



*Limpo*



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore

BioDNA

Centro di ricerca sulla Biodiversità  
e sul DNA Antico

**Caratterizzazione del germoplasma olivicolo  
tradizionale e conservazione *ex situ* in campi  
catalogo nel territorio dell'Oltrepò Pavese**



PSR  
2014 2020  
LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
HA SETTE RAGGI



Regione  
Lombardia



# Caratterizzazione genetica e morfologica degli olivi dell'Otrepò

Niccolò Militello, UCSC

26/10/2024

## LINEE GUIDA

PER LA CONSERVAZIONE E LA CARATTERIZZAZIONE  
DELLA BIODIVERSITÀ VEGETALE  
DI INTERESSE PER L'AGRICOLTURA



PIANO NAZIONALE SULLA BIODIVERSITÀ  
DI INTERESSE AGRICOLO

**Accessione:** entità collezionata a cui viene assegnata una sigla. Ogni accessione può presentare tratti distintivi differenziati dovuti, in particolare, alla pressione selettiva cui è stata sottoposta

**Varietà locale:** non è stata oggetto di un programma organizzato di miglioramento genetico, è caratterizzata da un **adattamento specifico alle condizioni ambientali** e di coltivazione di una determinata area ed è strettamente **associata con gli usi**, le conoscenze, le abitudini, i dialetti e le ricorrenze della popolazione umana che l'ha sviluppata e/o continua la sua coltivazione. Solitamente ha un nome locale.





# Ricerca delle accessioni locali





- L'Oltrepò rappresenta circa il 37% del territorio pavese
- Si inserisce tra Piemonte ed Emilia Romagna con cui confina
- Fino al 1923 confinava direttamente con la Liguria





- Distinto in pianura, bassa e alta collina e montagna
- Vetta più alta monte Lesima (1724 m)
- 30% pianura; 25% rilievi bassi <200 m; 18% rilievi medi > 200 m < 600 m; 30% territorio montagna





- Olivicoltura minoritaria in oltrepò, ma in crescita
- Presenza di impianti recenti
- Olivi più vecchi nei rilievi medi









#3 Chiesa Oliva Gessi, 270 m



L1, 540 m



#2 Tenuta oliva, 258 m



NAZ1, 335 m

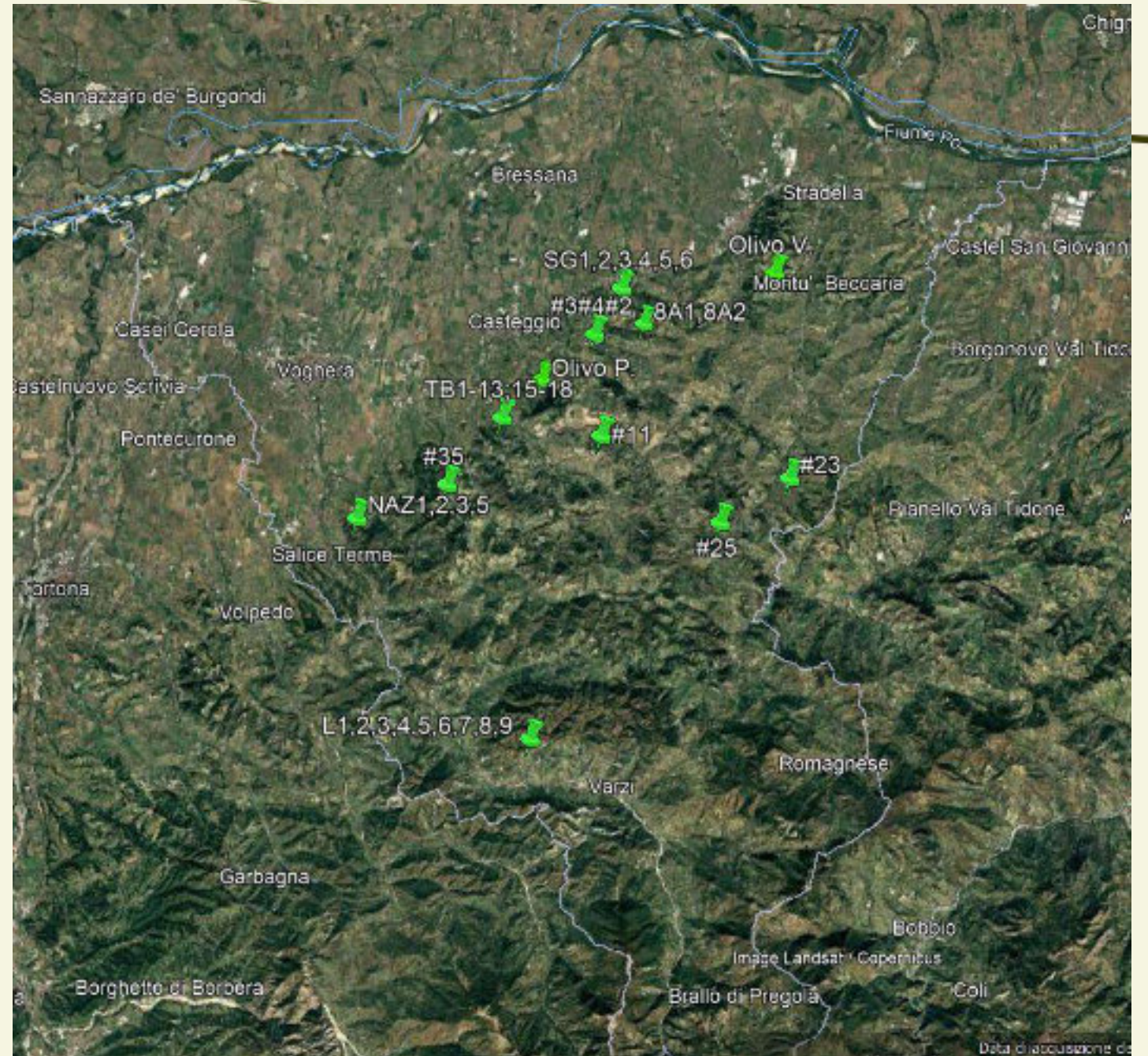


SG6, 241 m



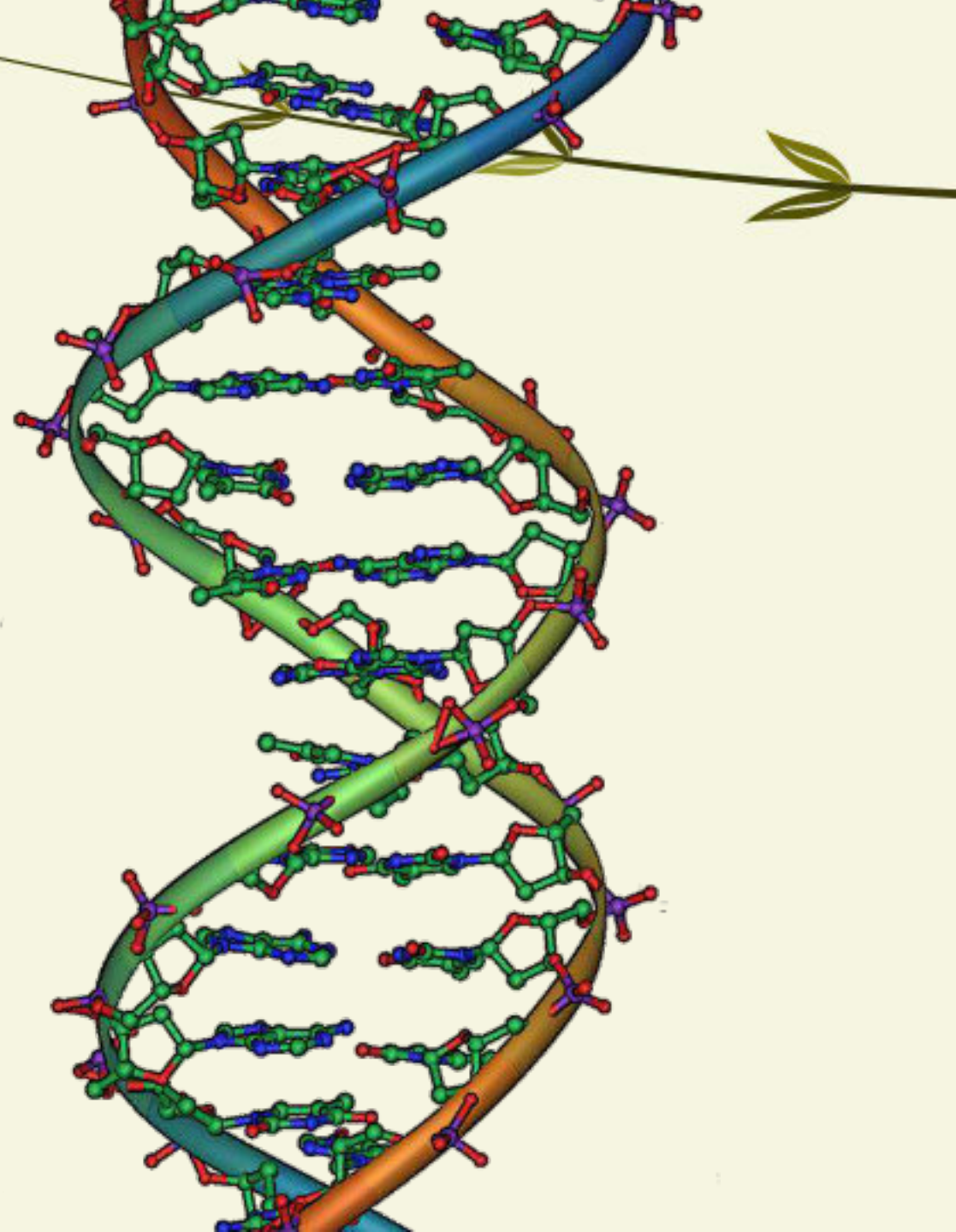


- **Mappa satellitare dell'oltrepò pavese**
- **Ogni spillo rappresenta più olivi**





# Analisi genetica





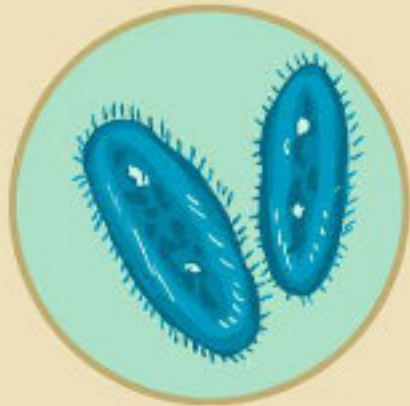
Animalia



Plantae



Fungi



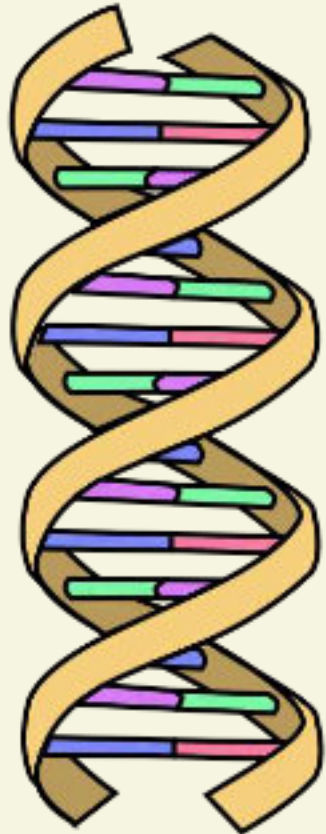
Protista



Eubacteria



Archaeobacteria



DNA

-  = Adenina
-  = Timina
-  = Citosina
-  = Guanina
  
-  = Struttura laterale  
(gruppo fosfato  
e 2-deossiribosio)

GGTACCTCCTACGGGAGGCAGCAGTGAGGAATTTTCCGCAATG  
GGCGAAAGCCTGACGGAGCAATACCGCGTGGAGGATGACGGCC  
TGTGGGTCTTAAACTCCTTTTTCTTAGAAAAGAAATTTTGACGG  
TATCTAAGGAATAAGCATCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGC  
GGTAATACGGGGGATGCAAGCGTTATCCGGAATGATTGGGCGT  
AAAGCGTCTGTAGGTGGCTTTC CAAGTCAACTGTCAAAAATCA  
GGGCTTAACCTTGAATCGGCAGTTGAAACTATGAAGCTTGAGT  
TAGGTAGGGGCAGAGGGAATTCCTAGTGTAGCGGTGAAATGCG  
TAGATATTAGGAAGAACACCAATCGCGAAAGCACTCTGCTGGG  
CCATAACTGACACTGAGAGACGAAAGCTAGGGGAGCGAATGGG  
ATTAGATACCCAGTAATCCTAGCTGTAAACGATGGATACTAA  
GTTCTGGTAGATTGAAAACCTTTCAGTTCTGTAGCTAACGCGT  
CAAGTATCCCGCCTGGGGAGTATGCTCGCAAGGGTGAAACTCA  
AAGGAATTGACGGGGACCCGCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTT  
TAATTCGATGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACATAA  
TTCACATTGCTTGGAAATAAGCAAGTTCAAATGAATATACAGG  
TGGTGCATGGCTGTCGTCAGCTCGTGTGTCGTGAGAATATACAGG



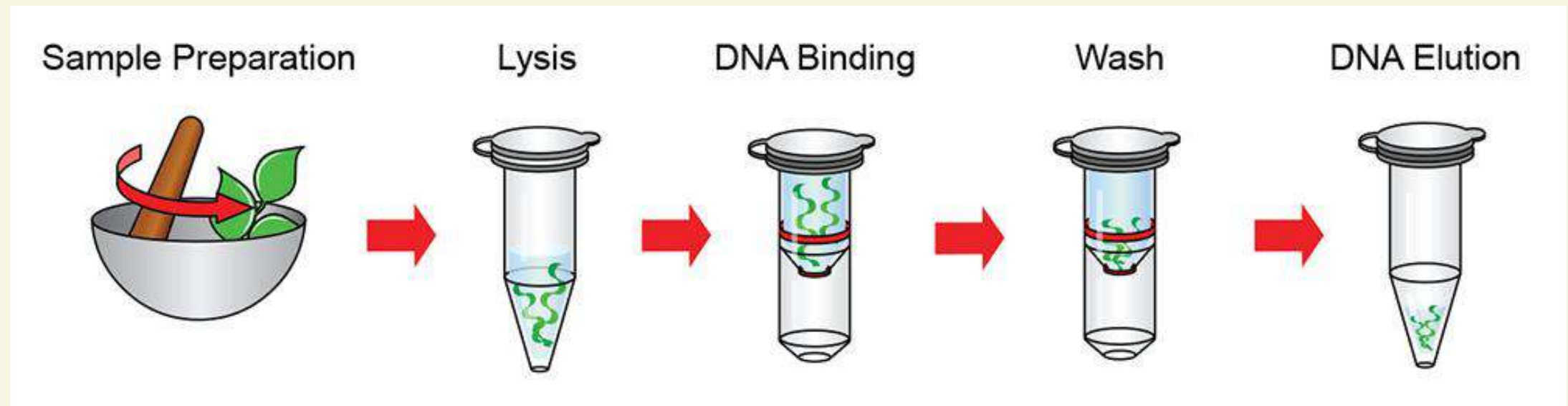


**DNA  
fingerprinting  
mediante  
estrazione,  
amplificazione  
ed analisi del  
DNA**

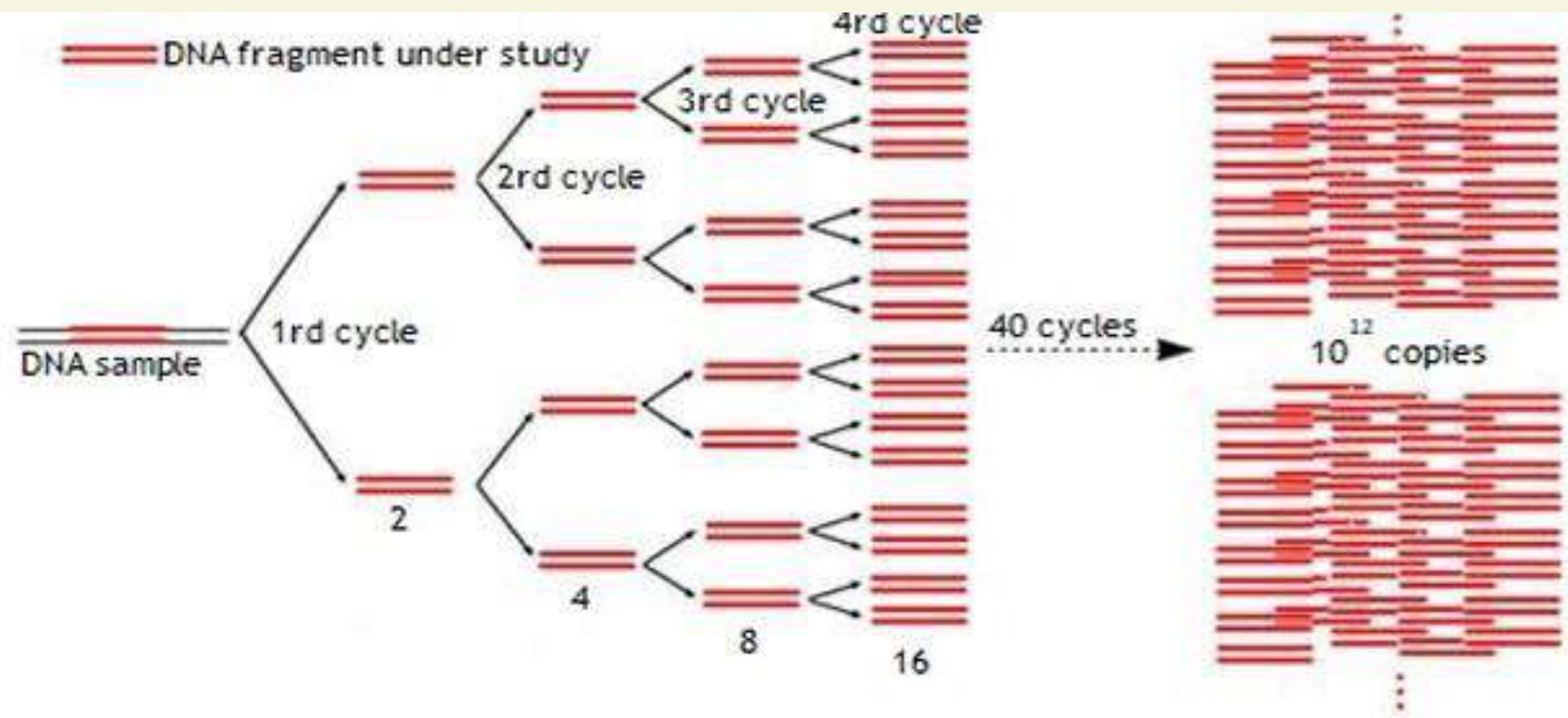




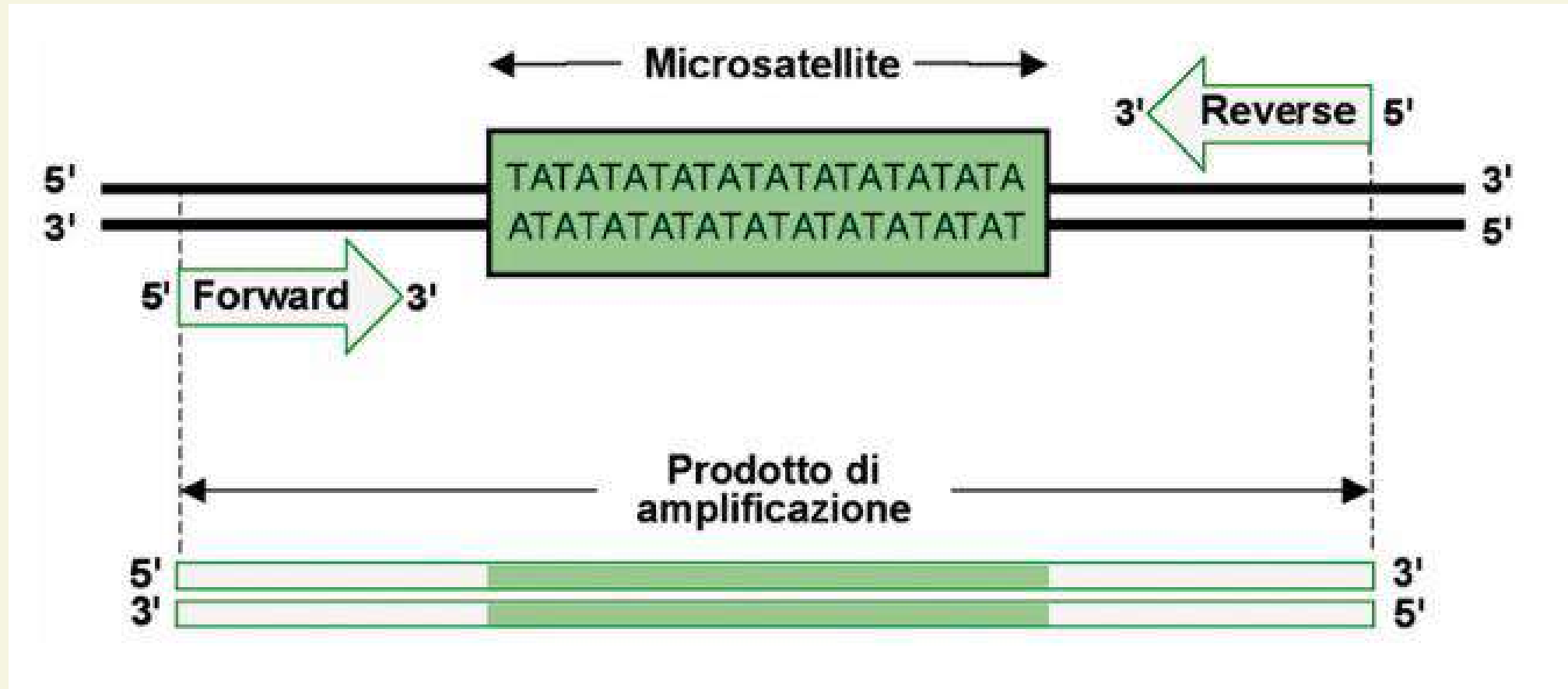
# Caratterizzazione genetica delle accessioni





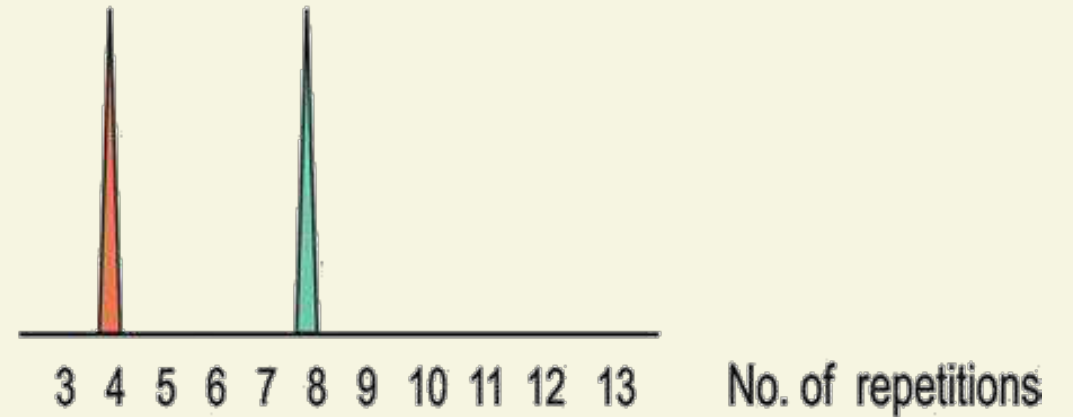
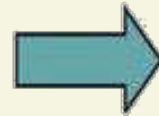
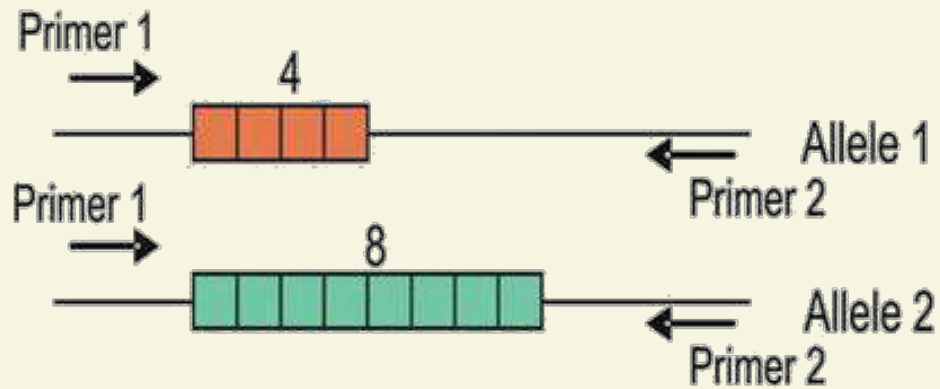


# Caratterizzazione genetica delle accessioni





# Caratterizzazione genetica delle accessioni





# Caratterizzazione genetica delle accessioni

Campione	Id. Genetica	GAPU71B		DCA3		DCA5		UDO015		UDO012		EMO90		OLEST23	
Frantoio	Prof. riferimento	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
2	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
3	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
5	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
8	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
9	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
10	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
11	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
12	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216



crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria





# Caratterizzazione genetica delle accessioni

Campione	Id. Genetica	GAPU71B		DCA3		DCA5		UDO015		UDO012		EMO90		OLEST23	
		124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
Frantoio	Prof. riferimento	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
2	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
3	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
5	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
8	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
9	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
10	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
11	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216
12	Gruppo Frantoio	124	144	237	243	198	206	107	107	164	166	188	194	210	216

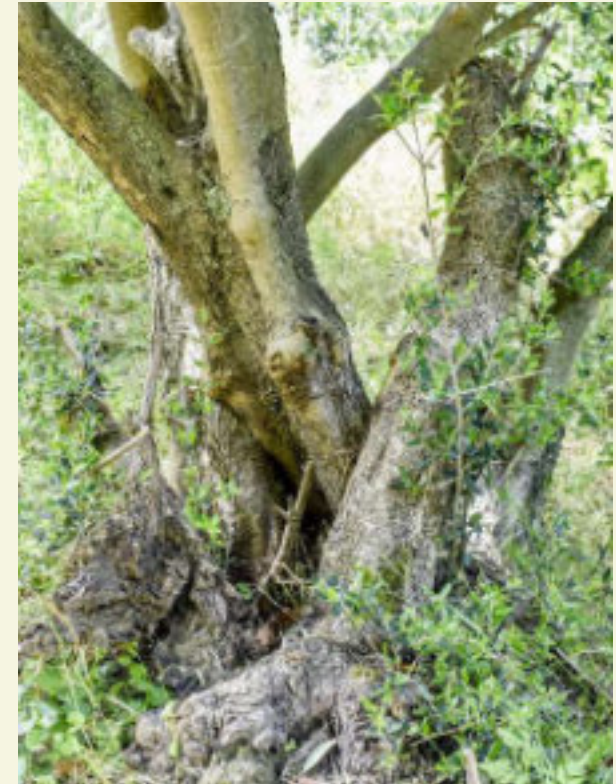


## Risultati caratterizzazione genetica delle accessioni

Cultivar	n° accessioni
Gruppo Frantoio	38
Hojiblanca	1 (Mornico Losana olivo B)
Moraiolo	1 (L7)
Chalkidikis	1 (TB3)
Leccio maremmano	1 (TB18)
Da confermare	5 (L2, NAZ2,NAZ3,NAZ5,O.V.)



# Descrizione morfologica







Genotipo



Ambiente

Fenotipo





**UPOV**

International  
Union for the  
Protection of  
New Varieties  
of Plants

**GIBA**

Gruppo di  
lavoro  
nazionale sulla  
Biodiversità  
Agraria





**UCSC**

Esperienza  
maturata in  
progetti  
analoghi

**COI**








Consiglio  
Oleicolo  
Internazionale

**DESCRITTORI RELATIVI ALL' ALBERO**  
(la numerazione citata è quella della colonna più a sinistra)

N° GIBA o INTEGRATO	Codice UPOV	DESCRITTORE	VALORI RIFERIMENTO	LIVELLO ESPRESSIONE
UCSC	==	<b>Tipologia parte aerea</b>		
		monocaule		1
		policaule		2
		ceppaia-fusti -polloni		3
		ceppaia-polloni		4
UCSC	==	<b>Circonferenza della corona di polloni esterni</b>		
		Misura a petto d'uomo		cm
1	1	<b>Vigore dell'albero: dimensioni e sviluppo albero, nonché numero dei germogli e dimensione diametrale e spessore degli stessi</b>		
		basso		3
		medio		5
		elevato		7
		<b>Densità della chioma: determinata indirettamente dalla possibilità che ha</b>		

**DESCRITTORI RELATIVI AL FRUTTO**  
(la numerazione citata è quella della colonna più a sinistra)

Le osservazioni vanno effettuate su 25-30 frutti pronti per la raccolta. La raccolta deve essere effettuata quando l'80% dei frutti sull'albero sono invasi (= colorati)

N° GIBA o INTEGRATO	Codice UPOV	DESCRITTORE	VALORI RIFERIMENTO	LIVELLO ESPRESSIONE
16	21	<b>Frutto: peso (-dimensione) in g dei frutti del campione</b>		
16bis	21bis	<b>Frutto: peso(-dimensione) in categoria</b>		
		piccolo	<2 g	1
		medio	2-4 g	2
		grande	4-6 g	3
		molto grande	>6 g	4
UCSC	==	<b>Frutto: lunghezza massima in mm dei frutti del campione</b>		
UCSC	==	<b>Frutto : larghezza massima dei frutti del campione</b>		
<p>Per il frutto le osservazioni sono condotte in differenti posizioni: la <b>A</b> e la <b>B</b>. In particolare la <b>posizione A</b> è quella in cui il frutto mostra la sua maggiore asimmetria (se presente). La <b>posizione B</b>, invece, di ottiene facendo ruotare il frutto lungo il suo asse longitudinale di circa 90° in modo l'osservatore veda la parte più sviluppata del frutto (cfr. immagine sotto)</p>				
				
		<b>Frutto: posizione diametro massimo (posizione B)</b>		
19	27	basale		1
		mediana		2
		apicale		3
17	22	<b>Frutto: forma (posizione A)</b>		
		allungata		1
		ellittica		2
		globosa		3

**Caratterizzazione preliminare morfologica delle accessioni**



### DESCRITTORI RELATIVI ALL' ENDOCARPO

(la numerazione citata è quella della colonna più a sinistra)

Le osservazioni vanno effettuate su 25-30 endocarpi ottenuti dai frutti prima descritti. Gli endocarpi debbono essere ben puliti per poter osservare alcuni particolari richiesti dalla scheda

N° GIBA o INTEGRATO	Codice UPOV	DESCRITTORE	VALORI RIFERIMENTO	LIVELLO ESPRESSIONE
24	55	<b>Endocarpo: peso (=dimensione) in g estratti dai frutti del campione</b>		
24bis	55bis	<b>Endocarpo :peso(=dimensione) in categoria</b>		
		piccolo	<0.3 g	1
		medio	0.31-0.45g	2
		grande	0.46-0.70g	3
		molto grande	>0.70g	4
UCSC		<b>Endocarpo: lunghezza massima in mm</b>		
UCSC		<b>Endocarpo: larghezza massima in mm</b>		
<p>Per l'endocarpo le osservazioni sono condotte in differenti posizioni: la <b>A</b> e la <b>B</b>. In particolare la <b>posizione A</b> è quella in cui l'endocarpo mostra la sua maggiore asimmetria (se presente). La <b>posizione B</b>, invece, di ottiene facendo ruotare l'endocarpo lungo il suo asse longitudinale di circa 90° in modo che l'osservatore veda la parte più sviluppata dell'endocarpo (cfr. immagine sotto)</p>				
UCSC, COI	39	<b>Endocarpo: forma in posizione B</b>		
		sferica		1
		ovoidale		2
		ellittica		3
		allungata		4
26	40	<b>Endocarpo: simmetria in posizione A</b>		
		simmetrico		1
		leggermente asimmetrico		2
		asimmetrico		3



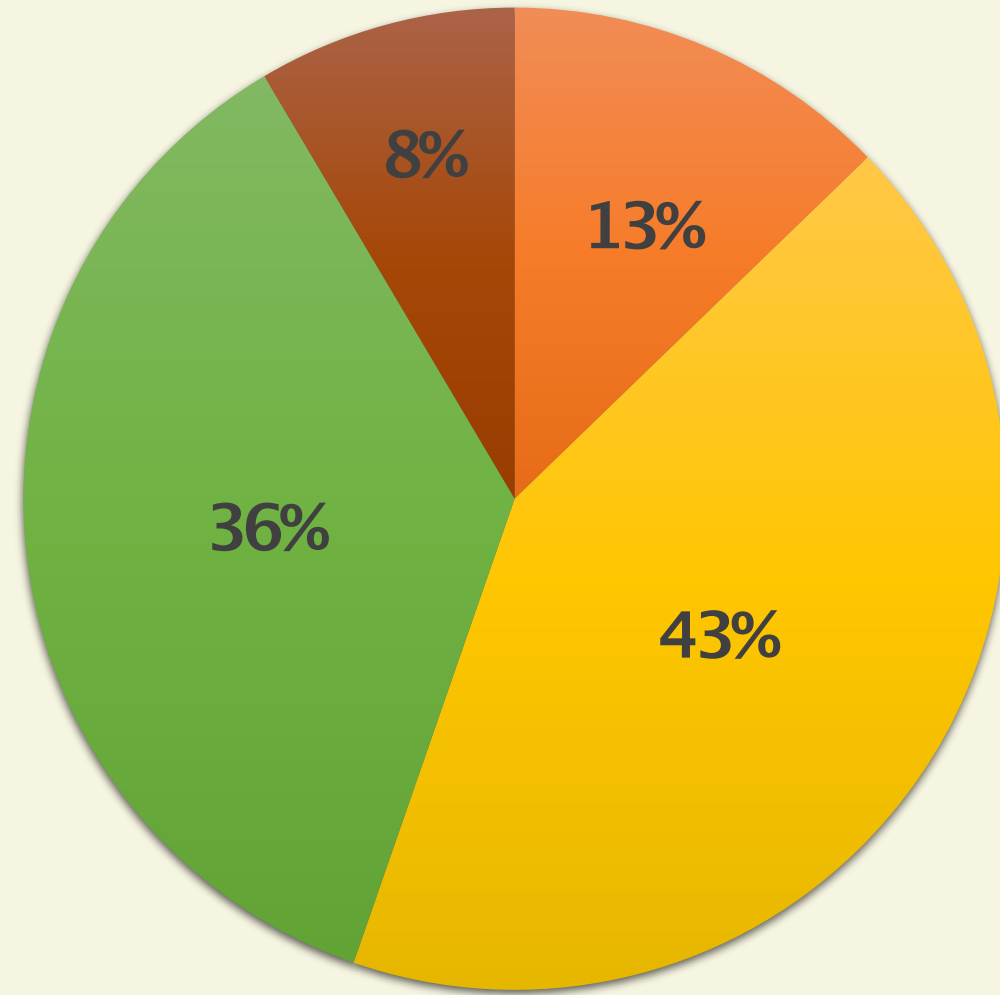


# Piante



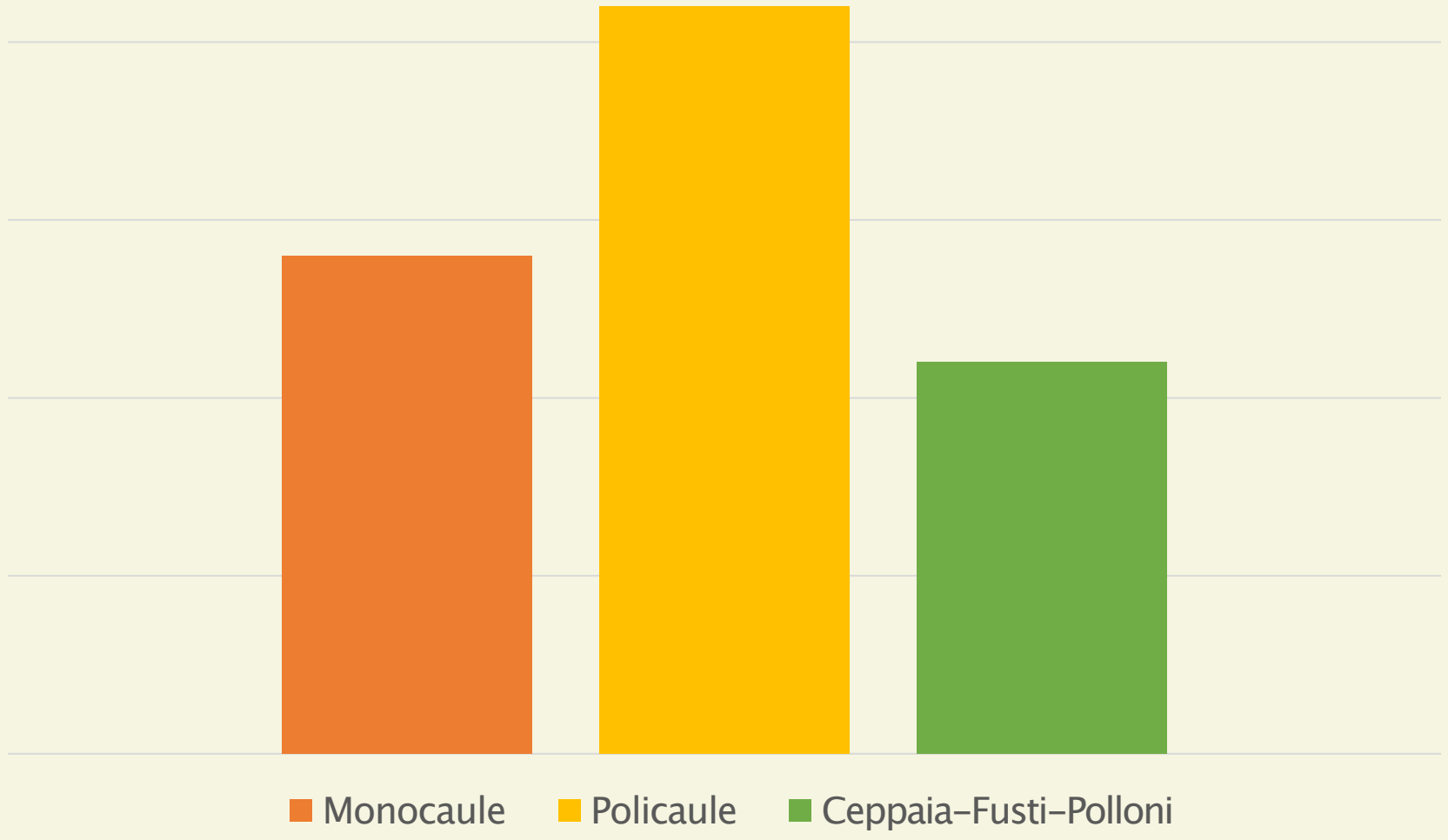


# Stato fitosanitario generale



■ Buono ■ Discreto ■ Basso ■ Scadente









# In laboratorio





**#2 Oliva Gessi**



**TB3**



NAZ1



NAZ3



**#2 Oliva Gessi**



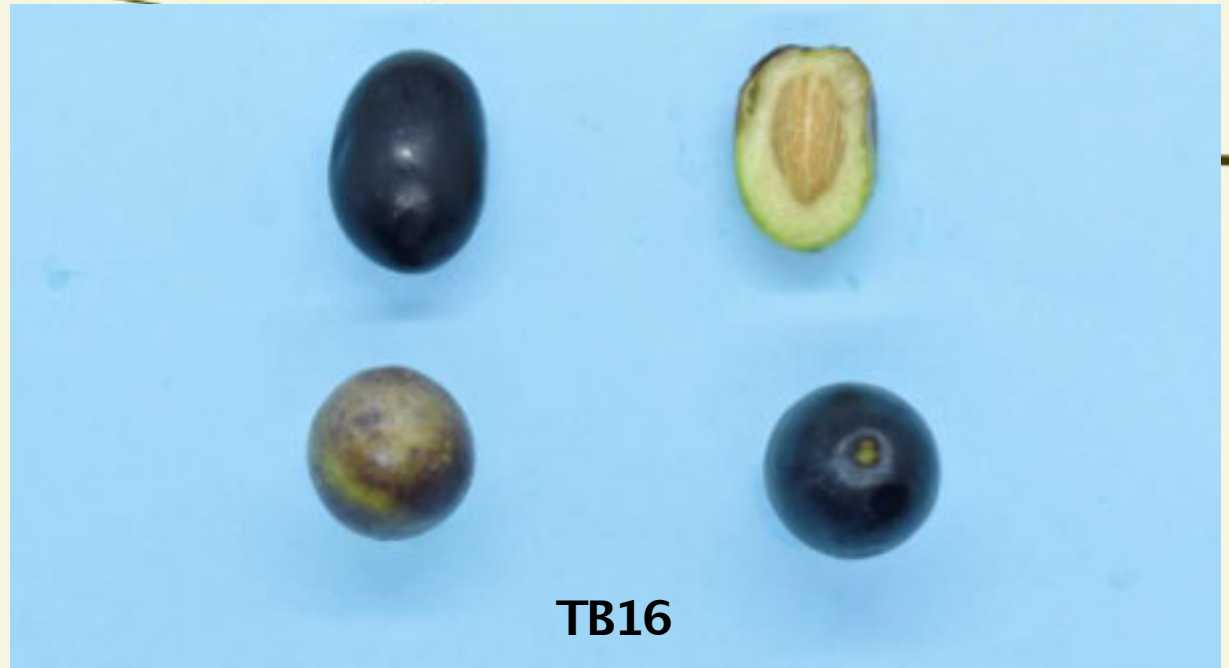
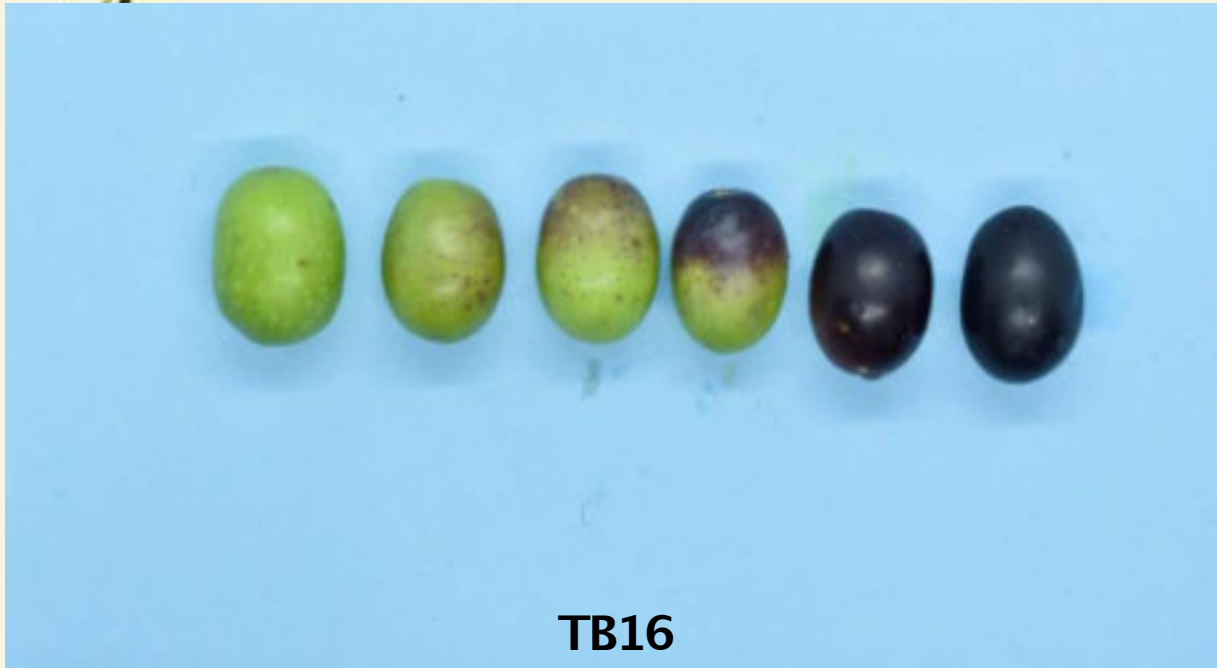
**#2 Oliva Gessi**



**TB3**



**TB3**





**SG6**



**NAZ3**








# Approfondimento caratteri morfologici accessioni scelte sulla base dei risultati DNA

## DESCRITTORI RELATIVI ALL'INFIORESCENZA (=MIGNOLA) E AL SINGOLO FIORE

(la numerazione citata è quella della colonna più a sinistra)

Tutte le osservazioni vanno fatte su 25 infiorescenze prelevate dalla parte centrale di rami fruttiferi (1-2/ramo) presenti nella parte della chioma a sud, il campionamento va effettuato quando i fiori sono nello stadio di bocciolo bianco (cioè prima della loro completa antesi)

N° GIBA o INTEGRATO	Codice LIPOV	DESCRITTORE	VALORI RIFERIMENTO	LIVELLO ESPRESSIONE
13	==	<b>Mignola: lunghezza del rachide misurata in mm</b>		
		<b>Mignola: lunghezza del rachide in categorie</b>		
13bis	==	corta	< 22mm	1
		media	22-35mm	2
		Lunga	>35 mm	3
		<b>Mignola: densità florale</b>		
14	==	rada		1
		compatta		2
		<b>Mignola: ramificazione</b>		
15	18	scarsa		3
		media		5
		elevata		7
UCSC, COI	==	<b>Mignola: numero medio di fiori: calcolare</b>		
		<b>Mignola: numero medio di fiori: categorie</b>		
UCSC, COI	==	basso	<18	1
		medio	18-25	2
		elevato	>25	3
		<b>Aborto dell'ovario : prelevare per ciascuna delle 25 mignole campionate i due fiori centrali del rachide e fare osservazioni su possibili anomalie all'apparato riproduttore femminile ( es. mancanza ovario, ovario striminzito, marrone, ecc.): il descrittore deriva dal calcolo dell'incidenza percentuale di fiori con alterazioni ovariche rispetto al numero di fiori complessivi.</b>		
39		scarso	< 20%	3
		medio	20-60 %	5
		elevato	>60%	7





#25



O.V.





*limpo*



**TB3**



**TB4**



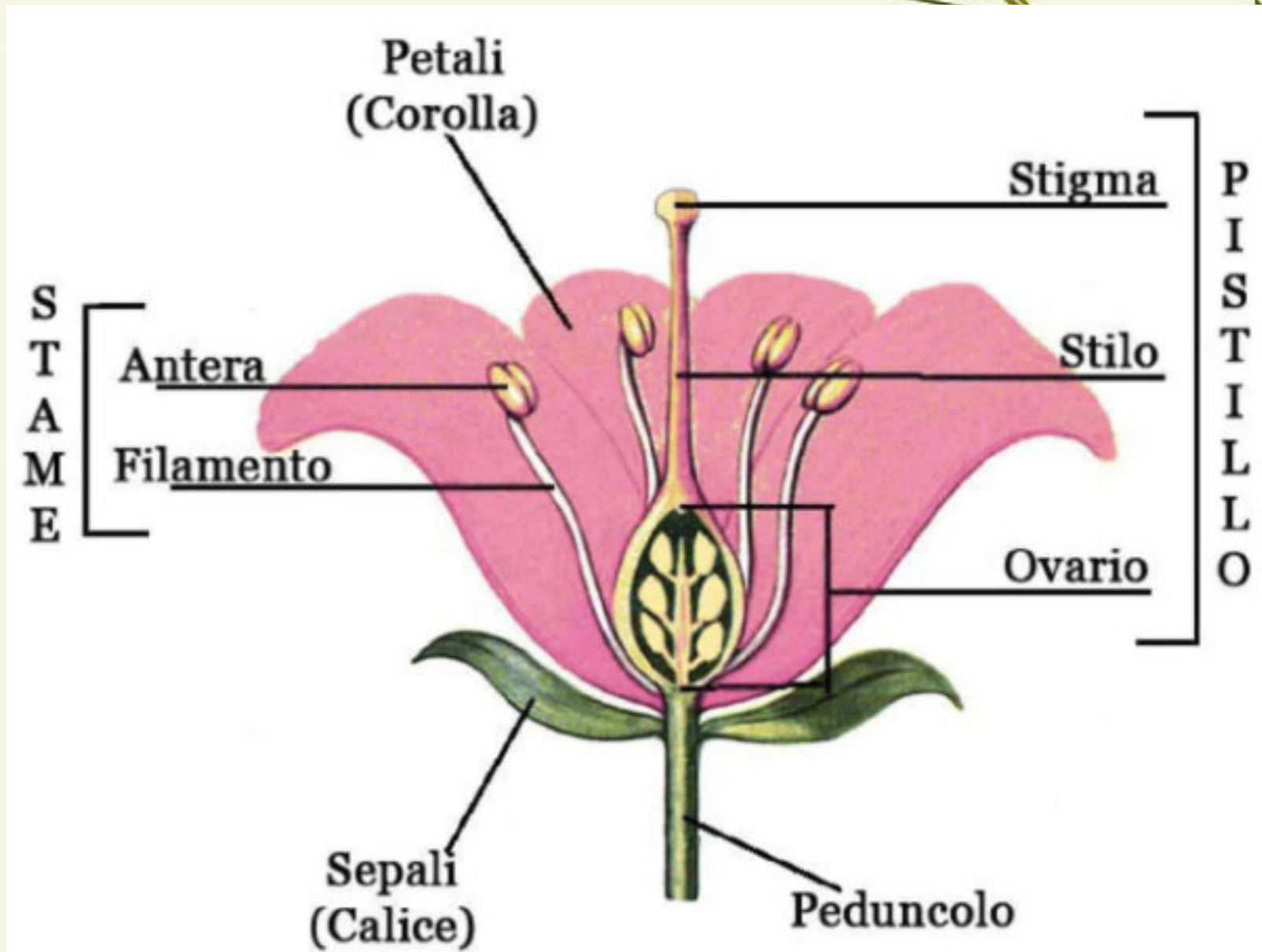
*limpo*



#4



NAZ3





## Valutazioni produzione e condizioni vegetative

### Produzione 2023

Nulla	54.3 %
Scarsa	21.7 %
Medio-scarsa/media	19.6 %
Medio-elevata/elevata	4.4 %

### Facilità taleaggio

Talee facili da raccogliere, un po' in alto	37.0 %
Poche talee, difficili da raccogliere	46.7 %
Nessuna talea	16.3%

### Confronto 2023-2024

Piante totalmente campionabili	
2023	13/45
2024	44/45

### Circonferenza totale

Minima	81 cm
Massima	900 cm



## Valutazioni produzione e condizioni vegetative

### Frutto 2023

Peso	1-2,5 g
Altezza	14-20 mm
Larghezza	9-14 mm

### Fenotipo prevalente frutto

Posizione diametro massimo	Medio-apicale
Forma	Ellittica e leggermente asimetrica
Presenza umbone	Assente-leggermente accennato
Colore alla raccolta	Da verde a nero invaiato

### Frutto 2024

Peso	1,73-4,3 g
Altezza	18-23 mm
Larghezza	12-18 mm

### Media frutto 2024

Peso	3 g
Altezza	21 mm
Larghezza	15 mm



## Valutazioni produzione e condizioni vegetative

### O.V.

Peso medio	4,5 g
Altezza media	28 mm
Larghezza media	17 mm

### TB3

Peso medio	9 g
Altezza media	31 mm
Larghezza media	23 mm



### **Mignole: fenotipo più frequente**

Lunghezza	20–43 mm
Numero Fiori	8–22
Difetti gineceo	13–79%
Ramificazione	Elevata
Densità dei fiori	Rada



### **Foglia: fenotipo più frequente**

Lunghezza	60–80 mm
Larghezza	10–18 mm
Lucentezza pagina superiore	Presente
Pagina superiore	Dritta
Torsione	Assente
Forma	Ellittico–lanceolata



