



*Direzione Generale per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
UOD Tutela della qualità, tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici, servizi di sviluppo agricolo  
Sistema regionale per la salvaguardia delle risorse genetiche di interesse agrario  
**Regolamento regionale n. 6/2012 di attuazione della L.R. 1/2007***

ALLEGATO 5

## **Schede descrittive e descrittori morfo-fisiologici delle specie vegetali\***

\*estratto dalle Linee Guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale di interesse per l'agricoltura (Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse Agricolo - PNBA)

## 5.4 Schede descrittive e descrittori morfo-fisiologici

La descrizione dell'aspetto delle piante rappresenta uno dei più importanti strumenti d'indagine della biodiversità. Tale descrizione, basata sul rilievo di caratteri morfo-fisiologici, consente di caratterizzare, distinguere e identificare le varietà, utilizzando apposite metodologie di confronto.

Le schede descrittive relative alle diverse specie coltivate sono strumenti che permettono di:

- uniformare il più possibile i rilievi eseguiti da operatori diversi, riducendone soggettività e discrezionalità;
- utilizzare descrittori opportunamente scelti tra quelli ritenuti più adeguati, agevoli o maggiormente discriminanti;
- uniformare il sistema descrittivo ad altri sistemi già esistenti per quella specie, permettendo il confronto con descrizioni di riferimento.

Le schede si compongono di:

- una lista di descrittori (talora accompagnati da un numero di codice quando afferenti a liste precedentemente elaborate);
- una lista di attributi per ciascun descrittore corrispondenti a livelli di espressione (rosso, verde, molto grande, di debole intensità, ecc.), spesso accompagnati da indici numerici;
- eventuali disegni, schemi, fotografie che palesino l'organo e il carattere o descrittore da osservare e i livelli di espressione stabiliti;
- varietà di riferimento che rappresentino i diversi livelli di espressione;
- eventuali indicazioni utili all'utilizzo della scheda (ad esempio numero di organi o parti di organo della pianta da osservare, momento del periodo vegetativo in cui compiere i rilievi, ecc.).

L'identificazione di una varietà (o di una accessione) è un processo che comporta sempre un confronto, che può essere fatto:

- tra i caratteri osservati nel campione e un riferimento intellettuale (si basa sulla memoria, sull'esperienza);
- tra i caratteri osservati nel campione e quelli osservati su altri campioni di riferimento noti e certi, ovvero di varietà di cui è nota con certezza l'identità varietale (il cosiddetto *true to type*);
- tra i caratteri osservati e i riferimenti bibliografici (descrizioni di varietà di identità nota e certa), magari corredati da iconografia.

Anche quando si applicano i marcatori molecolari per identificare un campione sconosciuto, il processo si fa per confronto: si paragona il profilo genetico del campione da identificare con quelli di varietà di cui è nota e certa l'identità (varietà già in precedenza analizzate o profili genetici pubblicati).

I descrittori si riferiscono generalmente a caratteri altamente ereditabili e stabili e, spesso, costituiscono anche gli elementi di base della classificazione tassonomica delle piante.

La caratterizzazione, dunque, deve essere effettuata con criteri obiettivi e condivisi in un quadro di riferimento scientifico e possibilmente secondo procedure comuni e armonizzate a livello nazionale e internazionale.

Sulla scorta di quanto esposto, per ciascuna delle specie elencate nell'**allegato 6.4**, il GIBA ha proposto una scheda descrittiva (definita specie-specifica) per la descrizione di una varietà locale o di accessioni di una varietà locale nell'ambito delle specie indicate.

Se la caratterizzazione è finalizzata all'identificazione della varietà, generalmente tutti i caratteri previsti dalle schede descrittive devono essere utilizzati e sistematicamente rilevati secondo le procedure indicate: prove sperimentali replicate, medesime condizioni colturali, inserimento di varietà testimoni o di riferimento (altre varietà locali, varietà commerciali<sup>58</sup> di rilievo nazionale o internazionale).

Il GIBA ha ritenuto tuttavia utile indicare, nelle schede proposte, alcuni descrittori (contrassegnati con l'acronimo GIBA) considerati non eludibili e pertanto altamente "raccomandati" per la caratterizzazione/identificazione di una risorsa in accordo con gli obiettivi delle presenti Linee guida.

I caratteri elencati possono essere integrati con altri caratteri liberi e annotazioni aggiuntive se essi rispondono ai requisiti di scelta sopra elencati. È ovvio che maggiore è il numero dei caratteri esaminati, maggiore è la possibilità discriminante del loro insieme.

È cruciale nella descrizione di una varietà l'osservazione e l'individuazione della "tipica" espressione dei suoi caratteri, cioè la sua espressione media in specifiche condizioni ambientali, dove sono garantiti sviluppo adeguato, vigore e sanità delle piante.

#### **5.4.1 Criteri e metodi per la caratterizzazione morfo-fisiologica**

A livello internazionale sono stati sviluppati diversi sistemi finalizzati alla caratterizzazione varietale e specificamente dedicati alla descrizione, alla documentazione, allo scambio e alla gestione delle risorse genetiche (*Bioversity International*, USDA-GRIN) o alla valutazione dei requisiti di distinguibilità, omogeneità, stabilità e unicità richiesti per il rilascio di titoli di protezione varietale (CPVO, *Community Plant Variety Office*).

In relazione agli obiettivi prefissati nelle presenti Linee Guida, per la maggior parte delle specie è stato ritenuto adeguato il sistema internazionale dell'UPOV (*Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales*, Unione per la Protezione delle Nuove Varietà di Piante<sup>59</sup>) e pertanto ad esso viene generalmente fatto riferimento nelle metodologie di caratterizzazione varietale di seguito illustrate. I criteri di base del sistema internazionale UPOV sono coerenti con il sistema nazionale ed europeo di registrazione varietale ufficiale, sono conosciuti e già in uso, per molte specie, da parte di diverse Regioni e sono ritenuti sostanzialmente corrispondenti con il sistema internazionale IPGRI/Bioversity dei descrittori di caratterizzazione. Nel caso di alcune specie, tra cui la vite, altri organismi hanno lavorato insieme a UPOV e Bioversity nella creazione di un sistema di descrittori comuni. L'*Organisation Internationale de la Vigne et du Vin* (OIV) ha messo a punto un sistema di descrittori, in buona parte armonizzati con quelli di *Bioversity* e UPOV, per la descrizione delle varietà e specie del genere *Vitis*. Poiché si tratta del sistema più utilizzato per la vite a livello regionale, nazionale

---

<sup>58</sup> Nelle specie erbacee l'utilizzazione di varietà testimoni a stretta base genetica (linee pure nel caso di autogame e ibridi o cloni, quando disponibili, nel caso di allogame) dovrebbe consentire di valutare meglio il livello di variabilità presente nella varietà locale.

<sup>59</sup> UPOV: ha lo scopo di promuovere un sistema di protezione sui ritrovati vegetali ed assicurare che i membri dell'Unione riconoscano i risultati raggiunti dai costitutori vegetali concedendo loro un diritto di proprietà intellettuale. Inoltre assiste i paesi membri nel processo di implementazione nella propria legislazione nazionale. Attualmente (luglio 2011) aderiscono all'UPOV 70 paesi, fra cui anche l'Italia. Per essere idonee alla protezione, le varietà devono rispondere a requisiti di: novità e distinguibilità dalle varietà già esistenti, uniformità e stabilità.



e internazionale, la scheda per la caratterizzazione morfo-fisiologica della specie *Vitis vinifera* (scheda n. 83) fa riferimento a questi descrittori.

Nelle schede delle specie fruttifere, il GIABA ha utilizzato anche altri descrittori tra cui quelli pubblicati dalla Regione Toscana (ex ARSIA) (Bellini *et al.*, 2007) e nel caso del farro (*Triticum dicoccum* e *T. monococcum*), in assenza di descrittori UPOV/CPVO, è stato fatto riferimento ai descrittori nazionali<sup>60</sup> ed è stata predisposta una scheda del tutto originale.

Altri descrittori, infine, sono stati elaborati ed introdotti nelle schede proposte sulla base delle esperienze dei componenti del GIABA.

Nelle specie propagate per seme è importante, inoltre, tenere presente - come ricordato in premessa - che le varietà locali non hanno le stesse caratteristiche delle varietà migliorate, sulle quali sono stati calibrati i criteri UPOV e CPVO. Esse, infatti, sono spesso contraddistinte da variabilità interna elevata e pertanto alcune procedure previste da questi Organismi (ad esempio quelle relative alla valutazione della “omogeneità”) non sono sempre applicabili. Per la valutazione del livello di omogeneità di una varietà locale, quindi, si rende frequentemente necessario valutare i caratteri su singoli individui e poi ricorrere ad appropriate analisi statistiche (ad esempio la distribuzione delle frequenze fenotipiche/genotipiche).



Diversità intravarietale in frumento duro (foto O. Porfiri)

Quanto indicato trova conforto anche nel lavoro di *Bioversity International*, di cui un esempio è riportato nel **box** e in alcune attività in corso presso le Regioni (ad esempio il caso del fagiolo “Nero” nel Lazio, **allegato 8**).

---

<sup>60</sup> Criteri e procedure per l’iscrizione al Registro Nazionale di Varietà di *Triticum monococcum* L. e *T. dicoccum* Schubler. Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 76 del 31/03/2004. Tali metodi sono in corso di revisione.

### Box 21 - Per le varietà eterogenee non in equilibrio: il lavoro di Bioversity International

Le varietà locali sono spesso eterogenee per molti caratteri. In questo caso l'indicazione del livello di espressione medio o più frequente non sarebbe sufficiente ad esprimere l'estensione della variabilità all'interno della varietà.

Diverse metodologie sono state descritte per affrontare il problema della rilevazione della variabilità dell'espressione di un carattere all'interno di una varietà locale.

A tutt'oggi non è noto quanto tali sistemi siano stati applicati nella pratica e pertanto essi rimangono suscettibili di perfezionamento a seguito di sperimentazione.

I sistemi, descritti più in dettaglio da *Bioversity International* (2007), sono schematicamente riassunti di seguito.

1. Utilizzo della media e della deviazione standard per caratteri quantitativi continui; rilevazione dei diversi livelli di espressione in ordine di frequenza, nel caso di caratteri discontinui.
2. Metodo di van Hintum (1993): registra per un dato carattere i diversi livelli di espressione, distinti in frazioni, e rileva quale rapporto c'è fra ciascuna frazione.
3. Metodo di Sapra e Singh (Rana *et al.*, 1991): propone l'uso di codici numerici da 0 a 9 che indicano la frequenza dell'espressione di ciascun carattere ('0' indica 'frequenza nulla', '9' indica 'frequenza molto alta'). Si usano tre codici di espressione del carattere in ordine decrescente di frequenza. I codici di frequenza seguono ciascun codice di espressione.

Ad esempio, per il carattere "Colore del fiore", con livelli di espressione Bianco (1), Porpora (2) e Rosso (3), una popolazione omogenea per fiori bianchi è indicata con codice 192030.

Per una popolazione con pochi fiori bianchi e molti fiori rossi, il codice sarebbe 381120.

4. Metodo di Alercia e collaboratori (*Bioversity International*, 2007): se un'accessione mostra alta variabilità fra parcelle e all'interno delle piante, come ad esempio nel caso del colore del fiore di *Lathyrus*, il metodo suggerisce di usare diverse colonne per ogni colore, stimare la percentuale di colore presente in ogni parcella e registrare la media.

Per ogni colore si assegnano codici numerici in ordine crescente di frequenza (nell'esempio da 1 a 4).

Esempio:

Numero di parcella	Numero di accessione	Giallo	Bianco	Rosa	Rosso
1	10123	50	10	15	25
2	10123	20	40	20	20
3	10123	30	20	25	25
4	10123	40	30	10	20
5	10123	70	10	10	10
Totale		210	110	80	100
%		42	22	16	20

#### IL DESCRITTORE "COLORE DEL FIORE" APPARIRÀ COSÌ:

1 Rosa (16 %)

2 Rosso (20 %)

3 Bianco (22 %)

4 Giallo (42%)



#### 5.4.2 Requisiti per la caratterizzazione morfo-fisiologica

- a. Il materiale da esaminare deve essere rappresentativo della varietà.
- b. Il materiale da esaminare deve essere possibilmente sano, non affetto da gravi fitopatie ed avere un sufficiente grado di germinazione. In assenza di materiale sano (aspetto frequente nelle varietà locali), si procede ugualmente alla descrizione morfo-fisiologica, tenendo in debita considerazione le effettive condizioni della pianta/delle piante valutata/e e rimandando ad un secondo momento la conferma della descrizione su materiale eventualmente risanato (se il risanamento è possibile).
- c. Le prove devono essere effettuate in idonee condizioni ambientali e colturali affinché i fattori che influenzano l'espressione dei caratteri possano essere controllati.
- d. Le prove devono essere condotte con adeguati schemi sperimentali (prevedendo un bordo intorno alla prova, la presenza di varietà testimoni, repliche, un numero sufficiente di piante per replica, valutando se necessario ogni singola pianta) ed elaborando i dati con appropriati metodi statistici.
- e. Le annotazioni dei livelli di espressione dei caratteri devono essere oggettive.

#### **Box 22 - L'esperienza della Regione Lazio nella caratterizzazione morfo-fisiologica delle varietà locali**

Con il Programma Operativo Sementiero della Regione Lazio, gestito e coordinato da ARSIAL, la Regione ha impostato un ampio programma di censimento e caratterizzazione morfo-fisiologica delle varietà locali di specie erbacee. L'attività di caratterizzazione è stata affidata all'ex-ENSE (oggi INRAN).

Tale attività ha consentito la valutazione di circa 200 accessioni di specie erbacee reperite sul territorio regionale.

L'esperienza maturata dalla Regione Lazio rappresenta un'azione "pilota" di caratterizzazione morfo-fisiologica di varietà locali. Infatti sono state sperimentate modalità integrate di caratterizzazione varietale *ex situ* e *in situ*, la prima prevalentemente in aziende sperimentali, la seconda anche presso le aziende agricole dei detentori della risorsa genetica individuata.

La caratterizzazione è stata impostata sull'utilizzo dei descrittori UPOV/CPVO in applicazione di sistemi di valutazione consolidati a livello nazionale e internazionale, ma anche perché già utilizzati in passato da numerosi istituti di ricerca per la descrizione di materiale genetico autoctono repertoriato in altri contesti regionali.

Il lavoro svolto ha permesso la caratterizzazione di gran parte del materiale reperito sul territorio regionale ed ha evidenziato le problematiche legate alla caratterizzazione di risorse genetiche di specie erbacee riconducibili a popolazioni locali dotate di elevata variabilità genetica, nonché i vantaggi e gli svantaggi della caratterizzazione *ex situ* e *in situ*.

Nelle prove effettuate *in situ* è stata rilevata l'influenza dei fattori ambientali e della tecnica di coltivazione nell'espressione fenotipica dei caratteri quantitativi ed è stata altresì rilevata la necessità - per alcune popolazioni locali di elevato interesse economico - di effettuare anche valutazioni di tipo agronomico.

Le accessioni esaminate sono risultate, in molti casi, contraddistinte da elevati livelli di eterogeneità tali da non consentire la definizione esaustiva di una scheda descrittiva varietale. Le accessioni sono state studiate, pianta per pianta, nell'espressione dei principali caratteri morfologici e sulla base di queste valutazioni sono state individuate numerose sottopopolazioni o tipologie varietali tramite l'attribuzione di classi di frequenza percentuale.

### 5.4.3 La scelta dei caratteri descrittivi

Come già accennato, i caratteri di maggiore affidabilità ed efficacia sono quelli altamente ereditabili e più stabili, cioè quelli che variano il meno possibile tra ambienti e tra differenti annate di osservazione (con bassa interazione tra genotipo e ambiente). Pertanto, nella definizione delle schede descrittive delle singole specie, i descrittori proposti sono stati scelti perché sono:

- stabili e ripetibili in ambienti e in tempi diversi;
- i più discriminanti (cioè quelli più efficaci nel rilevare differenze fra varietà);
- di facile riconoscimento e definizione.

### 5.4.4 Criteri per la valutazione e la classificazione dei caratteri. Tipologia dei dati

I caratteri morfologici delle piante si esprimono in diverse tipologie. Essi sono classificati in:

- qualitativi,
- quantitativi.

**Caratteri qualitativi.** Un carattere si dice qualitativo se non è misurabile e normalmente può essere definito attraverso una valutazione sensoriale (osservazioni visive, per lo più, ma anche gustative e tattili). I caratteri qualitativi possono essere discontinui (esempio il sesso: maschio o femmina) e in tal caso possono essere espressi solo con attributi non ordinabili; oppure possono essere continui (esempio colore della buccia) e in tal caso possono essere espressi con attributi ordinabili.

Fra una variabile e l'altra siamo sempre in grado di individuarne una terza, intermedia.

I caratteri qualitativi consentono di differenziare con certezza due varietà quando un loro carattere cade in due distinti livelli di espressione.

Generalmente i caratteri appartenenti a questa categoria sono relativamente poco influenzati dalle condizioni ambientali.

**Caratteri quantitativi.** I caratteri quantitativi sono quelli che si esprimono su una scala con variazioni da un estremo all'altro. Il livello di espressione può essere unidimensionale, continuo o discreto e su scala lineare (vedi oltre).

Essi possono essere più o meno influenzati dalle condizioni ambientali in cui le piante sono coltivate (**tabella 5.4.1**) e l'interazione genotipo (varietà)/ambiente potrebbe essere rilevante.

Questi caratteri sono valutati sia per mezzo di misurazioni che di osservazioni visive o sensoriali in senso lato.

1. Caratteri quantitativi rilevati su scala discreta: non sono facilmente misurabili e perciò sono rilevati mediante categorie discrete (ad esempio l'intensità della pigmentazione di un organo, il grado di pubescenza), i cui livelli di espressione sono ricondotti ad una scala ordinale, cioè in un certo numero di classi (norme UPOV).

Ad esempio, per descrivere il carattere "lunghezza dello stelo" di una certa pianta il livello di espressione può essere riferito da un numero di funzionali livelli di espressione del carattere: molto corto (1), corto (3), medio (5), lungo (7), molto lungo (9). La classificazione dei livelli di espressione del carattere fornisce un sistema pratico di distribuzione lungo una scala ordinale.



2. Caratteri quantitativi rilevati su scala continua: sono definiti mediante misurazioni (ad esempio unità di misura metrica, numero di giorni, ecc.). Essi presentano generalmente variazioni continue, cioè è possibile passare da un valore all'altro attraverso variazioni infinitesime (ad esempio altezza della pianta, larghezza della foglia, epoca di spigatura, ecc.): le differenze tra individui dipendono dai valori rilevati. Nella compilazione delle schede descrittive tuttavia, si usano anche per questi caratteri livelli di espressione disposti su di una scala ordinale, cioè in un certo numero di classi. Per alcuni caratteri è comunque opportuno indicare anche il valore quantitativo rilevato, sia per attribuire il corretto livello di espressione sia per consentire un'adeguata analisi statistica, utilizzando il confronto con le varietà di riferimento.

### 5.4.5 Metodi di osservazione

L'espressione dei caratteri può essere valutata sensorialmente (di solito visivamente) o tramite misurazione. In entrambi i casi le osservazioni o le misurazioni vanno condotte, quando possibile, su un adeguato numero di esemplari per ogni varietà/accessione. Inoltre, sempre in entrambi i tipi di rilievi, essi sono dipendenti dall'ambiente e dalle condizioni di osservazione, oltre che, come già rilevato, dallo stato sanitario delle piante (**tabella 5.4.1**). Pertanto, l'unico modo per annullare tali effetti è quello di osservare le risorse da analizzare e le varietà di riferimento nello stesso ambiente e trattate con le stesse tecniche colturali.

**TABELLA 5.4.1** - Principali fattori determinanti modifiche nell'espressione fenotipica dei caratteri

<b>Densità di semina o di piantagione</b>	<p>La massima espressione fenotipica dei caratteri si ottiene nelle condizioni di "piante isolate" ove è irrilevante l'interferenza fra i diversi individui.</p> <p>Aumentando la densità di semina o di piantagione aumenta l'interferenza fra gli individui della popolazione con relativa attenuazione della manifestazione di alcuni caratteri.</p>
<b>Tecniche colturali</b>	<p>Portinnesto</p> <p>Forma di allevamento delle piante</p> <p>Coltivazione in pieno campo o in serra</p> <p>Rotazioni</p> <p>Gestione del suolo</p> <p>Concimazioni, irrigazioni, trattamenti per la difesa e altri input</p>
<b>Condizioni pedo-climatiche</b>	<p>Contenuto idrico del terreno</p> <p>Composizione chimica e struttura del terreno</p> <p>Grado di piovosità</p> <p>Livello delle temperature</p> <p>Fotoperiodo e livello di illuminazione</p>
<b>Stato sanitario</b>	<p>Presenza e intensità delle fitopatie e organismi nocivi</p>

**Valutazioni sensoriali.** L'osservazione visiva è, come già affermato, la più utilizzata; altre valutazioni ricorrono a giudizi sensoriali che includono anche tatto, odorato e gusto. Tali valutazioni si avvalgono di elementi di riferimento quali disegni/fotografie, scale colorimetriche, campioni o varietà di riferimento, ecc. Le osservazioni sensoriali sono rapide e meno costose delle misurazioni, ma per ovviare all'inconveniente della soggettività dei rilievi è bene siano condotte da esperti o per lo meno da operatori allenati a rilevare i caratteri in modo costante e con scale di riferimento comuni.

**Misurazioni.** La misurazione è un'osservazione oggettiva fatta per mezzo di scale lineari o calibrate, ad esempio usando strumenti di misurazione metrica, bilance, colorimetri, numero di giorni, conteggi, ecc.

Ai fini della valutazione della distinguibilità tra le varietà/accessioni, le misurazioni possono essere fatte ottenendo dati medi riferiti a un gruppo di piante o a singole piante. Nel primo caso non si avrà una valutazione della varianza intra-varietale.

- Misurazioni di un gruppo di piante. Quando all'interno di una varietà si ha un basso livello di variabilità rispetto alla variazione tra varietà, il livello di espressione di un carattere può essere registrato con un singolo valore per un gruppo di piante (ad esempio per parcella o replica).
- Misurazioni pianta per pianta. Nel caso di alcuni caratteri quantitativi (soprattutto per varietà autoimpollinanti e a propagazione vegetativa) è consigliabile adottare un rilievo dei dati pianta per pianta, elaborando con appropriate analisi statistiche i valori medi ottenuti dai singoli rilievi.

#### 5.4.6 Livelli di espressione dei caratteri

Nella compilazione della scheda descrittiva varietale, la descrizione dei caratteri (morfologici e fisiologici, qualitativi e quantitativi), deve essere ricondotta ai livelli di espressione stabiliti e alle relative attribuzioni numeriche. I principi suggeriti dall'UPOV ammettono un solo livello di espressione per ogni carattere rilevato. L'orientamento di UPOV, infatti, predilige la distinguibilità, anche al prezzo di non tenere conto di variazioni tra singole piante della stessa varietà (o accessione).

Non così OIV, che nella scheda descrittiva relativa alla vite ammette che venga usato anche più di un livello di espressione nei casi in cui non vi sia netta prevalenza di uno sugli altri e/o quando la variabilità fenotipica tra le piante osservate merita di essere registrata. Un preciso riferimento a questo modo di operare è nuovamente sottolineato nella scheda descrittiva della *Vitis vinifera*.

Tornando alle tipologie di livelli di espressione, viene raccomandato che i caratteri di tipo qualitativo siano indicati attraverso un sistema di numerazione continuo che ne consenta la classificazione partendo da 1 (uno) e dando un indice progressivo a tutti i livelli di espressione che il carattere manifesta. L'assenza o la presenza del carattere può in tal caso essere indicata con indici estremi: (1) assente, (9) presente.

Esempio: colorazione antocianica delle setole della spiga di mais

CLASSI	Assente	1
	Presente	9



Più in generale, il carattere può essere espresso con una impostazione simmetrica rispetto alla espressione media (5) mediante la seguente scala completa:

CLASSI	Molto debole o assente	1
	Da molto debole a debole	2
	Debole	3
	Da debole a medio	4
	Medio	5
	Da medio a forte	6
	Forte	7
	Da forte a molto forte	8
	Molto forte	9

Questa stessa scala è quella che si adotta anche per i caratteri quantitativi. Per i caratteri fisiologici, ma riconducibili a valutazioni quantitative, è analogamente raccomandato l'uso della scala da 1 (minore espressione) a 9 (maggiore espressione), passando attraverso tutti gli stati e considerando 5 lo stato mediano. Esempio: carattere "epoca di antesi" nel mais (determinazione riferita al diverso numero di giorni dalla data di semina)

CLASSI	Molto precoce	1
	Precoce	3
	Media	5
	Tardiva	7
	Molto tardiva	9

In questo caso, per la definizione della classe, devono essere prestabilite le differenze nel numero dei giorni, convenzionalmente a partire dalla data di semina/germogliamento, tali che - in rapporto al carattere ed alle specie considerati - risultino significative per distinguere tra loro le varietà. Per quanto attiene ai caratteri per i quali non sussistono simmetrie di espressione (generalmente per i qualitativi), si può utilizzare una numerazione convenzionale da prestabilirsi. Esempio: colore della parte apicale della cariosside nel mais.

CLASSI	Bianco	1
	Bianco-giallastro	2
	Giallo	3
	Giallo-arancio	4
	Arancio	5
	Rosso-arancio	6
	Rosso	7
	Rosso scuro	8
	Brunastro	9
	Blu-nero	10

Si ribadisce che, ai fini della massima obiettività e ripetibilità della descrizione, i possibili livelli di espressione di ciascuna varietà devono essere riferiti a quelli espressi da specifiche varietà di riferimento, indicate nelle schede descrittive di ciascuna specie (numerata da 1 a 83 secondo l'allegato 6.4) o con altre varietà di cui sia nota una descrizione ufficiale.



#### 5.4.7 Varietà locali e stabilità

Una varietà è stabile se essa resta conforme alla definizione dei suoi caratteri essenziali a seguito di riproduzioni o moltiplicazioni successive e/o nel corso di anni di coltivazione. Possibili mutazioni possono insorgere nel corso degli anni di coltivazione e possono essere fissate, mantenute con la moltiplicazione. Quando queste mutazioni interessano caratteri importanti, si origina una nuova varietà. In linea di principio, nelle specie erbacee quando una varietà è sufficientemente omogenea tale varietà può anche essere considerata stabile. Per stabilire il livello di variabilità delle varietà locali non esistono criteri ben definiti, l'unico riferimento possibile sono le soglie indicate per le **varietà da conservazione** (Direttiva UE 62/2008 e DLgs n. 149 del 29 ottobre 2009; vedi **capitolo 4, paragrafo 4.4.1**).

Le varietà locali, la cui coltivazione e riproduzione sono operate dagli agricoltori, tendono a variare nel corso degli anni in funzione della selezione ambientale e della selezione operata dall'agricoltore in funzione delle sue esigenze produttive. Per queste varietà la valutazione dell'omogeneità e della stabilità dovrà tenere in considerazione il livello di variabilità interna (intra-varietale) determinato anche dalla loro costituzione genetica (ad esempio varietà costituite da genotipi diversi con espressione fenotipica simile). Il criterio dell'"autenticità" delle varietà locali deve prevalere sui criteri di omogeneità e stabilità in senso assoluto. Per autenticità si intende una reale corrispondenza e un effettivo legame delle varietà locali con gli agricoltori di una determinata zona, i quali coltivano, riproducono e conservano un patrimonio genetico che deve essere caratterizzato da unicità e differenziabilità genetica ed eventuali specificità qualitative e di utilizzazione dei prodotti agricoli derivanti dalla coltivazione.

#### 5.4.8 Condizioni delle prove e schemi sperimentali per la caratterizzazione morfologica (con particolare riferimento alle specie erbacee)

I metodi di caratterizzazione si basano principalmente su prove di allevamento parcellare di campioni di sementi o altro materiale di moltiplicazione appartenenti alla varietà in esame. Talvolta può essere necessario allestire prove addizionali per esaminare particolari caratteristiche (ad esempio file-spiga per esaminare il livello di omogeneità nei frumenti o specifici test per la determinazione di eventuali resistenze a particolari patogeni).

**Numero di piante esaminate e schemi sperimentali.** Il numero di piante da esaminare è influenzato da molteplici fattori fra i quali, in particolare, la variabilità all'interno delle varietà e tra le varietà e il metodo impiegato per la valutazione del livello di distinguibilità ed omogeneità.

Di norma, con una bassa variabilità all'interno delle varietà e una larga variabilità tra le varietà (esempio varietà frutticole e ornamentali propagate vegetativamente), i caratteri possono essere valutati visivamente e non è necessario un elevato numero di piante: la distinguibilità è determinata con specifiche comparazioni visive e l'uniformità è valutata sulla base del numero di fuori-tipo riscontrati. Nelle varietà eterogenee, dove la valutazione di distinguibilità ed omogeneità è effettuata sulla base di un'analisi statistica dei dati, il numero delle piante da esaminare dipenderà dal numero dei dati necessari per l'applicazione di determinati test statistici.

- Nel caso di varietà locali di specie erbacee rappresentate da popolazioni sufficientemente omogenee o da genotipi poco variabili (esempio varietà riprodotte per via vegetativa), il numero minimo di piante per prova e il numero minimo di piante da esaminare, suddiviso in almeno due repliche, sono riportati nelle tabelle 5.4.2 (per le specie ortive) e nella **tabella 5.4.3** (per le specie agrarie).



Di norma gli schemi sperimentali applicati devono prevedere un sistema di coltivazione a piante spaziate, poiché la massima espressione fenotipica dei caratteri si ottiene nelle condizioni di “piante isolate” ove è minimizzata l’interferenza e la competizione fra i diversi individui. Ovviamente si dovrà fare in modo di scegliere caratteri il meno possibile influenzati dalle condizioni ambientali in senso lato in modo da poter avere una simile espressione fenotipica sia in caso di piante spaziate sia in caso di coltura fitta. Sicuramente il percorso più sicuro è quello di caratterizzare i materiali in condizioni sperimentali uniformi, anche in piante spaziate, e confrontare i dati rilevati nella coltura *in situ/on farm*, allevata secondo gli usi dell’agricoltore. Non si ritiene necessario effettuare una doppia caratterizzazione. Un ragionevole compromesso potrebbe essere quello di caratterizzare *in situ/on farm* la varietà locale adottando schemi sperimentali adeguati ed introducendo varietà testimoni.

- Nel caso di varietà caratterizzate da un elevato livello di variabilità e fluttuazione dei caratteri morfologici è necessario aumentare il numero di piante da esaminare in funzione del livello di eterogeneità riscontrato. Si suggerisce di incrementare fino al 50% il numero di piante riportate nella **tabella 5.4.2** (variabile da specie a specie), suddividendole in almeno 3-4 replicazioni e adottando appropriati schemi di randomizzazione nella prova di campo.

**TABELLA 5.4.2 - Specie ortive: numero minimo di piante per varietà da utilizzare nelle prove di caratterizzazione morfologica**

Nome scientifico della specie	Nome comune della specie	Numero minimo di piante per prova	Numero minimo di piante da esaminare (scelte casualmente) (!)
<i>Allium cepa</i> L. var <i>cepa</i>	Cipolla (anche di tipo lungo)	200 (propagazione per seme)	60
		100 (propagazione vegetativa)	40
<i>Allium porrum</i> L.	Porro	200 (propagazione per seme)	60
		60 (propagazione vegetativa)	20
<i>Allium sativum</i> L.	Aglio	60	30
<i>Apium graveolens</i> L.	Sedano, sedano rapa	60	30
<i>Asparagus officinalis</i> L.	Asparago	60	40
<i>Beta vulgaris</i> L.	Barbabietola rossa (compresa la <i>Cheltenham beet</i> )	200	40
	Bietola da coste	100 (60 in serra)	20
<i>Brassica oleracea</i> L.	Cavolo Laciniato, broccoletti o broccoli a getto	60	40
	Cavolfiore	60	20
	Cavolo di Bruxelles, cavolo verza, cavolo cappuccio bianco, cavolo cappuccio rosso, cavolo rapa	40	20
<i>Brassica rapa</i> L.	Cavolo cinese	60	40
	Rapa	60	20
<i>Capsicum annuum</i> L.	Peperoncino rosso o peperone	20	20
<i>Cicer arietinum</i> L.	Cece	100	20

<i>Cichorium intybus</i> L.	Cicoria di tipo Witloof, cicoria di tipo italiano o cicoria a foglia larga, cicoria industriale	60	40
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum et Nakai	Cocomero	20	20
<i>Cucumis melo</i> L.	Melone	20	20
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	Zucca	20	10
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Zucchini	20	10
<i>Cynara cardunculus</i> L.	Carciofo, cardo	40	10
<i>Daucus carota</i> L.	Carota, carota da foraggio	400	40
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Finocchio	60	20
<i>Lactuca sativa</i> L.	Lattuga	60	20
<i>Lens culinaris</i> Medik	Lenticchia	100	20
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Pomodoro	20	20
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Fagiolo di Spagna	60	30
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fagiolo nano	150 (nani)	20
	Fagiolo rampicante	60 (rampicanti)	20
<i>Pisum sativum</i> L. (partim)	Pisello a grano rugoso, pisello rotondo e pisello dolce	100	20
<i>Raphanus sativus</i> L.	Ravanello	200	40
<i>Solanum melongena</i> L.	Melanzana	20	10
<i>Vicia faba</i> L. (partim)	Fava	160	40

<sup>1</sup> Numero minimo di piante da analizzare quando la valutazione viene eseguita su singole piante.

**TABELLA 5.4.3** - Specie agrarie: numero minimo di piante per varietà da utilizzare nelle prove di caratterizzazione morfologica

Nome scientifico della specie	Nome comune della specie	Numero minimo di piante per prova	N. minimo di piante da esaminare (scelte casualmente) (!)
<i>Avena sativa</i> L.	Avena	2.000	20
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Orzo	2000	20
<i>Medicago sativa</i> L.	Erba medica	60	60
<i>Secale cereale</i> L.	Segale	60	60
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Patata	60	20
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trifoglio	60	60
<i>Triticum aestivum</i> L. ssp. <i>spelta</i>	Spelta	2.000	20
<i>Triticum aestivum</i> L. ssp. <i>vulgare</i> Host	Fumento tenero	2.000	20
<i>Triticum durum</i> L. ssp. <i>dicoccum</i> Schubler	Farro dicocco	2.000	20
<i>Triticum monococcum</i> L. ssp. <i>monococcum</i>	Farro monococco	2.000	20
<i>Triticum turgidum</i> L. ssp. <i>durum</i> Desf.	Fumento duro	2.000	20
<i>Vicia ervilia</i> L. (Willd.)	Moco	100	20
<i>Vicia faba</i> L. var. <i>minor</i> (Peterm. EM. Harz) Beck.	Favino	160	60
<i>Vicia sativa</i> L.	Veccia comune	100	20
<i>Zea mais</i> L.	Mais	60	40

<sup>1</sup> Numero minimo di piante da analizzare quando la valutazione viene eseguita su singole piante.



**Località e durata delle prove.** La località di prova deve essere preferibilmente quella ritenuta più rappresentativa, tra quelle disponibili, dell'area di adattamento e coltivazione della specie e della varietà sulla base delle informazioni acquisite. La tecnica colturale dovrà essere la migliore in uso nella zona relativamente alla specie e alla particolare tipologia di utilizzazione di una varietà.

Poiché l'influenza dell'ambiente può rendere le osservazioni non sufficientemente precise, coerenti e ripetibili, le prove devono essere condotte per almeno due cicli indipendenti di coltivazione e per almeno due fruttificazioni nel caso di piante da frutto. Nelle specie erbacee poliennali un ciclo di crescita è costituito da una prova osservata in due anni successivi di coltivazione, pertanto la durata delle prove sarà almeno di tre anni (esempio asparago, erba medica). Quando le prove colturali vengono seminate o piantate in anni successivi, esse sono considerate cicli indipendenti di coltivazione. Qualora i due cicli di crescita siano condotti nello stesso anno e nello stesso periodo, le due località di crescita devono avere adeguata distanza e diverse condizioni di crescita per soddisfare il requisito d'indipendenza.

**Collezione di riferimento e varietà testimoni.** L'ente che effettua le prove deve essere dotato di un'ampia collezione varietale di riferimento, costituita da varietà locali e varietà commerciali della specie in esame. I criteri di scelta delle varietà testimoni (definite anche varietà di riferimento) devono rispondere all'obiettivo di ottenere la migliore stima della variabilità presente e sono definiti in base a:

- caratteristiche distintive della varietà da esaminare, tipologia varietale e sistema riproduttivo della specie (pertanto è necessario conoscere, prima di realizzare le prove, le principali caratteristiche della varietà in esame o comunque avere alcune informazioni riguardanti la tipologia varietale; in funzione di queste informazioni potranno essere previsti opportuni raggruppamenti varietali sulla base dei caratteri distintivi assimilabili);
- tipo di varietà testimone:
  - varietà locali: individuare varietà simili, presenti sia in aree limitrofe (aree di confine) sia provenienti da zone diverse (si consideri che è frequente il caso di varietà locali che hanno nomi diversi ma sono la stessa varietà o, viceversa, hanno lo stesso nome e sono varietà diverse);
  - varietà commerciali: individuare varietà conosciute e utilizzate nella zona, con caratteristiche confrontabili con la varietà locale in valutazione (ad esempio durata del ciclo produttivo, tipo di utilizzazione finale); in tal caso:
    - i. utilizzare varietà a stretta base genetica nel caso di specie autogame,
    - ii. utilizzare anche ibridi F1 (esempio nel mais) o cloni (esempio nella medica o tutte le arboree) nel caso di specie allogame,
    - iii. utilizzare, se disponibili, varietà costituite in diverse epoche (per avere una stima dell'evoluzione varietale in confronto alle varietà locali).

La risorsa genetica in esame dovrà essere comparata sistematicamente con le varietà del raggruppamento più simile nell'espressione dei caratteri distintivi.

È indispensabile che, oltre ai campioni della collezione di riferimento, i centri di prova dispongano di tutte le informazioni possibili riguardanti le varietà testimoni.

#### **5.4.9 Criteri per la valutazione della distinguibilità**

Una varietà, qualunque essa sia, è considerata distinguibile se si differenzia chiaramente - per uno o più caratteri - da tutte le altre varietà di cui è nota l'esistenza. I caratteri utilizzati per stabilire

la distinguibilità sono quelli compresi nella scheda ufficiale di accertamento dei caratteri distintivi. In Italia, per le **varietà commerciali** delle specie agrarie ed ortive, la scheda ufficiale di accertamento è quella pubblicata dal MiPAAF su recepimento delle linee guida CPVO. Per le **varietà da conservazione** previste dalla Direttiva UE 62/2008 e dal DLgs n. 149 del 29 ottobre 2009 (sulle specie agrarie) e dalla Direttiva 145/2009 e dal DLgs n. 267 del 30/12/2010 (sulle ortive) i caratteri obbligatori minimi su cui deve vertere l'esame di distinguibilità, omogeneità, stabilità sono indicati nel questionario tecnico associato al protocollo d'esame dell'Ufficio Comunitario delle Varietà Vegetali (UCVV) o dell'Unione Internazionale per la Protezione delle Novità Vegetali (UPOV), quando applicabile alla specie in esame. Tali caratteri sono indicati nelle schede descrittive delle diverse specie erbacee riportate negli allegati (numerate da 1 a 51 secondo l'**allegato 6.4**).

Per le varietà locali non esistono criteri definiti. Di seguito, a titolo esemplificativo, sono riportati i criteri per la valutazione della distinguibilità che possono essere utilizzati anche nel caso delle varietà locali.

**Specie autogame e propagate vegetativamente.** Perché due varietà possano essere considerate distinte (quindi diverse) è necessario che:

- per i caratteri qualitativi: una loro particolare caratteristica ricada interamente in livelli di espressione distinti;
- per i caratteri quantitativi, rilevati su scala discreta: la differenza sia almeno 1,5 unità di scala tra i valori medi;
- per i caratteri quantitativi, rilevati su scala continua, la distinguibilità è valutata sulla base dell'analisi della varianza: quando la loro differenza supera il valore della DMS (Differenza Minima Significativa) o del valore critico fissato dal test di Dunnett (per  $P \leq 0,05$ ). Qualora sussistano le condizioni, il valore della DMS può essere calcolato con la procedura di tipo COYD (*Combine Over Years Distinctness*).

**Specie prevalentemente allogame.** Perché due varietà possano essere considerate distinte (cioè diverse) è necessario che:

- per i caratteri qualitativi: una loro particolare caratteristica ricada interamente in livelli di espressione distinti. Poiché i livelli di espressione variano entro la varietà, il test di distinguibilità si basa sull'analisi statistica delle distribuzioni di frequenza (Chi quadrato, DMS, test Dunnet, ecc.);
- per i caratteri quantitativi misurati su base discreta (dove è assegnato visivamente un punteggio): la loro media differisca per almeno 1,5 unità della scala associata allo stato di espressione del carattere (esempio stato di espressione 5 e 6= varietà non distinte; 5 e 7= varietà distinte);
- per i caratteri quantitativi misurati su scala continua: l'UPOV propone la procedura del COYD che consente di esaminare i dati di più anni e richiede un'articolata strutturazione delle prove. Se l'osservazione dei dati non è ripetuta nel tempo, due varietà sono distinte se la differenza tra le medie dei valori dei caratteri è maggiore della DMS o un valore critico del test di Dunnett ( $P \leq 0,05$ ).

In merito alle **analisi statistiche**, per tutti i caratteri che non hanno una distribuzione normale (ad esempio distribuzione in classi) l'analisi della varianza non è efficiente, quindi i test di significatività dovrebbero utilizzare approcci non parametrici (esempio Kruskal-Walls o altri). A tale riguardo, tuttavia, si deve tenere conto del livello di "discriminazione" che si vuole raggiungere nella valutazione delle differenze (potrebbe non essere sempre necessario rilevare – per un dato carattere -



differenze molto piccole fra i materiali in analisi). Altresì utile potrebbe essere, rispetto all'analisi dei singoli caratteri, l'approccio multivariato (analisi multivariata) che analizza più caratteri congiuntamente. Con l'analisi *cluster*, ad esempio, vengono prodotti grafici (dendrogrammi) che forniscono una valutazione immediata dei raggruppamenti varietali.

Altri metodi possono essere proposti, tuttavia non è possibile fare in questa sede un'analisi approfondita dell'argomento. Si indicano due test di riferimento, sicuramente appropriati allo scopo<sup>61</sup>.

#### 5.4.10 Criteri per la valutazione dell'omogeneità

Per essere considerata omogenea una varietà deve mostrare una variazione (presenza di fuori-tipo) limitata (tenendo ovviamente conto del sistema riproduttivo). Il tipo di variazione nell'espressione di un carattere all'interno di una varietà dà anche indicazioni utili su come utilizzare lo stesso nella valutazione dell'omogeneità.

Nei casi dove è possibile individuare i fuori-tipo, l'approccio statistico è raccomandato. Negli altri casi può essere utilizzata semplicemente la deviazione standard. Perciò l'uniformità di una varietà può essere valutata:

- soltanto sulla base del numero dei fuori-tipo;
- soltanto sul valore della deviazione standard;
- sulla base dei fuori-tipo per alcuni caratteri e per altri sulla base della deviazione standard.

Per i caratteri quantitativi la valutazione dell'omogeneità deve essere condotta caso per caso in funzione della specie, della tipologia varietale, dell'origine genetica della varietà, ecc.

L'omogeneità viene valutata sulla base delle frequenze di piante fuori-tipo ovvero di piante in cui l'espressione di un particolare carattere differisce da quella "tipica" della varietà. Per le varietà locali che devono essere iscritte al **Registro delle varietà da conservazione**, il numero di fuori-tipo non deve eccedere le soglie di tolleranza riportate nella **tabella 5.4.4**.

Di seguito, a titolo esemplificativo, sono riportati i criteri per la valutazione dell'omogeneità relativi alle varietà convenzionali: essi possono essere comunque utilizzati anche per valutare l'omogeneità delle varietà locali.

##### a. Specie autogame o propagate vegetativamente

**Caratteri qualitativi.** L'omogeneità è valutata sulla base delle frequenze di piante fuori-tipo ovvero di piante in cui l'espressione di un particolare carattere differisce da quella "tipica" della varietà (**tabella 5.4.4**).

##### Caratteri quantitativi

- **Caratteri quantitativi rilevati su scala discreta.** La valutazione è effettuata sulla base della determinazione del numero dei fuori-tipo; eventuali confronti possono essere fatti con varietà di riferimento.
- **Caratteri quantitativi rilevati su scala continua.** Sono attuati gli stessi procedimenti descritti al successivo paragrafo per le specie allogame.

---

<sup>61</sup> *Biometry, The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. Robert R. Sokal and F. James Rohlf. Folkestone: W. H. Freeman and Company Ltd. 1969. 776 pp.

*Genetic Data Analysis II: Methods for Discrete Population Genetic Data*. Bruce S. Weir. University of Washington, 1996. 376 pp.



**TABELLA 5.4.4** – Tolleranze per la valutazione dell’omogeneità delle varietà da conservazione  
(livello di probabilità 90 % e popolazione standard = 10% )

Dimensione del campione (numero piante)	Numero massimo di fuori-tipo	Dimensione del campione (numero piante)	Numero massimo di fuori-tipo
1÷1	0	97÷104	14
2÷5	1	105÷113	15
6÷11	2	114÷121	16
12÷18	3	122÷130	17
19÷25	4	131÷138	18
26÷32	5	139÷147	19
33÷40	6	148÷156	20
41÷47	7	157÷164	21
48÷55	8	165÷173	22
56÷63	9	174÷182	23
64÷71	10	183÷191	24
72÷79	11	192÷199	25
80÷88	12	200÷200	26
89÷96	13		

#### b. Specie prevalentemente allogame

Le varietà di specie allogame manifestano una maggiore variabilità interna e spesso è difficile riconoscere i fuori-tipo. Per tale motivo non possono essere fissati limiti di variabilità in valore assoluto, ma limiti di tolleranza “relativi”, nell’ambito di un confronto con varietà di riferimento conosciute.

**Caratteri qualitativi.** L’omogeneità dei caratteri deve essere valutata caso per caso in funzione della specie e dell’origine genetica dei materiali di base. In generale la variabilità di tali caratteri non implica necessariamente la mancanza del requisito di “omogeneità” (esempio la frequenza di fiori variegati in *Medicago*).

Il numero di piante significativamente differenti ( $P=0,05$ ) dallo standard varietale non deve essere superiore al numero riscontrato in varietà comparabili di riferimento. Anche in presenza di una relativa variabilità per un carattere qualitativo l’esame del livello di variabilità deve essere fatto sempre con metodi statistici.

#### Caratteri quantitativi

- **Caratteri quantitativi misurati su scala discreta.** L’omogeneità dei caratteri si basa sulla valutazione delle distribuzioni di frequenza. Eventuali confronti possono essere fatti con varietà di riferimento.
- **Caratteri quantitativi misurati su scala continua.** Affinché una varietà sia considerata “sufficientemente omogenea”, l’ampiezza massima consentita dalla variazione dei caratteri è definita caso per caso in funzione del comportamento delle varietà di riferimento. Nelle prove replicate le osservazioni su piante spaziate consentono di calcolare la deviazione standard del carattere. Tali valori sono sottoposti all’analisi della varianza ed è così determinata la DMS o un valore critico del test di Dunnet ( $P \leq 0,05$ ). La varietà in prova non deve essere significativamente più variabile della varietà di riferimento (testimone) caratterizzata dalla maggiore variabilità. Ove applicabile l’omogeneità può essere stabilita sulla base dell’analisi del COYU (*Combine Over Years Uniformity*) che tiene conto anche delle variazioni nei diversi anni di prova.

