



Accademia Italiana della Vite e del Vino

CRA

CONSIGLIO PER LA RICERCA
E LA SPERIMENTAZIONE
IN AGRICOLTURA

VIT

CENTRO DI RICERCA PER LA
VITICOLTURA di Conegliano

Le potenzialità genetiche della Vitis vinifera

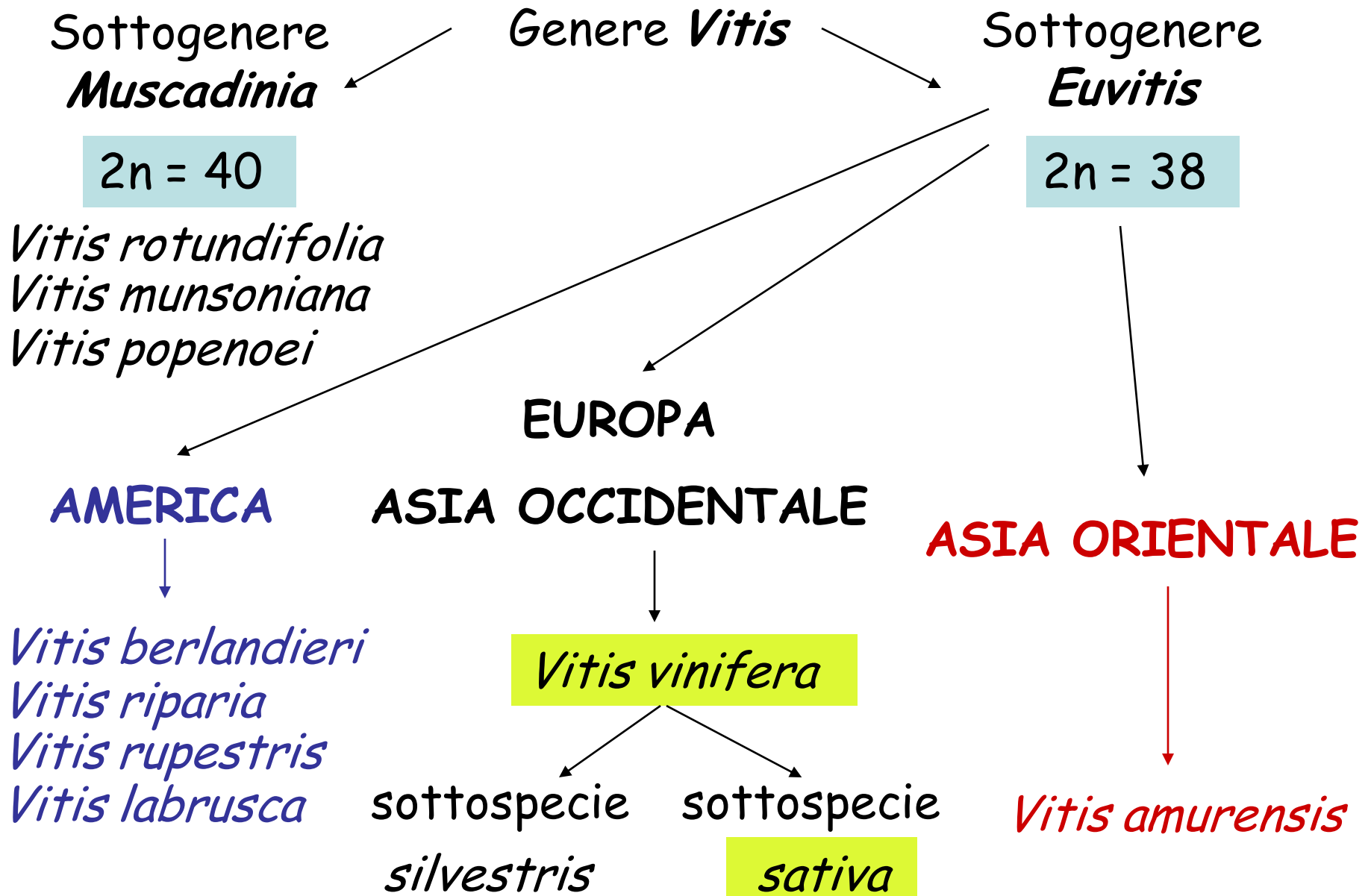
**Considerazioni sulla variabilità del
genoma della vite**

S. Meneghetti, A. Costacurta, A. Calò

Premessa

- 1) La vite è coltivata in varie zone del mondo a **clima** prevalentemente **temperato** (8.000.000 ha) e produce circa **70 milioni di tonnellate di uva**, utilizzate come segue:
 - 70% per la produzione di **vino**
 - 22% come **uva da tavola**
 - 8% come uva per **l'essiccazione**
- 2) L'uva è il **secondo frutto prodotto al mondo**, dopo le banane (in Italia si producono 40.000.000 di ettolitri di vino, più di metà esportati; l'Australia, *x ex*, ne produce 18.000.000);
- 3) L'uva è prodotta da piante appartenenti al **genere Vitis**, che però comprende **molte specie** tra cui troviamo piante selvatiche, piante resistenti a patogeni e stress abiotici ma poco produttive, piante molto produttive ma più sensibili;

Tassonomia della vite



Le specie di Vitis

Regno: *Plantae*

Phylum: *Magnoliophyta (angiosperme)*

Classe: *Magnoliopsida (dicotiledoni)*

Ordine: *Rhamnales*

Famiglia: *Vitaceae*

Genere: *Vitis (sottogeneri Euvitis 2n=38 e Muscadinia 2n=40)*

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>V. abyssinica</i> | 33. <i>V. andersonii</i> | 65. <i>V. assamica</i> | 97. <i>V. bombycina</i> |
| 2. <i>V. acapulcensis</i> | 34. <i>V. andongensis</i> | 66. <i>V. assimilis</i> | 98. <i>V. bororensis</i> |
| 3. <i>V. acerifolia</i> | 35. <i>V. anemonifolia</i> | 67. <i>V. atroviridis</i> | 99. <i>V. bosturgaiensis</i> |
| 4. <i>V. acetosa</i> | 36. <i>V. angolensis</i> | 68. <i>V. aubertiana</i> | 100. <i>V. boulderensis</i> |
| 5. <i>V. acida</i> | 37. <i>V. angulata</i> | 69. <i>V. augustissima</i> | 101. <i>V. bourgaeana</i> |
| 6. <i>V. aconitifolia</i> | 38. <i>V. angulosa</i> | 70. <i>V. auriculata</i> | 102. <i>V. bourquina</i> |
| 7. <i>V. acris</i> | 39. <i>V. angustifolia</i> | 71. <i>V. austrokoreana</i> | 103. <i>V. bourquiniana</i> |
| 8. <i>V. aculeata</i> | 40. <i>V. angustissima</i> | 72. <i>V. baihensis</i> | 104. <i>V. brachypoda</i> |
| 9. <i>V. acuminata</i> | 41. <i>V. antarctica</i> | 73. <i>V. baihuashanensis</i> | 105. <i>V. bracteata</i> |
| 10. <i>V. adenantha</i> | 42. <i>V. antiquorum</i> | 74. <i>V. bainesii</i> | 106. <i>V. bracteolata</i> |
| 11. <i>V. adenocaulis</i> | 43. <i>V. apiana</i> | 75. <i>V. bakeri</i> | 107. <i>V. brevipedunculata</i> |
| 12. <i>V. adenoclada</i> | 44. <i>V. apiifolia</i> | 76. <i>V. balansaeana</i> | 108. <i>V. bronneri</i> |
| 13. <i>V. adnata</i> | 45. <i>V. apliniana</i> | 77. <i>V. balansana</i> | 109. <i>V. bryoniifolia</i> |
| 14. <i>V. adstricta</i> | 46. <i>V. apodophylla</i> | 78. <i>V. balanseana</i> | 110. <i>V. burchellii</i> |
| 15. <i>V. aegiophylla</i> | 47. <i>V. apyrena</i> | 79. <i>V. barbata</i> | 111. <i>V. burmanica</i> |
| 16. <i>V. aestivali-cordifolia</i> | 48. <i>V. aquosa</i> | 80. <i>V. barteri</i> | 112. <i>V. byzantina</i> |
| 17. <i>V. aestivalis</i> | 49. <i>V. arachnoidea</i> | 81. <i>V. bashanica</i> | 113. <i>V. caesia</i> |
| 18. <i>V. affinis</i> | 50. <i>V. aralioides</i> | 82. <i>V. baudiniana</i> | 114. <i>V. californica</i> |
| 19. <i>V. africana</i> | 51. <i>V. araneosa</i> | 83. <i>V. bellula</i> | 115. <i>V. calliobotrys</i> |
| 20. <i>V. afzelii</i> | 52. <i>V. arborea</i> | 84. <i>V. berlanderi</i> | 116. <i>V. callosa</i> |
| 21. <i>V. alata</i> | 53. <i>V. arcuata</i> | 85. <i>V. betulifolia</i> | 117. <i>V. campestris</i> |
| 22. <i>V. albida</i> | 54. <i>V. argentea</i> | 86. <i>V. bifida</i> | 118. <i>V. campylocarpa</i> |
| 23. <i>V. albonitens</i> | 55. <i>V. arguta</i> | 87. <i>V. biformis</i> | 119. <i>V. cana</i> |
| 24. <i>V. alcicoroiis</i> | 56. <i>V. argyrophylla</i> | 88. <i>V. bioritensis</i> | 120. <i>V. canarensis</i> |
| 25. <i>V. alemannica</i> | 57. <i>V. arisanensis</i> | 89. <i>V. bipinnata</i> | 121. <i>V. canescens</i> |
| 26. <i>V. alexandrina</i> | 58. <i>V. arizonensis</i> | 90. <i>V. biternata</i> | 122. <i>V. canina</i> |
| 27. <i>V. amara</i> | 59. <i>V. arizonica</i> | 91. <i>V. blancoi</i> | 123. <i>V. cantoniensis</i> |
| 28. <i>V. amboinensis</i> | 60. <i>V. armata</i> | 92. <i>V. blancoii</i> | 124. <i>V. capensis</i> |
| 29. <i>V. amplexa</i> | 61. <i>V. artemisiifolia</i> | 93. <i>V. blanda</i> | 125. <i>V. capillaris</i> |
| 30. <i>V. amurensis</i> | 62. <i>V. articulata</i> | 94. <i>V. bloodworthiana</i> | 126. <i>V. capreolata</i> |
| 31. <i>V. anamalayana</i> | 63. <i>V. asarifolia</i> | 95. <i>V. blumeana</i> | 127. <i>V. cardifolia</i> |
| 32. <i>V. andamanica</i> | 64. <i>V. asperifolia</i> | 96. <i>V. bodinieri</i> | 128. <i>V. cardiophylla</i> |

129. *V. cardiospermoides*
 130. *V. caribaea*
 131. *V. carnosa*
 132. *V. catawba*
 133. *V. cavaleriei*
 134. *V. cavicaulis*
 135. *V. cebennensis*
 136. *V. cerasiformis*
 137. *V. cerifera*
 138. *V. chaffanjonii*
 139. *V. champinii*
 140. *V. charrtinii*
 141. *V. chloroleuca*
 142. *V. choii*
 143. *V. chontalensis*
 144. *V. chrysobotrys*
 145. *V. chunganensis*
 146. *V. chungii*
 147. *V. ciliata*
 148. *V. cinerea*
 149. *V. cinnamomea*
 150. *V. cirrhosa*
 151. *V. cissioides*
 152. *V. clematidea*
 153. *V. coccinea*
 154. *V. cochinchimensis*
 155. *V. cochinchinensis*
 156. *V. coffeaecarpa*
 157. *V. coignetiae*
 158. *V. columbina*
 159. *V. commersonii*
 160. *V. compositifolia*
 161. *V. compressa*
 162. *V. concinna*
 163. *V. concolor*
 164. *V. congesta*
 165. *V. congoensis*
 166. *V. constricta*
 167. *V. coralloides*
 168. *V. cordata*
 169. *V. corinthiaca*
 170. *V. corniculata*
 171. *V. cornifolia*
 172. *V. corylifolia*
 173. *V. costata*
 174. *V. cradockensis*
 175. *V. crassifolia*
 176. *V. crassiuscula*
 177. *V. crenata*
 178. *V. cumingiana*
 179. *V. cuneifolia*
 180. *V. currorii*
 181. *V. curtisii*
 182. *V. curvipoda*
 183. *V. cuspidata*
 184. *V. cuspidifera*
 185. *V. cussonioides*
 186. *V. cylindrica*
 187. *V. cymosa*
 188. *V. cyphopetala*
 189. *V. dapsilis*
 190. *V. davidiana*
 191. *V. davidii*
 192. *V. debilis*
 193. *V. delavayana*
 194. *V. deliciosa*
 195. *V. densiflora*
 196. *V. dentata*
 197. *V. denticulata*
 198. *V. dichotoma*
 199. *V. dichromocarpa*
 200. *V. diepenhorstii*
 201. *V. diffusa*
 202. *V. diffusiflora*
 203. *V. digitata*
 204. *V. dimidiata*
 205. *V. discolor*
 206. *V. dissecta*
 207. *V. divaricata*
 208. *V. diversifolia*
 209. *V. doaniana*
 210. *V. doniana*
 211. *V. duarteana*
 212. *V. dubia*
 213. *V. dunniiana*
 214. *V. durandii*
 215. *V. elegans*
 216. *V. elliptica*
 217. *V. elongata*
 218. *V. embergeri*
 219. *V. engelmannii*
 220. *V. enneaphylla*
 221. *V. erioclada*
 222. *V. eriopoda*
 223. *V. erosa*
 224. *V. erythroclada*
 225. *V. erythrodes*
 226. *V. erythrophylla*
 227. *V. esquirolii*
 228. *V. fagifolia*
 229. *V. faidherbii*
 230. *V. farinosa*
 231. *V. feddei*
 232. *V. fengqinensis*
 233. *V. ferax*
 234. *V. ferruginea*
 235. *V. ficifolia*
 236. *V. ficifolioides*
 237. *V. figariana*
 238. *V. filiformis*
 239. *V. flavicans*
 240. *V. flavicosta*
 241. *V. flexuosa*
 242. *V. floccosa*
 243. *V. floribunda*
 244. *V. floridana*
 245. *V. fluminicola*
 246. *V. foexiana*
 247. *V. forskahlii*
 248. *V. forsteniana*
 249. *V. fulva*
 250. *V. furcata*
 251. *V. gardneri*
 252. *V. gardineri*
 253. *V. gardneri*
 254. *V. geniculata*
 255. *V. gentiliana*
 256. *V. gibertii*
 257. *V. gigantea*
 258. *V. gigas*
 259. *V. gilvo-tomentosa*
 260. *V. giradiana*
 261. *V. giradiana*
 262. *V. glaberrima*
 263. *V. glabrata*
 264. *V. glabrescens*
 265. *V. glandulosa*
 266. *V. glareosa*
 267. *V. glauca*
 268. *V. glaucophylla*
 269. *V. glomerata*
 270. *V. glossopetala*
 271. *V. glyptocarpa*
 272. *V. gongyloides*
 273. *V. gorgonobotrys*
 274. *V. goyazensis*
 275. *V. gracilis*
 276. *V. grantii*
 277. *V. granulosa*
 278. *V. grisea*
 279. *V. grossedentata*
 280. *V. guerkeana*
 281. *V. guillemi*
 282. *V. hancockii*
 283. *V. hardyi*
 284. *V. harmandi*
 285. *V. hastata*
 286. *V. hauptiana*
 287. *V. havanica*
 288. *V. hederacea*
 289. *V. hekouensis*
 290. *V. helferi*
 291. *V. helvola*
 292. *V. henryana*

293. *V. heracleifolia*
 294. *V. heterophylla*
 295. *V. hexamera*
 296. *V. heyneana*
 297. *V. hiemalis*
 298. *V. himalayana*
 299. *V. hirsuta*
 300. *V. hispida*
 301. *V. hissarica*
 302. *V. hochstetteri*
 303. *V. hookeri*
 304. *V. hui*
 305. *V. humilis*
 306. *V. humulifolia*
 307. *V. hybr*
 308. *V. hyemalis*
 309. *V. hypoglauca*
 310. *V. hypoleuca*
 311. *V. hyrcanica*
 312. *V. ibuensis*
 313. *V. imerinensis*
 314. *V. imperialis*
 315. *V. inaequalis*
 316. *V. incarnata*
 317. *V. incisa*
 318. *V. inconstans*
 319. *V. indica*
 320. *V. indivisa*
 321. *V. integrifolia*
 322. *V. intermedia*
 323. *V. intramarginalis*
 324. *V. intricata*
 325. *V. inundata*
 326. *V. ipomoeifolia*
 327. *V. irawadyana*
 328. *V. isabella*
 329. *V. isabellae*
 330. *V. jacquemontii*
 331. *V. jaegeriana*
 332. *V. japonica*
 333. *V. jatrophoides*
 334. *V. javalensis*
 335. *V. javanica*
 336. *V. jinggangensis*
 337. *V. jinzhainensis*
 338. *V. juncea*
 339. *V. kaempferi*
 340. *V. kanguruh*
 341. *V. kelungensis*
 342. *V. kiusiana*
 343. *V. kleinii*
 344. *V. koordersii*
 345. *V. kunstleri*
 346. *V. labordei*
 347. *V. labrusca*
 348. *V. labruscana*
 349. *V. labruscoides*
 350. *V. laciniosa*
 351. *V. laeta*
 352. *V. laevigata*
 353. *V. lanata*
 354. *V. lanceolaria*
 355. *V. lanceolata*
 356. *V. lanceolatifolia*
 357. *V. landuk*
 358. *V. latifolia*
 359. *V. lawsonii*
 360. *V. laxa*
 361. *V. laxiflora*
 362. *V. lecardii*
 363. *V. leeoides*
 364. *V. lenticellata*
 365. *V. leonensis*
 366. *V. leucocarpa*
 367. *V. leucophlea*
 368. *V. leucostaphyla*
 369. *V. leucostyla*
 370. *V. lindeni*
 371. *V. linnaei*
 372. *V. linsecomii*
 373. *V. litoralis*
 374. *V. lonchiphylla*
 375. *V. longepedunculata*
 376. *V. longifolia*
 377. *V. longquanensis*
 378. *V. lowii*
 379. *V. lucida*
 380. *V. luochengensis*
 381. *V. luteola*
 382. *V. lyjoannis*
 383. *V. macrochalaza*
 384. *V. macrophylla*
 385. *V. macropus*
 386. *V. macrostachya*
 387. *V. mairei*
 388. *V. mannii*
 389. *V. mappia*
 390. *V. marchandii*
 391. *V. maritima*
 392. *V. martinelli*
 393. *V. martini*
 394. *V. masukuensis*
 395. *V. maura*
 396. *V. mauritiana*
 397. *V. mediterranea*
 398. *V. megabotrya*
 399. *V. menghaiensis*
 400. *V. mengziensis*
 401. *V. mensarum*
 402. *V. metziana*
 403. *V. mexicana*
 404. *V. micans*
 405. *V. micrantha*
 406. *V. microcarpa*
 407. *V. microdiptera*
 408. *V. microdonta*
 409. *V. miqueliana*
 410. *V. missouriensis*
 411. *V. modesta*
 412. *V. mollis*
 413. *V. mollissima*
 414. *V. molucca*
 415. *V. monosperma*
 416. *V. montevidensis*
 417. *V. monticola*
 418. *V. morifolia*
 419. *V. moschata*
 420. *V. mossambicensis*
 421. *V. motleyi*
 422. *V. mucronata*
 423. *V. multijugata*
 424. *V. multiloba*
 425. *V. multistriata*
 426. *V. muricata*
 427. *V. muscadina*
 428. *V. mustangensis*
 429. *V. mutabilis*
 430. *V. nana*
 431. *V. natalitia*
 432. *V. neilgherrensis*
 433. *V. nepalensis*
 434. *V. nervosa*
 435. *V. nesbütiana*
 436. *V. neurosa*
 437. *V. nigra*
 438. *V. nitens*
 439. *V. nitida*
 440. *V. nodosa*
 441. *V. novae-angliae*
 442. *V. novemfolia*
 443. *V. novisinesis*
 444. *V. novo-mexicana*
 445. *V. novogranatensis*
 446. *V. nuristanica*
 447. *V. nymphaeifolia*
 448. *V. obliqua*
 449. *V. oblonga*
 450. *V. obovata*
 451. *V. obtecta*
 452. *V. obtusata*
 453. *V. obtusifolia*
 454. *V. occidentalis*
 455. *V. ochracea*
 456. *V. odoratissima*

457. *V. oligocarpa*
 458. *V. opaca*
 459. *V. oppositifolia*
 460. *V. orientalis*
 461. *V. oxyodonta*
 462. *V. oxyphylla*
 463. *V. pachyphylla*
 464. *V. pagnuccii*
 465. *V. pallida*
 466. *V. palmata*
 467. *V. palmatifida*
 468. *V. paniculata*
 469. *V. pannosa*
 470. *V. papillata*
 471. *V. papillosa*
 472. *V. papuana*
 473. *V. parkeri*
 474. *V. parviflora*
 475. *V. parvifolia*
 476. *V. patens*
 477. *V. patiens*
 478. *V. paucidentata*
 479. *V. pedata*
 480. *V. pedicellata*
 481. *V. peduncularis*
 482. *V. peltata*
 483. *V. pendula*
 484. *V. peninsularis*
 485. *V. penninervis*
 486. *V. pentagona*
 487. *V. pentaphylla*
 488. *V. pentaphyllis*
 489. *V. pergamacea*
 490. *V. persica*
 491. *V. piasezkii*
 492. *V. piloso-nervia*
 493. *V. pilosonerva*
 494. *V. pinnata*
 495. *V. piscarpa*
 496. *V. planchonii*
 497. *V. planicaulis*
 498. *V. plataniifolia*
 499. *V. pohlii*
 500. *V. poiretiana*
 501. *V. polita*
 502. *V. polydactyla*
 503. *V. polystachya*
 504. *V. polythyrsa*
 505. *V. pontii*
 506. *V. popenoei*
 507. *V. populifolia*
 508. *V. populnea*
 509. *V. potanini*
 510. *V. potentilla*
 511. *V. praecox*
 512. *V. producta*
 513. *V. prolifera*
 514. *V. prunisapida*
 515. *V. pruriens*
 516. *V. pseudoreticulata*
 517. *V. psoralifolia*
 518. *V. psoralifolia*
 519. *V. pterisantha*
 520. *V. pterisanthella*
 521. *V. pterophora*
 522. *V. pubescens*
 523. *V. pubiflora*
 524. *V. pulcherrima*
 525. *V. pulchra*
 526. *V. pullaria*
 527. *V. punctata*
 528. *V. purani*
 529. *V. pycnantha*
 530. *V. pyrrhodasys*
 531. *V. qinlingensis*
 532. *V. quadrangularis*
 533. *V. quadricornuta*
 534. *V. quelpaertensis*
 535. *V. quinquangularis*
 536. *V. racemifera*
 537. *V. radiata*
 538. *V. raffesia*
 539. *V. regeliana*
 540. *V. repanda*
 541. *V. repandospinulosa*
 542. *V. repens*
 543. *V. reticulata*
 544. *V. retordi*
 545. *V. retordii*
 546. *V. rheedei*
 547. *V. rhenana*
 548. *V. rhodotricha*
 549. *V. rhombifolia*
 550. *V. rigida*
 551. *V. riparia*
 552. *V. robinsonii*
 553. *V. romaneti*
 554. *V. romanetii*
 555. *V. rosea*
 556. *V. rostrata*
 557. *V. rotundifolia*
 558. *V. roxburghii*
 559. *V. royleana*
 560. *V. roylei*
 561. *V. rubifolia*
 562. *V. rubiginosa*
 563. *V. rubrifolia*
 564. *V. rufa*
 565. *V. rufescens*
 566. *V. rufo-tomentosa*
 567. *V. rufula*
 568. *V. rugosa*
 569. *V. rumicisperma*
 570. *V. rupestris*
 571. *V. rutilans*
 572. *V. ruyuanensis*
 573. *V. saccharifera*
 574. *V. saccharina*
 575. *V. sagittifolia*
 576. *V. salmonea*
 577. *V. salutaris*
 578. *V. sambucina*
 579. *V. saponaria*
 580. *V. sarcocephala*
 581. *V. saxatilis*
 582. *V. scabra*
 583. *V. scabricaulis*
 584. *V. scabriuscula*
 585. *V. schaueriana*
 586. *V. schimperiana*
 587. *V. schumanniana*
 588. *V. scortechinii*
 589. *V. seguinii*
 590. *V. selloana*
 591. *V. semicordata*
 592. *V. semiglabra*
 593. *V. serjanaefolia*
 594. *V. serotina*
 595. *V. serpens*
 596. *V. serratifolia*
 597. *V. serroniana*
 598. *V. serrulata*
 599. *V. sessilifolia*
 600. *V. setosa*
 601. *V. shenxiensis*
 602. *V. shifunensis*
 603. *V. shimenensis*
 604. *V. shiragae*
 605. *V. shuttleworthii*
 606. *V. sicyoides*
 607. *V. sieboldii*
 608. *V. sikkimensis*
 609. *V. silvestrii*
 610. *V. silvestris*
 611. *V. simplex*
 612. *V. simsiana*
 613. *V. sinica*
 614. *V. sinocinerea*
 615. *V. sinuata*
 616. *V. sinuosa*
 617. *V. smithiana*
 618. *V. soudanensis*
 619. *V. spectabilis*
 620. *V. sphaerophylla*

621. *V. spicigera*
622. *V. spinosa*
623. *V. stenoloba*
624. *V. stercoracea*
625. *V. sterculiifolia*
626. *V. stipulacea*
627. *V. striata*
628. *V. strigosa*
629. *V. subaphylla*
630. *V. subciliata*
631. *V. suberecta*
632. *V. suberosa*
633. *V. subrhomboidea*
634. *V. succinea*
635. *V. succisa*
636. *V. succulenta*
637. *V. sulcata*
638. *V. sulcicaulis*
639. *V. sylvestris*
640. *V. taquetii*
641. *V. taurina*
642. *V. tenuicaulis*
643. *V. tenuifolia*
644. *V. ternata*
645. *V. tetragyna*

646. *V. teysmanni*
647. *V. thomsonii*
648. *V. thonningii*
649. *V. thunbergii*
650. *V. thyrsiflora*
651. *V. tilliacea*
652. *V. tillifolia*
653. *V. tinctoria*
654. *V. titanea*
655. *V. tiubaensis*
656. *V. tomentosa*
657. *V. trichoclada*
658. *V. trichophora*
659. *V. tricuspidata*
660. *V. tricuspis*
661. *V. trifida*
662. *V. trifolia*
663. *V. trifoliata*
664. *V. triloba*
665. *V. triphylla*
666. *V. triternata*
667. *V. truncata*
668. *V. tsoui*
669. *V. tsukubana*
670. *V. tuberculata*

671. *V. tuberosa*
672. *V. turbinata*
673. *V. tweediana*
674. *V. tweediana*
675. *V. ulmifolia*
676. *V. umbellata*
677. *V. unifoliata*
678. *V. ursina*
679. *V. usunachmatica*
680. *V. uvifera*
681. *V. variegata*
682. *V. variifolia*
683. *V. veitchii*
684. *V. verrucaria*
685. *V. verrucosa*
686. *V. vestita*
687. *V. vicaryana*
688. *V. vinifera*
689. *V. virginiana*
690. *V. virginiana*
691. *V. virginiana*
692. *V. vitacea*
693. *V. vitensis*
694. *V. vitigena*
695. *V. voanonata*

696. *V. vogelii*
697. *V. voivieriana*
698. *V. vulgaris*
699. *V. vulpina*
700. *V. wallichii*
701. *V. warmingii*
702. *V. watsoniana*
703. *V. webwitschii*
704. *V. wenchouensis*
705. *V. wenchowensis*
706. *V. wentsiana*
707. *V. wightiana*
708. *V. wilsonae*
709. *V. woodrowii*
710. *V. wrayi*
711. *V. wuhanensis*
712. *V. xunyangensis*
713. *V. yokogurana*
714. *V. yuenlingensis*
715. *V. yunnanensis*
716. *V. zeylanica*
717. *V. zhejiang-adstricta*
718. *V. zombensis*



V. rotundifolia



V. labrusca



V. hybrida



V. amurensis

1) Fra tutte le **specie** appartenenti al genere **Vitis** **solo** una ha realmente un grande interesse **economico-produttivo** ed è anche quella col maggior numero di **varietà**

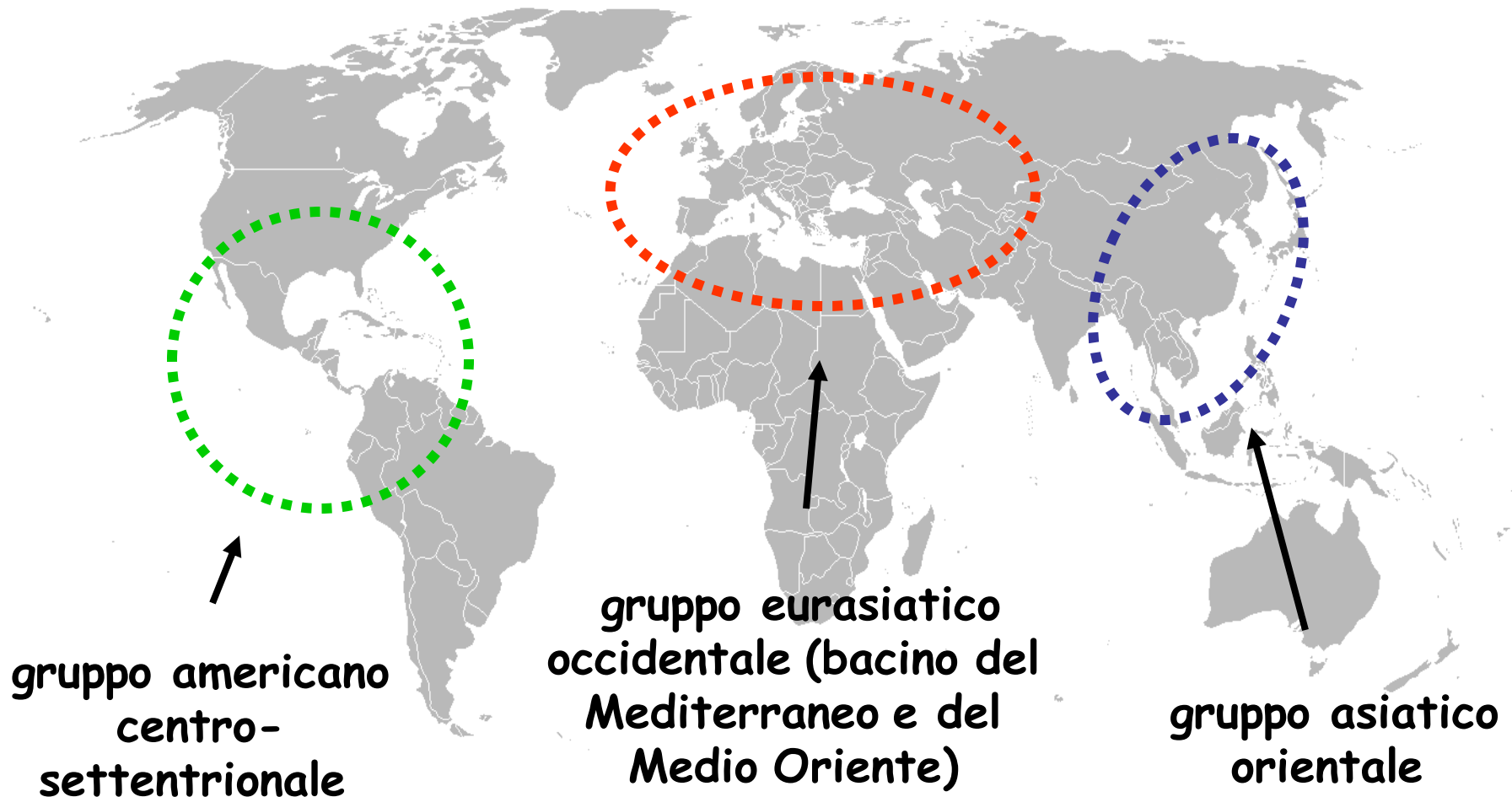


V. vinifera

2) Oggi le **biotecnologie** ci permettono di studiare questa grande variabilità in **Vitis** **direttamente** a livello delle molecole di **DNA** e **RNA** mediante l'uso di svariati marcatori molecolari e molteplici tecniche di analisi.

Variabilità entro Vitis

- 1) Una prima distinzione entro il genere Vitis si ha considerando la differente **origine geografica** e il diverso **numero cromosomico delle specie**;



2) Nel corso dei millenni si sono originati un numero molto elevato di vitigni, con origine **prevalentemente naturale**;



3) La storia della Vite è stata legata nei secoli a quella stessa dell'**Uomo** (selezione sia naturale che antropica) e i vari viticoltori hanno **selezionato i vitigni sulla base dei caratteri agronomici ritenuti da loro "importanti"** il che ha contribuito ad aumentare molto la variabilità nella vite coltivata;

Cosa dicono gli studi sul genoma?

- 1) Il **genoma** è l'intero contenuto di DNA di una cellula, quindi comprende regioni geniche codificanti e regioni intergeniche;
- 2) In natura la **dimensione** del genoma è estremamente diversificata e si misura in Mb (Mb = milioni di paia di basi);
- 3) Il genoma di **Vitis vinifera** è stata sequenziato nel 2007;

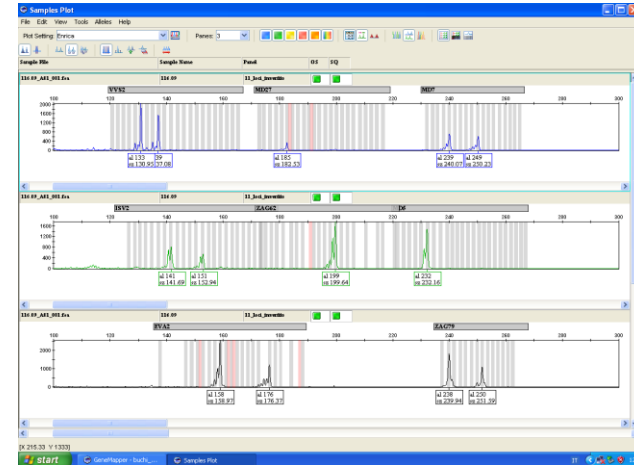
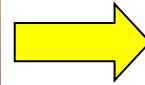
<i>Escherichia coli</i> (batterio)	= 4,6 Mb
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (lievito)	= 12 Mb
<i>Drosophyla melanogaster</i> (moscerino)	= 140 Mb
<i>Arabidopsis thaliana</i> (piante)	= 100 Mb
<i>Vitis vinifera</i> (piante)	= 487 Mb (30.000 geni)
Uomo	= 3.000 Mb (32.000 geni)
Topo	= 3.200 Mb
Mais	= 5.000 Mb
Frumento	= 17.000 Mb

(Mb = milioni di paia di basi)

4) Nella vite i **microsatelliti (SSR)** permettono di avere un **unico profilo genetico per ogni varietà** (nel Registro Varietale Italiano ne sono iscritte 460 con 1600 cloni)



FOGLIE, LEGNO, RADICI



IDENTIFICAZIONE
DELLA VARIETA'
(PROFILO
MICROSATELLITE)

5) Oggi sono **ufficialmente** registrati circa **10.000 vitigni** ma nella realtà (specie in Paesi ad antica tradizione viticola) ne esistono molti di più.

•AGHIORGHITIKO
•AGLIANICO
•AGLIANICO DEL VULTURE
•AIREN
•ALBANA
•ALBARINO
•ALBAROSA
•ALBAROSSA
•ALBILLO
•ALEATICO
•ALEDO
•ALFROCHEIRO
•ALIBERNET
•ALICANRE BOUSCHET
•ALIGOTÉ
•ALPHONSE LAVALLÉ
•ALVARIN BLANCO
•ANCELOTTA
•ANDRÉ
•ANSONICA
•ANTAO VAZ
•ARANEL
•ARINARNOA
•ARINTO
•ARNEIS
•ASSYRTIKO
•ATHIRI
•BAGA
•BARBERA
•BARESIANA
•BASTARDO (MERENZAIO)
•BELLONE
•BIANCHETTA TREVIGIANA
•BIANCO D'ALESSANO
•BIANCOLELLA
•BLACK MAGIC
•BOBAL
•BOMBINO BIANCO
•BOMBINO NERO
•BONARDA
•BOSCHERA
•BOSCO
•BOVALE GRANDE
•BOVALE
•BRACHETTO
•BRANCELLAO
•BURGUND MARE
•BUSUIOACA DE BOHOTIN
•CABERNET FRANCO
•CABERNET SAUVIGNON
•CAGNULARI (GRACIANO)
•CAINO BLANCO
•CAINO LONGO
•CALABRESE (NERO D'AVOLA)
•CALADOC
•CALLET
•CANAILO BIANCO
•CANAILO NERO
•CANNONAU (GRENACHE)
•CARDINAL
•CARIGNANO
•CARMENERE

•CARRICANTE
•CA SAVECCHIA
•CASTELAO
•CATARRATTO B COMUNE
•CATARRATTO BIANCO LUCIDO
•CAYETANA BLANCA
•CESANESE D'AFFILE
•CHARDONNAY
•CHASSELA S DORÉ
•CHASSELA S ROSA
•CHENIN
•CILIEGIOLO
•CINSAUT (OTTAVIANELLO)
•COCOCCIOLA
•CODA DI VOLPE
•COLOMBARD
•COLORINO
•CORNALLIN
•CORTESE
•CORVINA
•CORVINONE
•CRIMSON SEEDLESS
•CROATINA
•DANUTA
•DINDARELLA
•DOLCETTO
•DURELLA
•ENCRUZADO
•ERBALUCE
•ERVI
•ESGANA CAO
•ESPADREIRO
•ASTALDINA
•FALANGHINA
•FERNÃO PIRES
•FETEASCA ALBA
•FETEASCA NEAGRA
•FETEASCA REGALA
•FIANO
•FOGLIA TONDA
•FORTARA
•FRANCONIA
•FRAPPATO
•FREISA
•FUMIN
•GAGLIOPPO
•GAMAY
•GARGANEGA
•GARNACHA PELUDA
•GINESTRA
•GIRO
•GODELLO
•GRASA DE COTNARI
•GRECANICO DORATO
•GRECHETTO
•GRECO DI TUFO
•GRECO BIANCO
•GRECO NERO
•GRENACHE BIANCO
•GRENACHE GRIS
•GRIGNOLINO
•GRILLO
•GROPPELLO GENTILE

•GROPPELLO MOCASINA
•GUARNACCIA
•IMPERATRICE
•INCROCIO BRUNI 54
•INCROCIO FEDIT 51
•INCROCIO MANZONI
•IRSAI OLIVER
•ISABELLA
•ITALIA
•KADARKA
•KOCIFALI
•KORINTHIAKI
•LACRIMA NERA
•LAGREIN
•LAMBRUSCO FF
•LAMBRUSCO SORBARA
•LAMBRUSCO GRASPAR.
•LAMBRUSCO MAESTRI
•LAMBRUSCO MARANI
•LAMBRUSCO OLIVA
•LAMBRUSCO SALAMINO
•LAMBRUSCO VIADENESE
•LIATIKO
•LOUREIRO
•LUMASSINA
•MACABEO
•MACERATINO
•MAGLIOCO CANINO
•MALAGUZZIA
•MALBECH
•MALBO GENTILE
•MALVASIA B DI CANDIA
•MALVASIA DEL CHIANTI
•MALVASIA DEL LAZIO
•MALVASIA CANDIA AR
•MALVASIA DI CASORZO
•MALVASIA DI SARDEGNA
•MALVASIA N BR-LE
•MALVASIA NERA DI BZ
•MALVASIA SARDEGNA
•MALVASIA ISTRIANA
•MALVASIA FINE
•MALVASIA NERA
•MALVASIA ROSA
•MAMMOLO
•MANDILARDI
•MANTO NEGRO
•MANZONI BIANCO
•MANZONI MOSCATO
•MANZONI ROSA
•MARSANNE
•MARSELAN
•MARZEMINA BIANCA
•MARZEMINO
•MATILDE
•MATURANA
•MAUZAC
•MAVRODHAPHNE
•MAVRUD
•MAYOLET
•MENCIA (JAEN TINTO)
•MERLOT
•MEUNIER

•MICHELE PALIERI
•MOLDOVA
•MOLINARA
•MONICA
•MONTEPULCIANO
•MONTONICO
•MONTUA
•MORAVIA
•MOSCATO AMBURGO
•MOSCATO BIANCO
•MOSCATO D'ABDA
•MOSCATO TERRACINA
•MOSCATO GIALLO
•MOSCATO OTTONEL
•MOSCATO ROSA
•MOSCHOFILIERO
•MOSCHOMAVRO
•MOURVEDRE
•MULLER THURGAU
•MUSKAT MORAVSKY
•NAPOLEON (DON MARIANO)
•NASCO
•NEBBIOLO
•NEGROAMARO
•NEGRU AROMAT
•NERELLO MASCALESE
•NERO BUONO
•NERONET
•NEUBURGER
•NOCERA
•NOSIOLA
•NURAGUS
•OLIVELLA
•ORTUGO
•OSELETA
•PALAVA
•PALLAGRELLO BIANCO
•PALLAGRELLO NERO
•PALOMINO
•PAMPANUTO
•PANOMIA KINCSE
•PANSE PRECOCE
•PARDA
•PARELLADA
•PARALET A
•PASCALE
•PASSERINA
•PECORINO
•PEDRO XIMENEZ
•PEPELLA
•PERERA
•PETIT ARVINE
•PETIT MANSENG
•PETIT ROUGE
•PETIT VERDOT
•PICAPOLL BLANCO
•PICOLIT
•PIEDIROSSO
•PIGNOLA
•PIGNOLETTA (GRECHETTO)
•PIGNOLO
•PINELLA
•PINOT BIANCO

•PINOT NERO
•PIZZUTELLO BIANCO
•PLANTA NOVA
•PRIÉ BLANC
•PRIETO PICUDO
•PRIMA
•PRIMITIVO
•PRIMUS
•PROSECCO
•PROSECCO LUNGO
•PUGNITELLO
•RABIGATO
•RABOSO PIAVE
•RABOSO VERONESE
•RAZAKI
•REBO
•REFOSCO PR
•REFOSCO NO STRANO
•REGINA
•REGINA DEI VIGNETI
•RIBOLLA GIALLA
•RIESLING RENANO
•RIESLING ITALICO
•RKATSITELI
•ROBOLLA
•RODITIS
•RONDINELLA
•ROSSESE
•ROSSOLA
•ROSSONE
•ROUPIRO
•ROUSSANNE
•RUCHÉ
•SAGRANTINO
•SANGIOVESE
•SAPERAVI
•SAUVIGNON BLANC
•SAUVIGNON GRIS
•SAVATIANO
•SCHIAVA GROSSA
•SCHIOPPETTINO
•SCIASCINOSO
•SEMIDANO
•SEMILLON
•SGAVETTA
•SPERGOLA
•ST. LAURENT
•SUBLIMA SEEDLESS
•SULTANINA
•SYLVANER
•SYRAH
•TANNAT
•TAZZELENHGE
•TEMPRANILLO
•TEMPRANILLO BLANCO
•TEROLDEGO
•TERRANO
•TERRET BLANC
•TIMORASSO
•TINTA BARROCA
•TINTA FRANCISCA
•TINTILIA
•TINTO CAO

•TINTORIA
•TOCAI FRIULANO
•TORBATO
•TOURIGA FRANCA
•TOURIGA NACIONAL
•TRAMINER AROMATICO
•TREBBIANO ABRUZZESE
•TREBBIANO GIALLO
•TREBBIANO MODENESE
•TREBBIANO ROMAGNOLO
•TREBBIANO SPOLETINO
•TREBBIANO TO SCANO
•TREIXADURA
•TREPAT
•TRINCADEIRA
•UVA DI TROIA
•UVA LONGANESI
•UVA RARA
•UVA TOSCA
•VELTLINER
•VERDEA
•VERDECA
•VERDEJO
•VERDELHO
•VERDELLO
•VERDICCHIO (TREBBIANO SOAVE)
•VERDISO
•VERDUZZO FRIULANO
•VERDUZZO TREVIGIANO
•VERMENTINO
•VERNACCIA DI ORISTANO
•VERNACCIA DI S. GIMINIANO
•VERNACCIA NERA
•VESPALIA
•VESPOLINA
•VICTORIA
•VIDIANO
•VIEN DE NUS
•VINHAO
•VIOGNIER
•VIOSINHO
•WITOUSKA
•XARELLO
•XARELLO ROSADO
•XINOMAVRO
•ZIBIBBO (MOSCATO ALESSANDRIA)

*Genere VITIS
Specie VINIFERA
Subsp. SATIVA
Varietà Xxxxxx*

362 varietà/p

6) Per **ogni cultivar** ci sono inoltre differenti cloni, biotipi e materiali autoctoni (**variabilità intra-varietale**);



AGHEDENA



GARGANEGA



GRECHETTO
ORVIETO



GRECHETTO
TODI



MALVASIA
ISTRIANA



TREBBIANO
SOAVE



MERLOT



MOCULA



MORELLINO
CASENTINO



MORELLINO
VALDARNO



RABOSO PIAVE



RABOSO
VERONESE

7) Esistono vitigni ancora **sconosciuti** (potenziali nuove varietà di *V. vinifera* o incroci con altre specie);

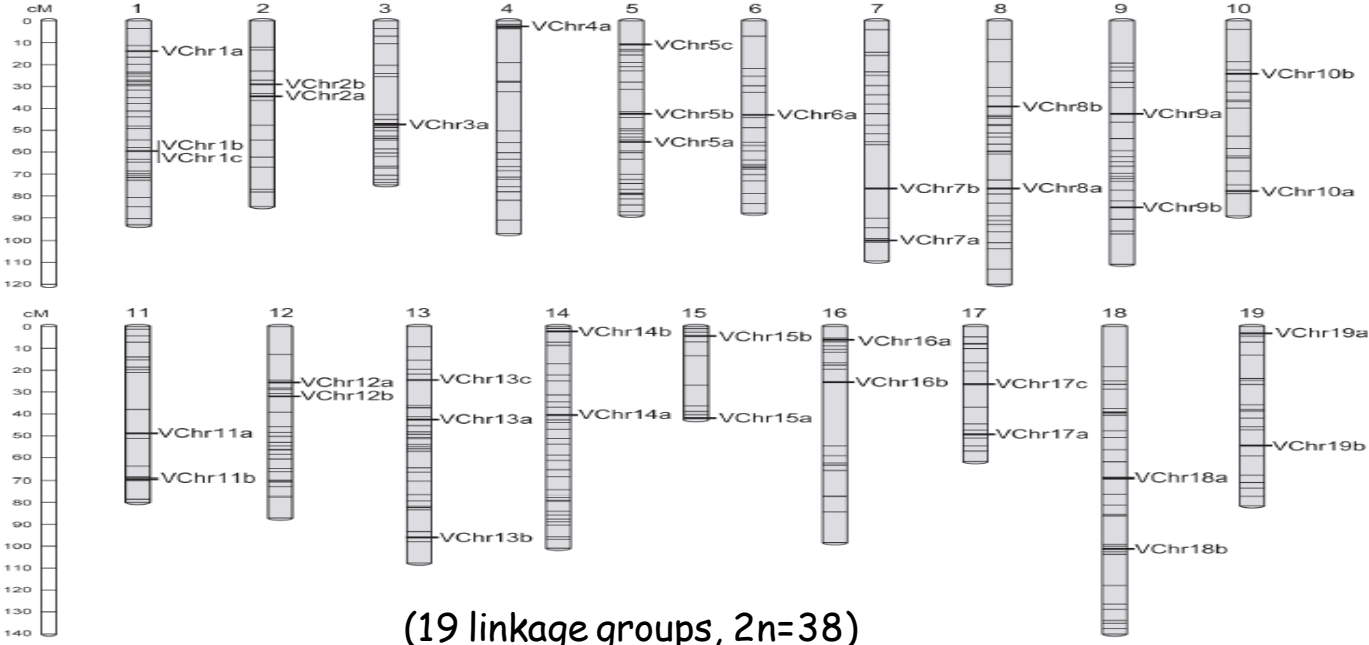
8) Già le analisi condotte con **SSR** ci mostrano delle differenze molecolari presenti nel genere *Vitis* (inter- & intra- specifiche) ma soprattutto evidenziano la grande variabilità entro la vite coltivata (intra-varietale);

VITIS GENOME

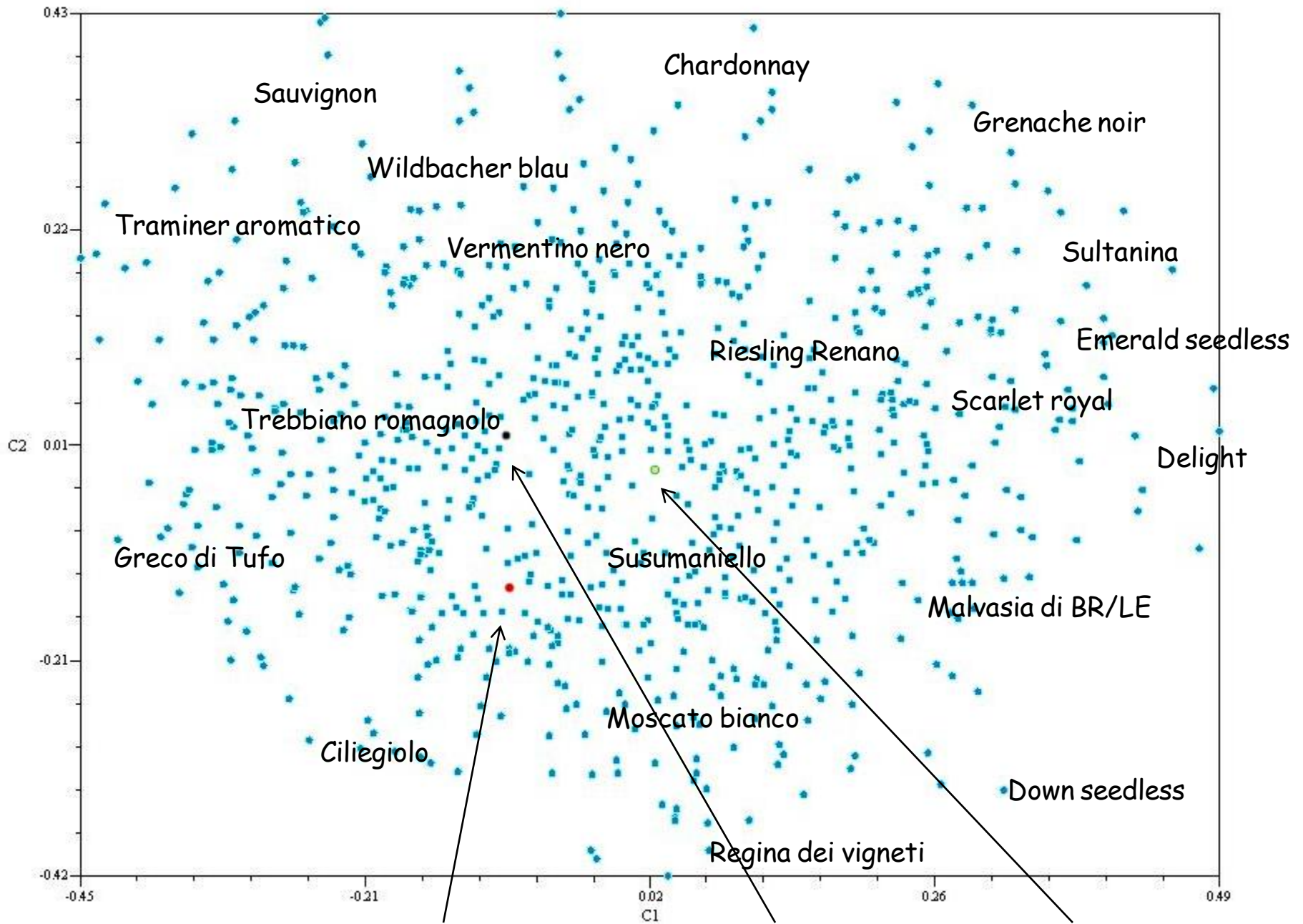
BMC Plant Biology 2008, 8:127

<http://www.biomedcentral.com/1471-2229/8/127>

SSR tri-penta nucleotidici



9) Come si può rappresentare questa variabilità molecolare?

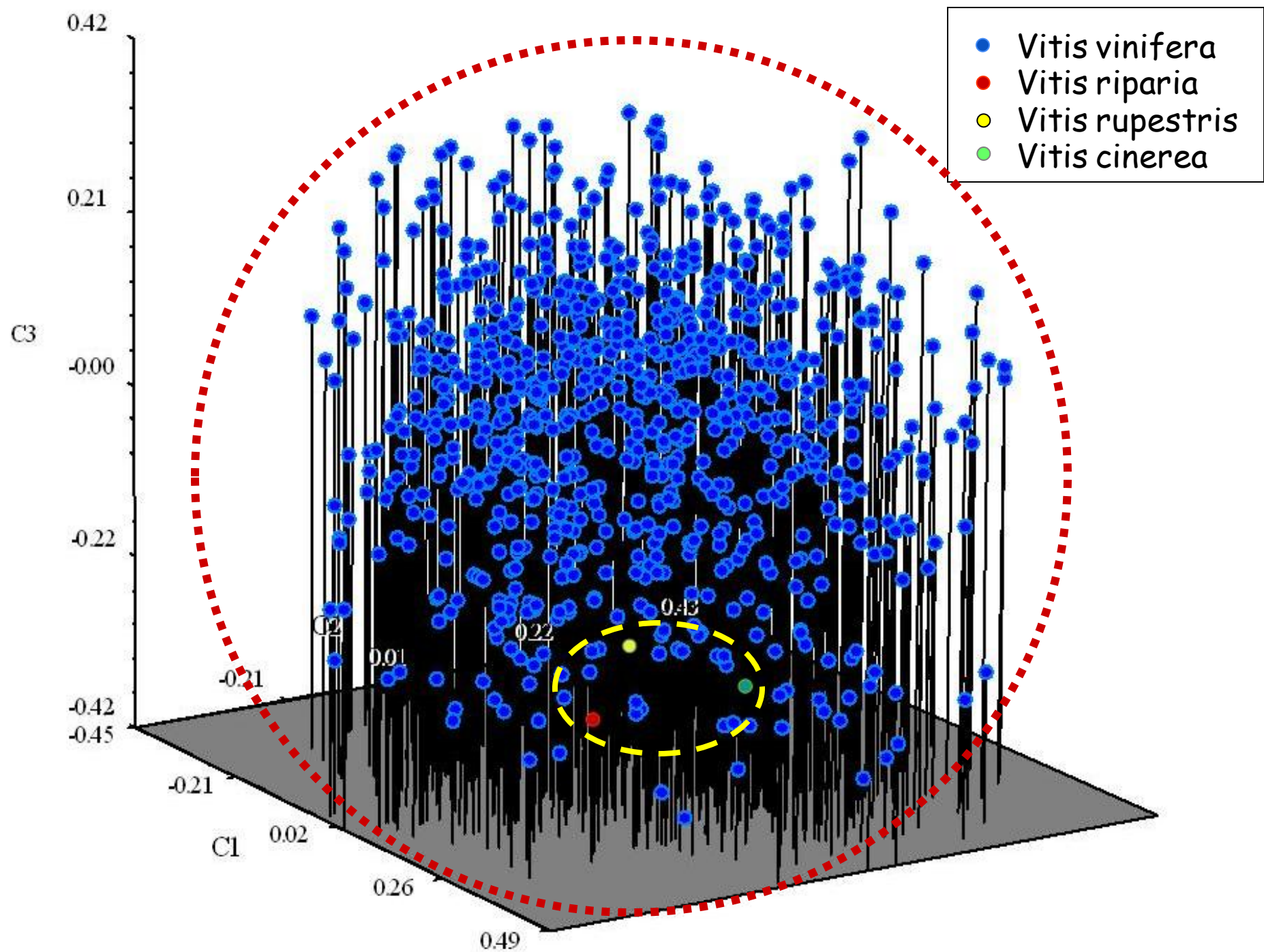


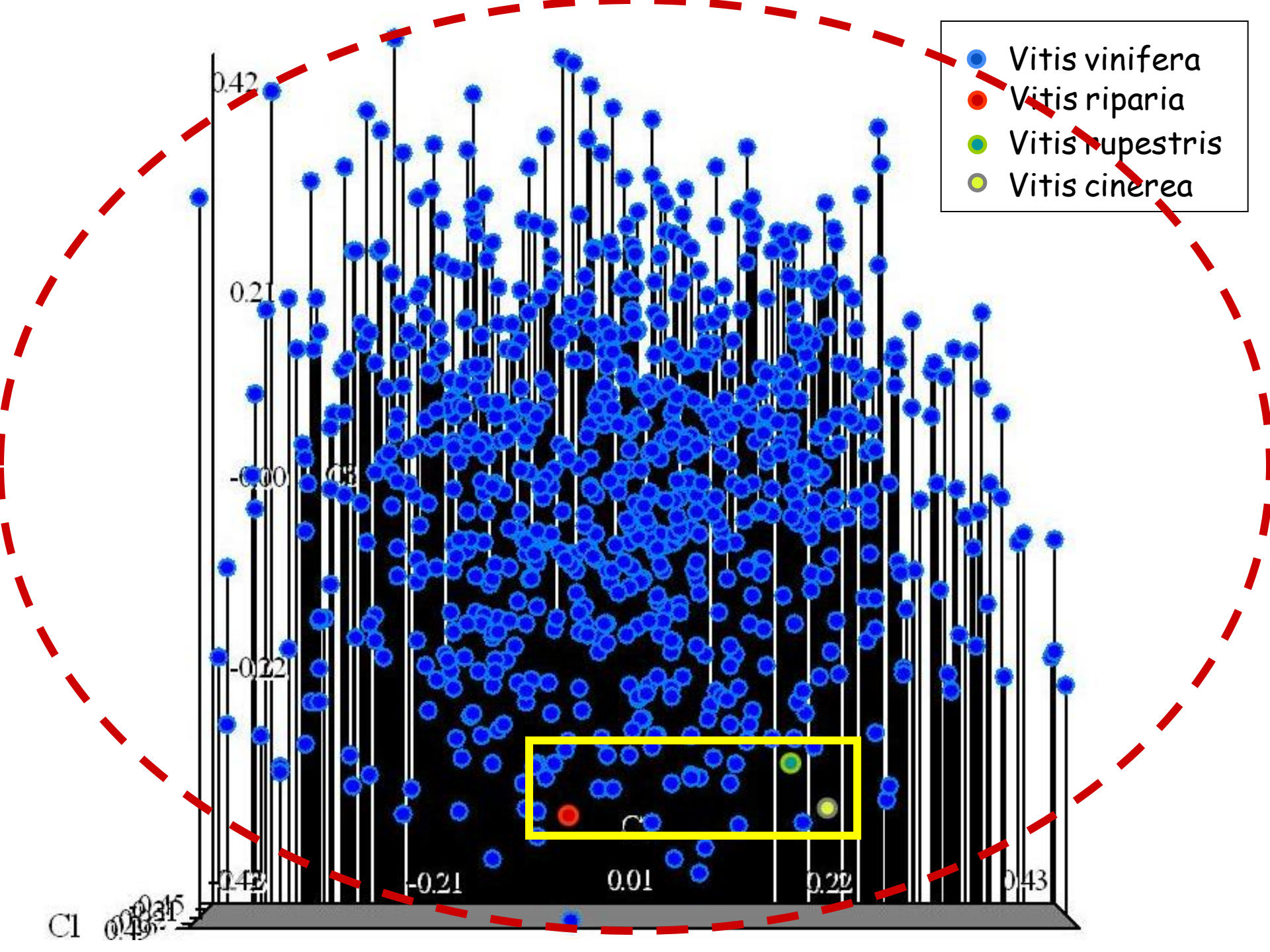
• Vitis vinifera

• Vitis riparia

• Vitis rupestris

• Vitis cinerea



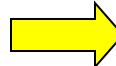


- 10) L'analisi SSR evidenzia una grande variabilità entro la vite coltivata con presenza di moltissimi profili molecolari diversi associabili ad altrettante varietà, mentre questa differenza sembrerebbe più circoscritta tra specie diverse dalla *V. vinifera*.
- 11) Associando gli studi genetici a quelli ampelografici appare chiaro come le tante varietà di *V. vinifera*, specialmente da vino, si differenziano effettivamente per una "incredibile quantità di aromi, sapori, etc con la presenza di tutte le possibili sfumature intermedie";
- 12) Per studiare più a fondo la variabilità genetica sia intra- che inter- varietale oggi possiamo disporre di un numero notevole di tecniche molecolari che indagano sull'intero genoma;

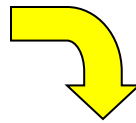
Differenze entro le varietà



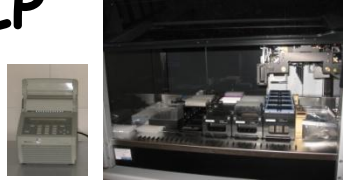
UNA VARIETA'



- AFLP
- SNP
- S-SAP
- SAMPL
- I-SSR
- M-AFLP

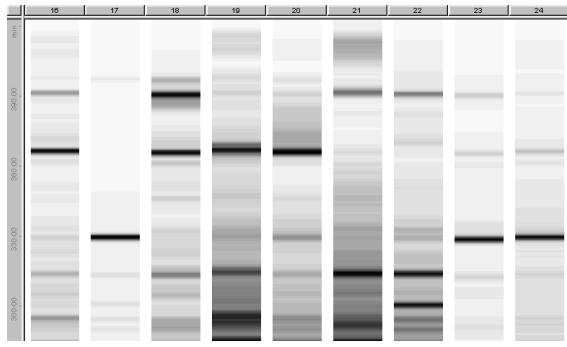
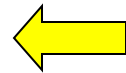


.....

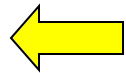


TANTI GENOTIPI - BIOTIPI

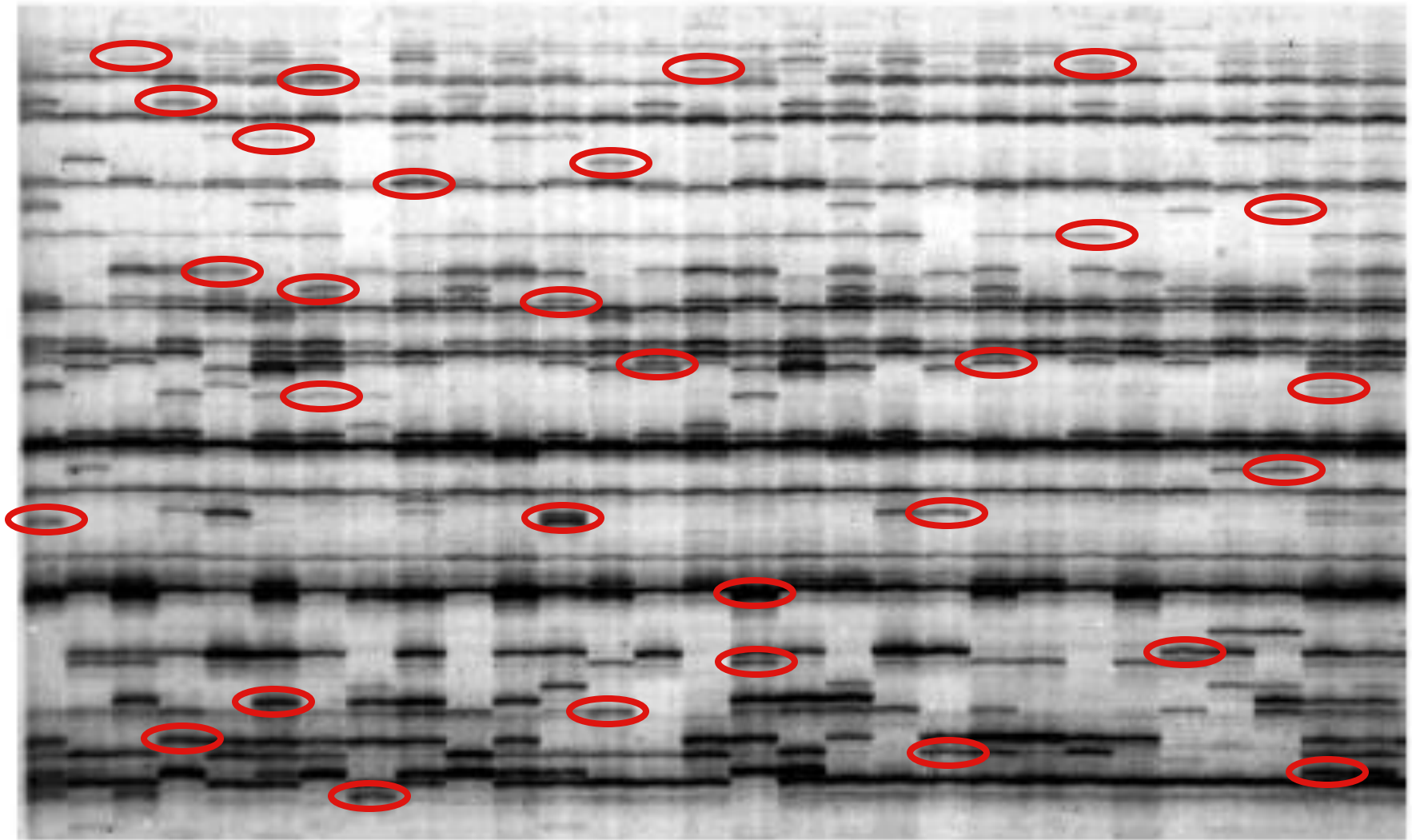
CLONI / BIOTIPI



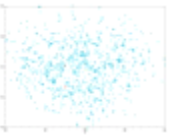
POLIMORFISMI MOLECOLARI



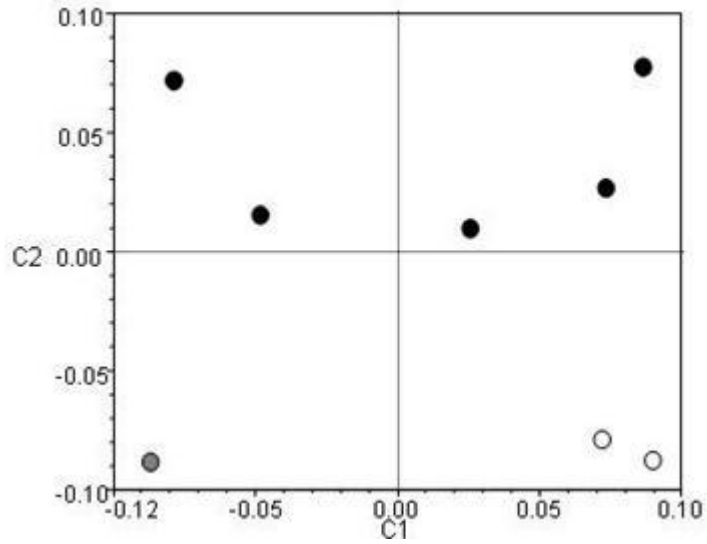
Polimorfismi su genotipi aventi **stesso profilo SSR**



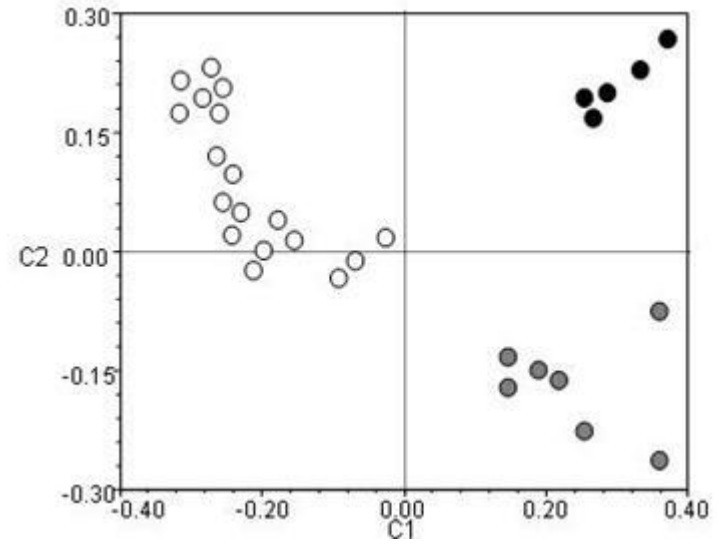
Studi intra-varietali



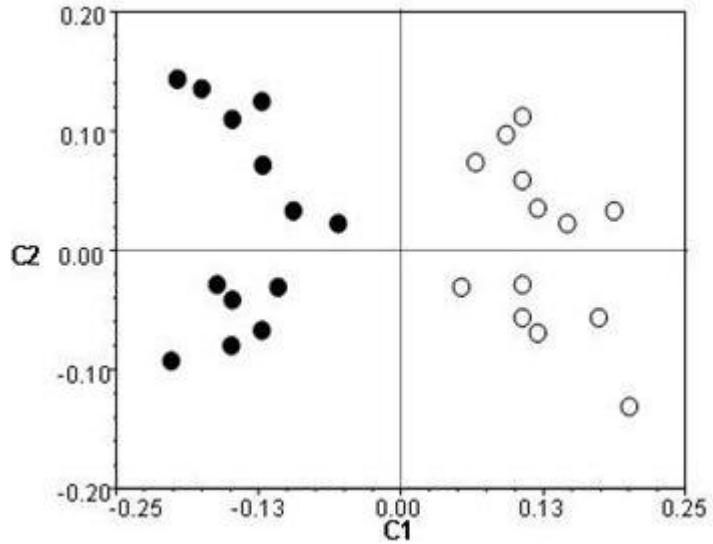
PRIMITIVO



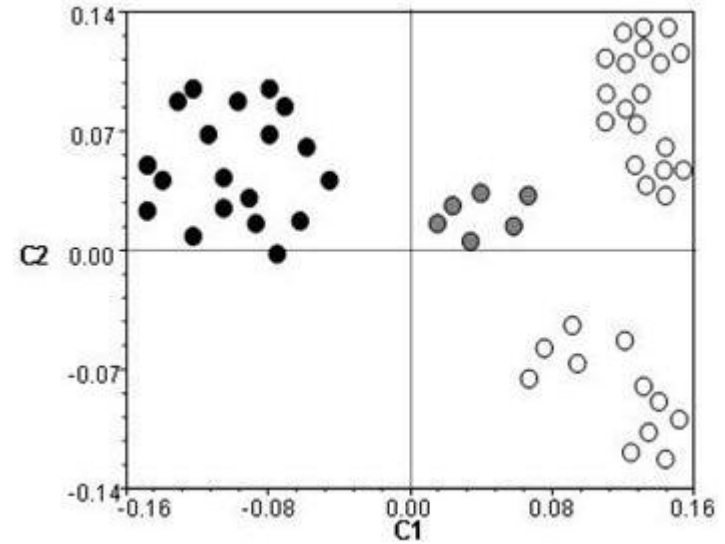
MALVASIA CANDIA

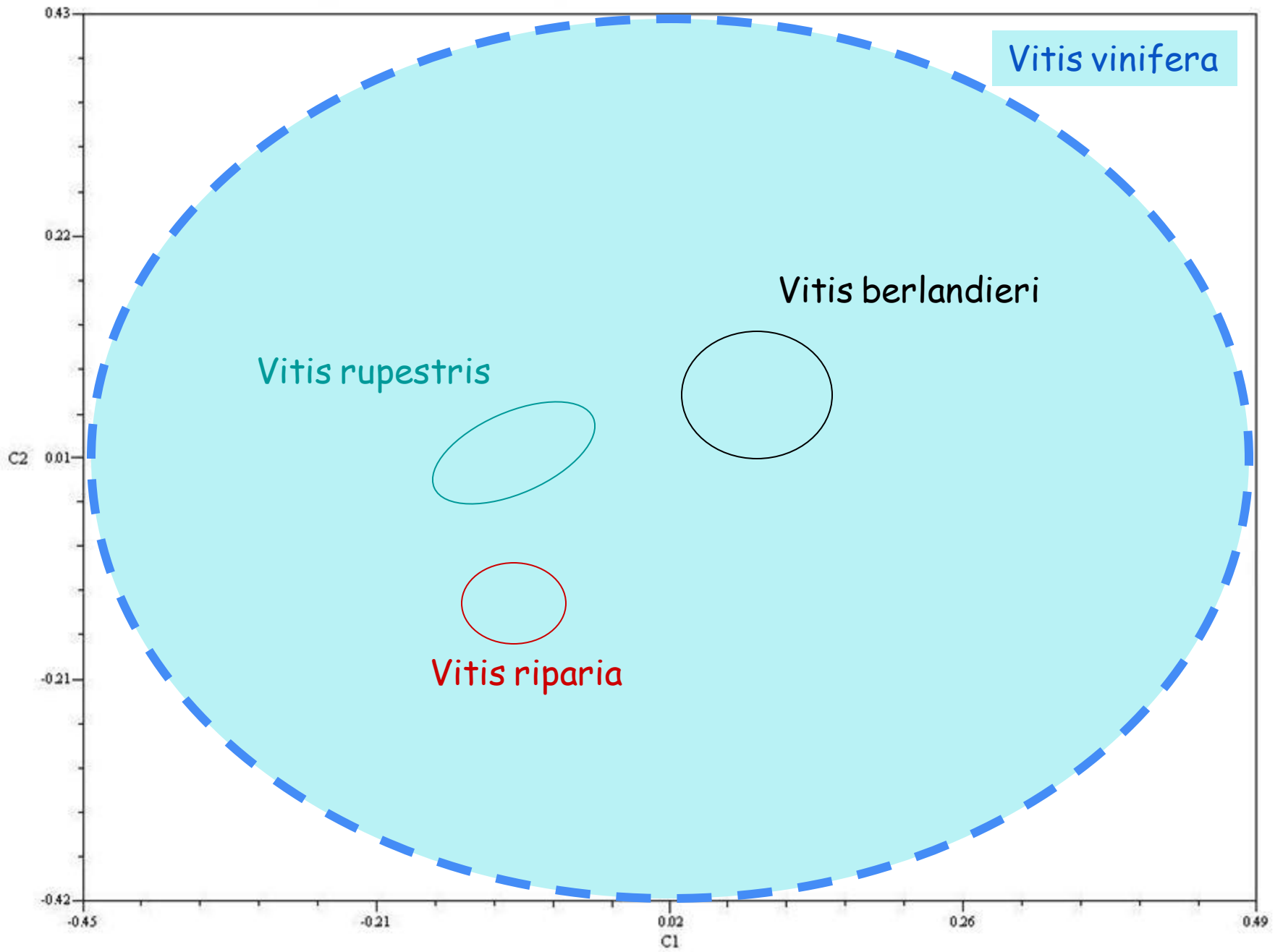


MALVASIA NERA BR/LE



GRENACHE NOIR





13) Riuscire a **decriptare il genoma** della vite (sequenziamento, trascrittomica, proteomica, etc) assieme alle svariate analisi del **DNA** oggi ci consentono di conoscere meglio tutte le reali potenzialità della *Vitis vinifera*;

14) Per esempio sono stati identificati, mappati e clonati **geni/QTL** di **resistenza** alle principali **patologie** della Vite europea come Peronospora, Oidio, Fillossera e studiati nuovi incroci resistenti a malattie (UniUD); è stata studiata la **maturazione dell'uva** con scoperta di **nuovi geni** e con il sequenziamento del genoma di Corvina con comparazione ai genomi di varietà autoctone (UniVR); si sviluppano approcci di **gene silencing** per la **genomica funzionale** (UniPD); si studia il **DNAbarcoding** e la **filogenesi** su vite selvatica (UniMI); si determina la **regione genomica** che determina il **sex** in *Vitis*, l'importanza dei vitigni minori e **Marker Assisted Selection** (uniTO); si studia l'**espressione genica** (terpene sintasi) durante lo sviluppo dell'acino e l'importanza dei vitigni regionali nel DB viticolo (UniPI), etc

- 16) Nel genoma di vite è possibile individuare una grande quantità di **variazioni singolo-nucleotide** (milioni di SNP): tali variazioni hanno una reale **ripercussione funzionale** solamente quando sono localizzate all'interno della **sequenza di geni** (o dei loro promotori);
- 17) Una **parte del genoma** (10-20%) può anche essere presente in una certa varietà ma **mancare completamente in un'altra cultivar**: si tratta di genoma non legato alla sopravvivenza della specie (x ex elementi trasponibili);
- 18) Variazioni strutturali sono anche riferibili alla presenza/assenza di **porzioni cromosomiche** di decine o centinaia di migliaia di nucleotidi ciascuna; tali "porzioni di cromosoma" possono contenere anche **centinaia di geni**: tra questi geni **solo alcuni** possono effettivamente concorrere a determinare **l'unicità delle caratteristiche fenotipiche** di un individuo;

Conclusioni

C'è sicuramente una **grande variabilità** nelle viti euro-asiatiche (*Vitis vinifera*) per quanto riguarda aromi, sapori, aspetti fenologici e ampelografici: questa ricchezza viene **confermata** dalle **analisi genetiche**;

In relazione allo sviluppo storico, è consequenziale trovare una **grande variabilità** maggiormente apprezzabile nelle **uve da vino** (presenza di infinite sfumature) rispetto a quelle da tavola;

Vitis vinifera è una specie che ha avuto una **storia particolare** con selezione di **molti vitigni** derivati da **un'opera continuativa dell'uomo stesso** quale interfaccia sensibile di detta selezione.

Grazie dell'attenzione