesa dei cereali nell'ambito dei progetti finalizzati del CNR", Ancona.

MAROCCHI G., 1992 - Pratica del diserbo. Edagricole, Bologna.

Marocchi G., 1993 - Pre-emergenza del grano, non è più di moda?. *Terra e Vita*, *Edagricole*, Bologna, 37: 52-53.

Marocchi G., 1996 - Diserbo del frumento in post-emergenza. *Terra e Vita*, *Edagricole*, Bologna, 2: 57-63.

MIELE S., 1973 - Recenti acquisizioni sul diserbo del grano in post-emergenza. *Agric. Ital.*, n.s., 28: 188-205.

MIRAVALLE R., 1993 - Lotta alle erbe infestanti. Terra e Vita, Edagricole, Bologna, 22: 76-79.

Montemurro P., 1985 - Il diserbo chimico del frumento duro. Sci. e Tec. Agraria, 25 (3-4): 135-146.

Muccinelli M., 1993 - Fitofarmaci 7°. Edagricole, Bologna.

PAOLINI R., 1992 - Nuovi principi attivi per un controllo "mirato" delle infestanti del frumento. *L'Inf. Agr.*, Verona, 15: 91-95.

PAOLINI R., SALVADEI F. & BORGHI F.M., 1993 - Controllo delle graminacee e dicotiledoni in post-emergenza della coltura del frumento. *L'Inf. Agr.*, Verona, 8: 111-116.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, voll. I-II-III.

Pizzi M., Concari L. & Campanini P., 1996 - Frumento tenero: lavorazione del terreno in funzione del controllo delle infestanti. *L'Inf. Agr.*, Verona, 38: 41-43.

RAPPARINI G., 1986 - I diserbanti. Ed. L'Informatore Agrario, Verona.

RAPPARINI G., 1988 - Cereali con troppe infestanti. L'Inf. Agr., Verona, 35: 59-68.

RAPPARINI G., 1992a - Il diserbo di post-emergenza del frumento e dei cereali minori. *L'Inf. Agr.*, Verona, 6: 81-97.

RAPPARINI G., 1992b - Il diserbo chimico del frumento. L'Inf. Agr., Verona, 33: 51-65.

RAPPARINI G., 1993 - Evoluzione del diserbo chimico di post-emergenza del frumento. *L'Inf. Agr.*, Verona, 4: 51-67.

RAPPARINI G., 1994a - I trattamenti di post-emergenza del frumento e dei cereali minori. *L'Inf. Agr.*, Verona, 4: 61-68.

RAPPARINI G., 1994b - Il diserbo autunnale del frumento e dei cereali vernini. L'Inf. Agr., Verona, 32: 61-70.

RAPPARINI G., 1995 - Il diserbo di post-emergenza del frumento e dei cereali minori. *L'Inf. Agr.*, Verona, 3: 73-83.

RAPPARINI G., 1996 - Il diserbo di post-emergenza dei cereali vernini. L'Inf. Agr., Verona, 3: 79-90.

RAUNKIAER C., 1934 - The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon, Oxford.

Regione Emilia-Romagna, 1979 - Carta pedologica: fattori pedogenetici e associazione dei suoli in Emilia-Romagna. *Ed. Pitagora*, Bologna.

Restuccia G., 1985 - Il diserbo nella coltivazione del frumento: significato, mezzi e tecniche. *Sviluppo Agricolo*, 10-19: 17-24.

RIZZOTTO N. & RUI D., 1979 - Manuale del diserbo. Edagricole, Bologna.

Rosetti E., 1894 - La Romagna. Geografia e storia. Ed. Hoepli, Milano.

SGATTONI P., MALLEGNI C., ORSI E. & VILLANI P., 1985 - Importanza relativa delle graminacee

- nell'ambito della popolazione infestante il frumento: risultati di un indagine condotta nel 1983. Atti "Le erbe infestanti graminacee nella moderna agricoltura: dinamica, problemi e possibili soluzioni", Verona.
- SILVESTRI N., BARBERI P. & BONARI E., 1995a L'evoluzione della flora infestante in differenti sistemi colturali. I. Effetti sulla densità delle malerbe. *Riv. Agronomia*, 29 (4): 515-522.
- SILVESTRI N., BARBERI P. & BONARI E., 1995b L'evoluzione della flora infestante in differenti sistemi colturali. II. Effetti nella struttura delle comunità di malerbe. *Riv. Agronomia*, 29 (4): 523-532.
- SILM, 1989 Manuale per il riconoscimento delle principali erbe infestanti.
- Simonini G., 1992 Provincia di Ravenna il clima del territorio (parte prima). *AEER Servizio Meteo Regionale*, Bologna: 14-36.
- SNEATH P.H.A., 1957 The application of computers to taxonomy. *J. Gen. Micr. Biol.*, 17: 201-225.
- Sokal R.R. & Michener C.D., 1958 A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38: 1409-1438.
- SØRENSEN T., 1948 A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on danish commons. *Biol. Skr.*, 5-4: 1-34.
- Speranza M., Govi G. & Catizone P., 1990 Crop management and weed flora of cereals in Italy. *Ewrs Symposium*, Helsinky: 163-171.
- Tei F. & Covarelli G., 1987a Diserbo del frumento tenero in post emergenza. I controllo delle malerbe dicotiledoni. *Riv. Agricoltura*, 21 (suppl. 4): 315-320.
- Tei F. & Covarelli G., 1987b Diserbo del frumento tenero in post emergenza. Il controllo delle malerbe graminacee. *Riv. Agricoltura*, 21 (suppl. 4): 321-324.
- Toderi G. & Catizone P., 1972 L'impiego dei diserbanti selettivi in agricoltura. *Inf. Fitopat.*, *Edagricole*, Bologna, 21-22: 25-33.
- TONIOLO L., 1974 Realtà e prospettive del diserbo chimico in agricoltura. *Riv. Agricoltura*, 8: 95-107.
- TONIOLO L. 1982 Interventi agronomici e lotta alle malerbe. Riv. Agronomia, 16 (4): 331-336.
- Toschi U., 1961 Emilia-Romagna. Ed. UTET, Torino.
- UBALDI D., 1975 La vegetazione dei campi abbandonati nelle Marche e in Romagna: aggruppamenti erbacei pionieri e stadi arbustivi. *Not. Fitosiociol.*, 12: 49-66.
- VIGGIANI P., 1990 Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento (dicotiledoni). Edagricole, Bologna.
- VIGGIANI P. & ANGELINI R., 1993 Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento (graminacee). *Edagricole*, Bologna.
- WILDI O., 1991 MULVA-4, a processing environment for vegetation analysis. In: Feoli E. & Orloci L. (eds.) Computer assisted vegetation analysis. *Kluver Academic Pubblishers*, Netherland: 407-428.
- ZANIN G., 1989 Il diserbo controllato. Agr. Ric., 98: 105-116.
- ZANIN G. & BERTI A. 1989 Per una sempre uguale razionalizzazione degli interventi chimici. *Atti SILM*, Torino, 9-10: 119-145.
- Zangheri P., 1942 Flora e vegetazione dei calanchi argillosi pliocenici della Romagna. Romagna Fitogeografica. *Ed. Forni*, Faenza, vol. 2.
- Zangheri P., 1950 Flora e vegetazione dei terreni "ferrettizzati" del preappennino romagnolo. Romagna Fitogeografica. *Ed. Forni*, Forlì, vol. 3.

- Zangheri P., 1959 Flora e vegetazione della fascia gessoso calcarea del basso Appennino romagnolo. Romagna Fitogeografica. *Ed. Forni*, Forlì, vol. 4.
- Zangheri P., 1966 Flora e vegetazione del medio ed alto Appennino romagnolo. Romagna Fitogeografica. *Ed. Forni*, Forlì, vol. 5.
- ZANGHERI P., 1970 Repertorio sistematico e topografico della flora e fauna vivente e fossile della Romagna. *Memorie Museo Civico Storia Naturale di Verona*, f.s., 1 (1).

Indirizzo dell'autore: Elisa Landi via delle Regioni, 9 48026 Russi (RA)