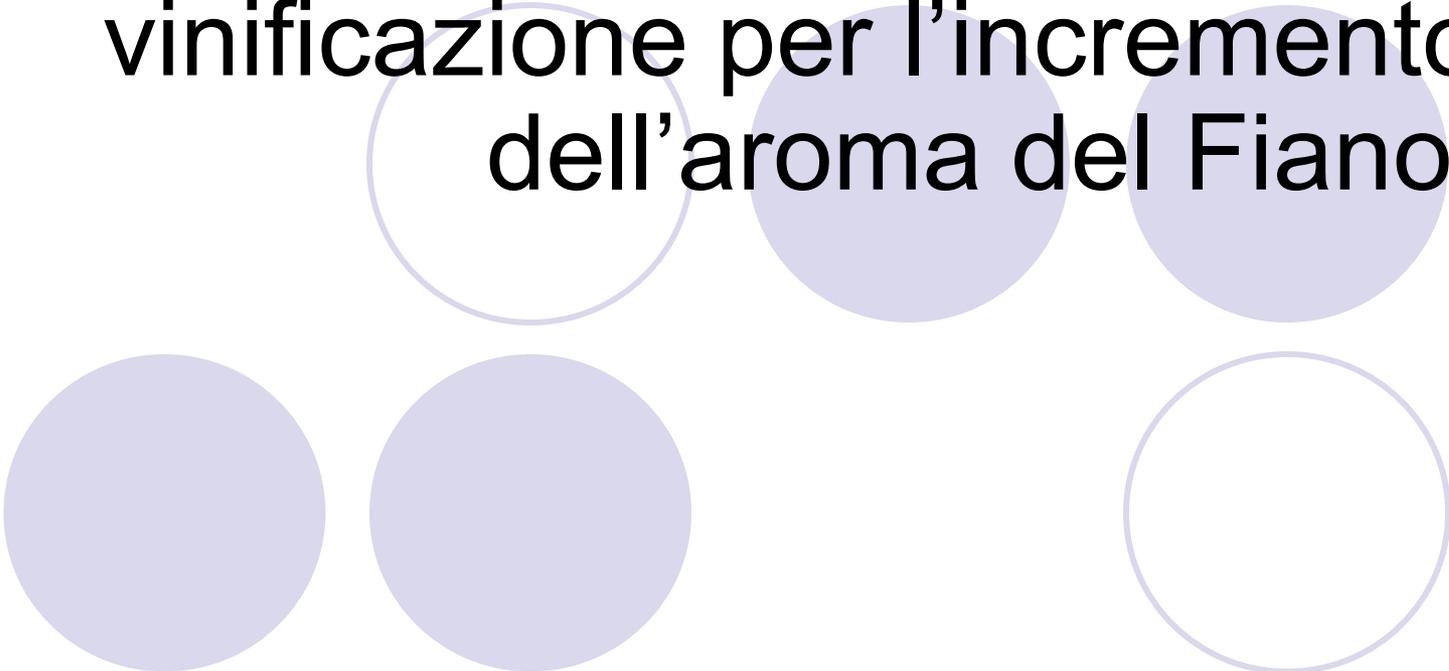


Ottimizzazione delle tecnologie di vinificazione per l'incremento dell'aroma del Fiano.



Pasquale Tamborra, Antonio Piracci, Antonio Coletta, Marco Esti*.

CRA –UTV - Cantina Sperimentale di Barletta

*Università della Tuscia –Viterbo.

Scopo del lavoro e piano operativo

Questo lavoro vuole fornire un contributo per migliorare la tecnologia di vinificazione delle uve di Fiano e per evidenziarne il potenziale aromatico.

Dopo aver studiato alcune caratteristiche chimico-fisiche del vitigno, abbiamo analizzato con attenzione le caratteristiche aromatiche dell'uva, rilevando i precursori d'aroma ottenuti dopo idrolisi enzimatica delle uve provenienti da quattro regioni.

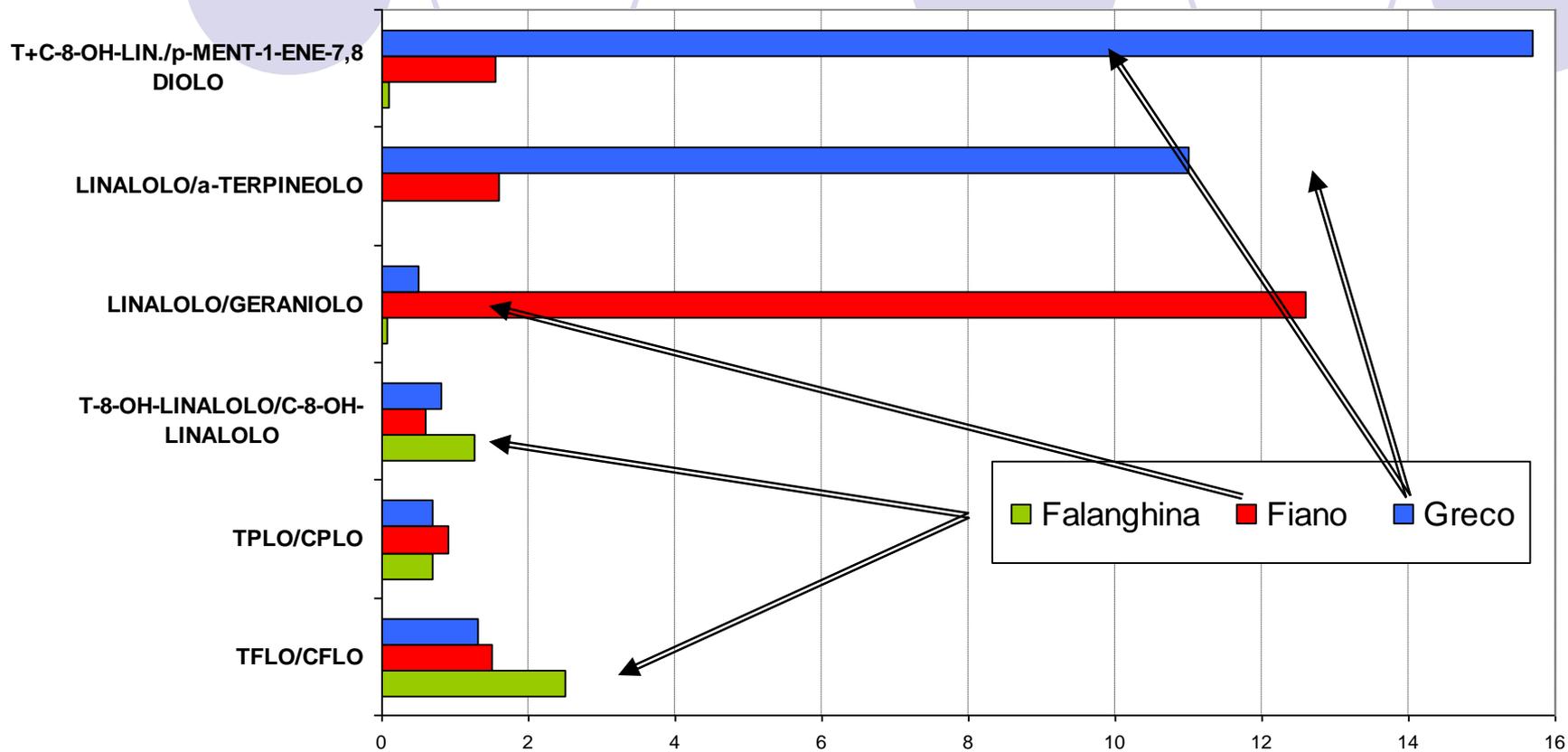
Si è quindi proceduto alla vinificazione e all'affinamento variando alcuni parametri allo scopo di esaltarne le qualità sensoriali:

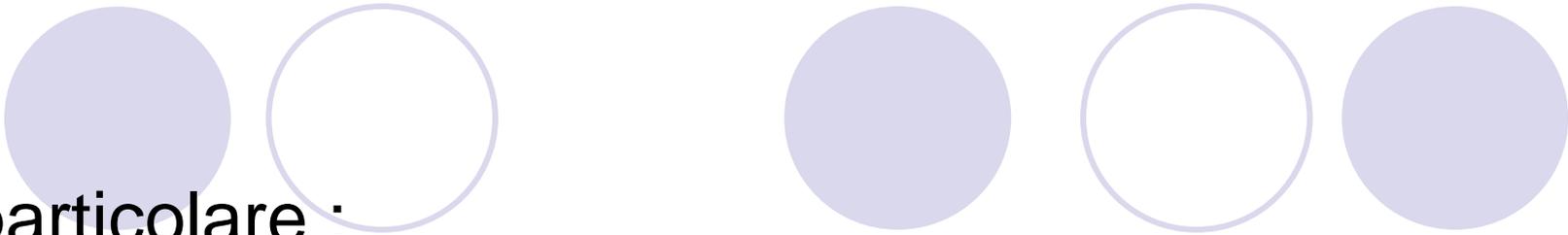
- riduzione della produzione di uva per mezzo della diminuzione del carico di gemme,
- vinificazione dopo defecazione spinta e fermentazione a 18°C,
- criomacerazione a 10°C per 10 h, seguita da pressatura soffice ed avvio alla fermentazione,
- utilizzo di enzimi purificati sul vino ottenuto da criomacerazione.

Caratterizzazione varietale: rapporti tra terpeni delle uve dopo idrolisi enzimatica.

	Fiano	Greco	Falanghina
<i>trans</i> -furan linalool oxide / <i>cis</i> -furan linalool oxide	1.5	1.3	2.5
<i>trans</i> -piran linalool oxide / <i>cis</i> -piran linalool oxide	0.9	0.7	0.7
<i>trans</i> -8- hydroxy -linalool / <i>cis</i> -8- hydroxy -linalool	0.6	0.8	1.3
linalool / geraniol	12.6	0.5	0.1
linalool / α -terpineol	1.6	11	0.02
<i>trans</i> + <i>cis</i> -8- hydroxy -linalool / <i>p</i> -menthen-1-ene-7,8-diol	1.5	15,7	0.1

Figura 3 - Rapporti tra terpeni dopo idrolisi enzimatica



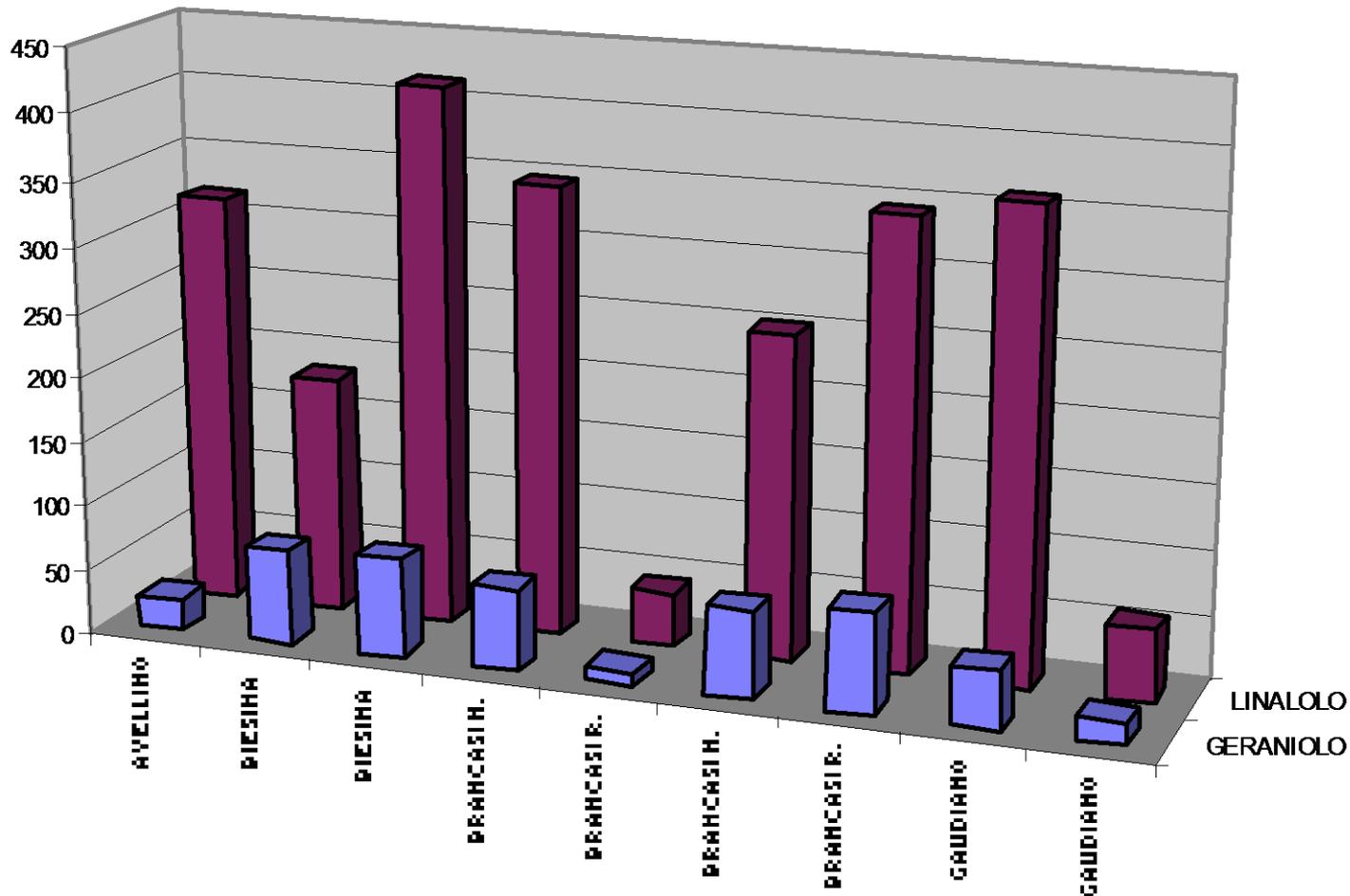


In particolare :

- il Fiano è più ricco di linalolo, α -terpineolo e derivati;
- il Greco possiede tenori di linalolo e geraniolo inferiori a 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$, mentre risultano quasi assenti α -terpineolo e derivati;
- la Falanghina risulta carente di linalolo e derivati (trans + cis-8-idrossi linalolo, ossidi furanici e piranici).

ESANOLO	42	80,6	34,5	52,2	10,4	42,4	65,4	38,4	11,6
C-3-ESENOLO	19	39,6	20,6	19,2	3,7	12,8	13,7	17,7	3,2
T-2-ESENOLO	8	12,6	14,5	17,8	3,9	7,9	7,3	n	1,9
TFLO	112	95,4	109,1	105,9	19,1	102,4	102,9	131,6	30,1
CFLO	74	67,1	77,4	46,6	8,6	46,7	41,1	69,6	14,5
LINALOLO	316	183,1	415,4	345,9	41,7	251,2	345,1	361,5	55,8
α -TERPINEOLO	194	171,2	222,9	143,4	29,7	145,9	153,4	152,8	41,2
TPLO	103	60,2	72,4	62,2	11,8	71,8	58,8	103,3	21,5
CPLO	114	58,3	74,2	40,5	11,5	55,2	38,4	84,2	16,1
METIL SALICILATO	62	30,1	41,5	156,1	164,7	257,5	53,5	161,3	79,1
NEROLO	6	15,5	20,5	24,4	4,2	24,9	31,7	12,1	5,1
GERANIOLO	25	73,3	75,8	62,9	10,1	67,8	77,4	45,4	17,2
2-OH-1,8-CINEOLO	159	57,4	67,2	34,1	10,4	36,1	34,4	56,1	9,1
ALCOOL BENZILICO	722	1104,1	1258,4	1216,1	481,6	1563,2	744,5	1188,5	419,7
2-FENILETANOLO	395	643,5	802,1	448,5	93,1	436,1	364,6	513,1	139,5
DIENDIOLO 1	178	58,8	93,9	92,4	13,9	64,4	86,9	136,1	25,7
ENDIOLO	8	12,1	14,4	15,6	2,6	12,4	25,9	nd	4,6
TERPINA	47	44,6	57,5	17,4	5,2	25,4	24,1	27,1	9,1
DIENDIOLO 2	25	nd	34,2	34,6	nd	19,4	31,7	nd	10,9
8-IDROSSIDIIDRO LINALOLO	31	36,9	45,7	37,9	8,4	39,3	51,1	28,8	12,7
T-8-OH-LINALOLO	143	97,7	146,2	109,7	19,4	122,1	140,1	162,9	39,6
C-8-OH-LINALOLO	223	243,4	336,1	210,4	29,9	187,5	229,5	186,9	53,9
ACIDO GERANICO	17	nd	nd	61,9	nd	48,9	69,5	10,5	7,2
p-MENTEN-1-ENE-6,8-DIOLO	37	36,2	35,9	12,5	3,5	16,6	20,5	25,3	8,4
p-MENTEN-1-ENE-7,8-DIOLO	235	323,9	305,3	133,8	41,8	206,5	195,3	176,9	48,3
3-OH- β -DAMASCONE	62	196,5	209,3	87,6	18,6	92,8	127,1	89,3	34,1
3-OXO- α -IONOLO + ACETOVANILLONE	137	384,5	505,8	370	80	311	298	254	113,1
3,9 DIIDROSSI MEGASTIGMA -5 ENE	28	92,4	75,5	56,6	12,5	34,9	58,3	56,8	20,9
3-OH- β -IONONE	11	161,1	109,5	64,1	15,2	56,7	70,9	81,2	25,6
ZINGERONE	Nd	nd	52,5	55,4	15,1	37,1	55,2	23,5	17,4
DIIDROCONIFERIL ALCOOL	34	197,4	293,4	nd	20,1	37,4	106,2	91,6	113,6
VOMIFOLIOLO	321	3067,5	1351,2	529,9	302,8	586,8	916,4	859,7	347,3

Contenuto dei principali terpenoli presenti sotto forma legata nelle uve FIANO ($\mu\text{g}/\text{kg}$) (Progetto Provit).

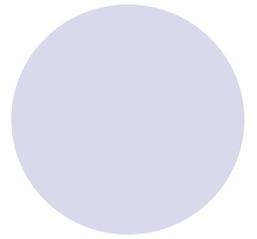
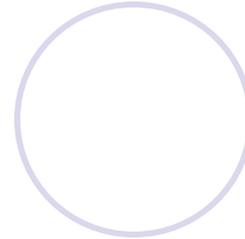
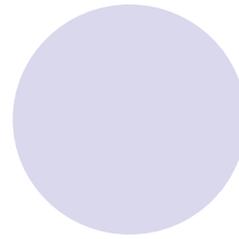
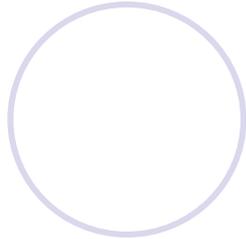
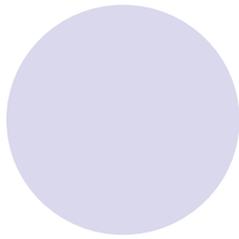


Caratteristiche del vigneto-catalogo

- Il suolo è di tipo sabbioso –argilloso.
- Il vigneto allevato a controspalliera è stato potato a cordone speronato bilaterale ed è stato impiantato nel 1995. Il portinnesto utilizzato è il 157/11.
- Il sesto di impianto è di m 2x1. La densità di piantagione è pari a 5000 piante per ettaro.
- La difesa fitoiatrica è stata effettuata utilizzando criteri di difesa integrata.
- Il vigneto è stato potato lasciando un numero medio di 13,04 gemme per pianta.
- Su una quota delle piante presenti si è proceduto successivamente a ridurre il carico di gemme. Si è effettuata una riduzione media del carico di gemme pari al 30 % portando il numero di gemme per pianta da 13,04 a 10,03. La riduzione è stata effettuata sopprimendo integralmente lo sperone distale per ciascuna delle due branche del cordone speronato bilaterale. Ogni branca recava in genere tre speroni.

Rilievi viticoli sul Fiano Normale e Fiano con ridotto carico di gemme.

	GERMOGLIAMENTO		FIORITURA		INVAIATURA		MATURAZIONE
	INIZIO	FINE	INIZIO	FINE	INIZIO	FINE	VENDEMMIA
FIANO	2-apr-2003	6-apr-2003	21-mag-2003	3-giu-2003	15-lug-2003	30-lug-2003	20-ago-2003
VITIGNI	PIANTE rilevate	GEMME (pianta)	GERMOGLI (pianta)	GRAPPOLI (pianta)			
FIANO NORMALE	25,00	13,04	12,24	8,44			
FIANO -30%	29,00	10,03	9,20	8,30			
	FERTILITA' REALE	FERTILITA' POTENZIALE	GERMOGLIAMENTO %	PMG (g)	PROD PIANTA (g)	PESO LEGNO PIANTA (g)	RAVAZ
FIANO NORMALE	0,65	0,69	93,87	143,00	1207	932,00	1,29
FIANO -30%	0,83	0,90	91,72	158,00	1311	1005,00	1,30



- La riduzione del carico di gemme non ha portato al risultato voluto, di una minore produzione per ettaro, che anzi è leggermente aumentata (60 q.li/ha per il Fiano Normale e 66 q.li/ha per il Fiano Ridotto).
- La pianta ha recuperato il minor numero di gemme con un aumento della fertilità reale e potenziale che ha portato il numero dei grappoli ad avvicinarsi tra loro.
- Inoltre, il Fiano ridotto ha dimostrato una maggiore vigoria (peso legno più alto) che ha portato ad un aumento del peso del grappolo.

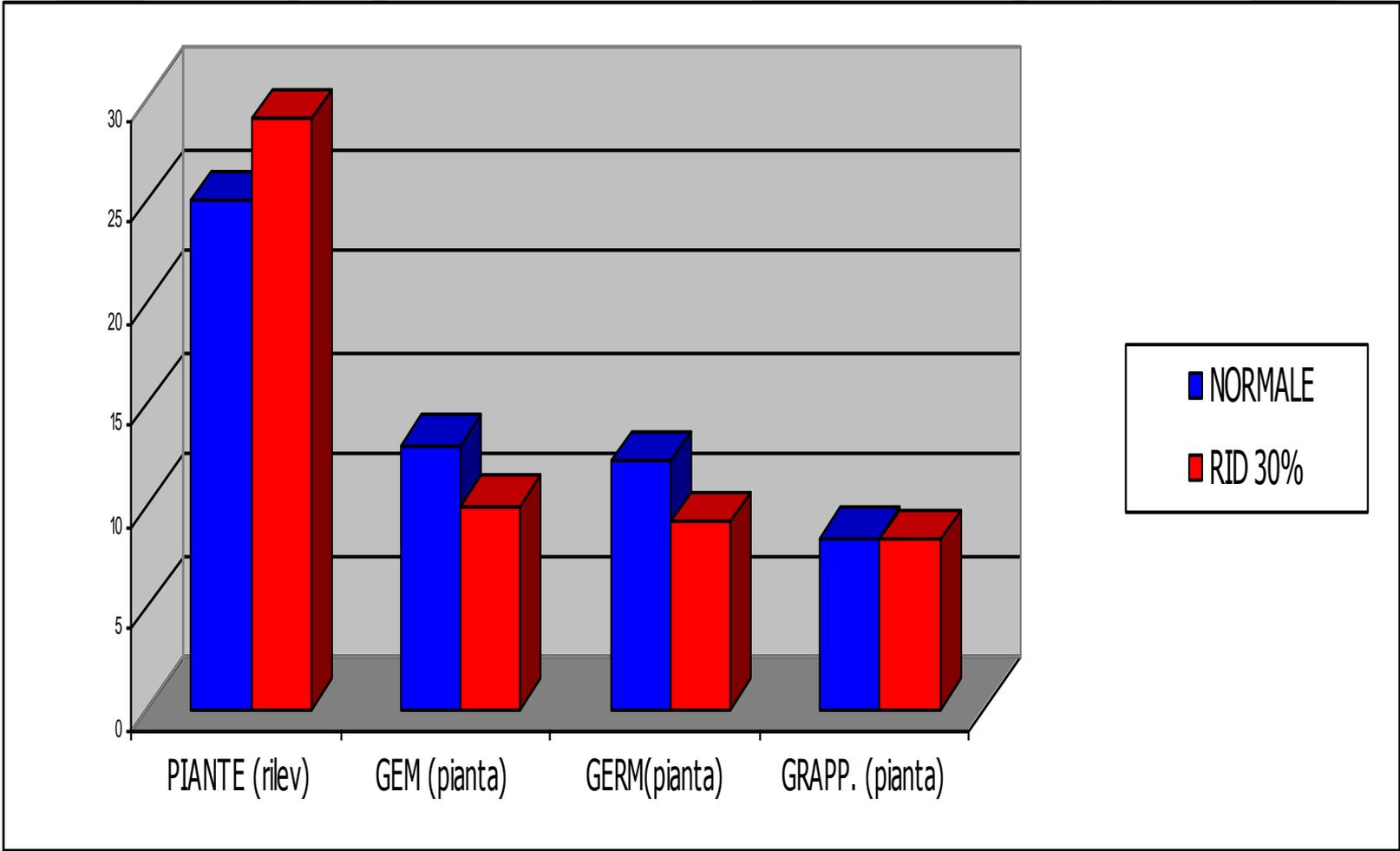
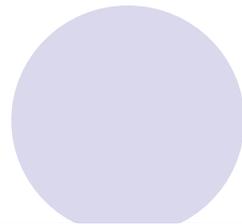
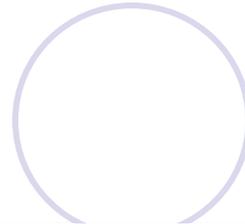
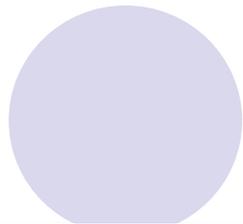
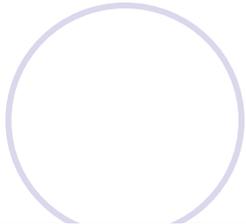
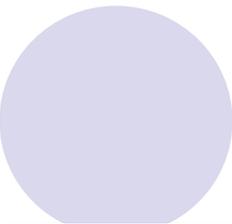
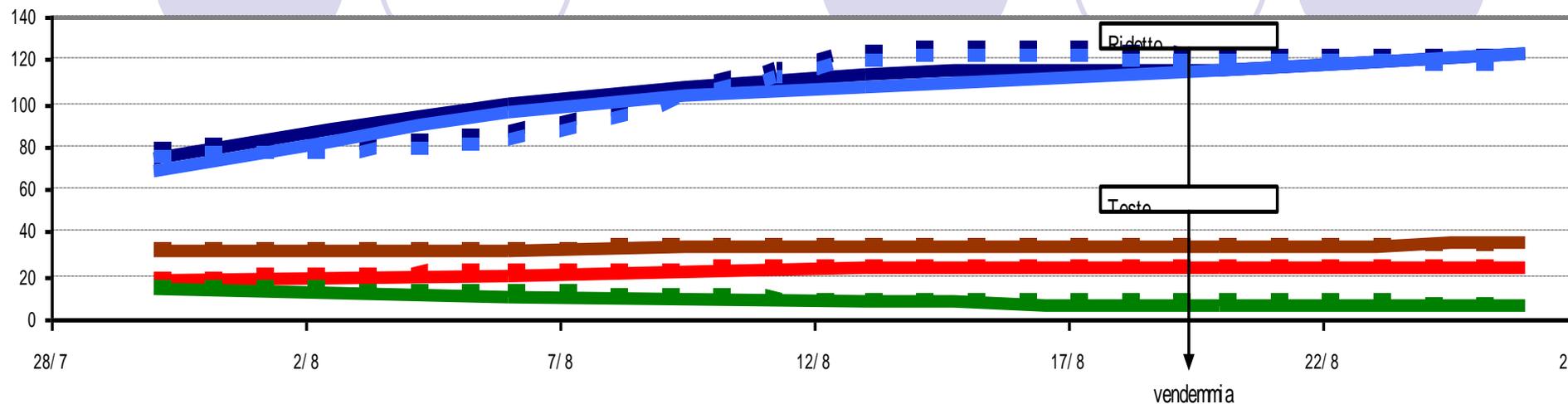
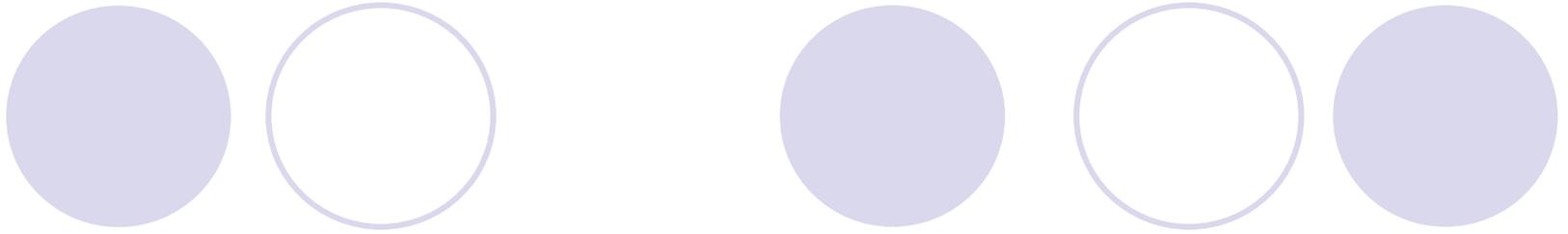


figura 1 Cinetica di maturazione di uve FIANO - Brancasi
carico gemme normale e ridotto 30%



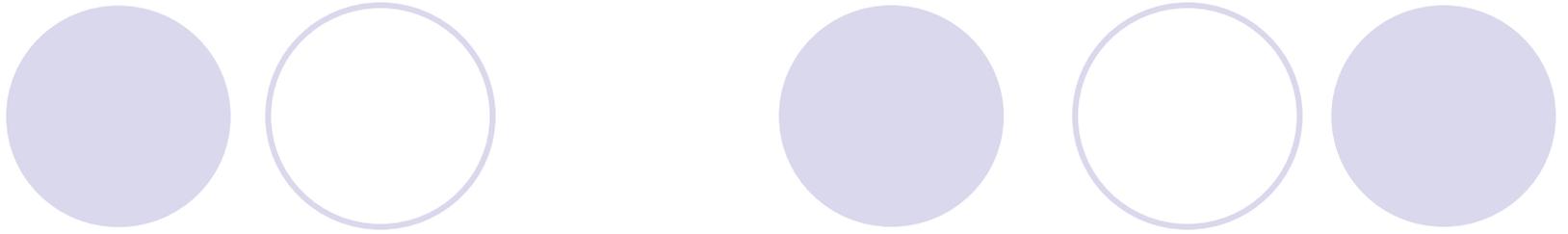
- gr.rifrattometrico /teste
- - gr.rifrattometrico / carico gemme ridotto 30%
- glucosio /teste
- - glucosio / carico gemme ridotto 30%
- fruttosio /teste
- - fruttosio / carico gemme ridotto 30%
- pH *10 /teste
- - pH *10 / carico gemme ridotto 30%
- acid.totale /teste
- - acid.totale / carico gemme ridotto 30%



- Per quanto riguarda i risultati delle analisi chimico-fisiche osserviamo che risultano perfettamente lineari e sovrapponibili gli andamenti del pH e del grado rifrattometrico.
- Anche se l'acidità totale evolve in modo parallelo tra le due tesi, tuttavia la riduzione del carico di gemme provoca un incremento 27% alla vendemmia.
- Mentre il tenore in glucosio è sempre in ascesa nelle due tesi seppure con marcate differenze, l'evoluzione del fruttosio raggiunge picchi differenti 8-10 giorni prima della vendemmia, per poi scendere ed aggregarsi tra le due tesi.
- In definitiva la tesi con ridotto carico di gemme si differenzia in particolare per la più elevata acidità totale, generata soprattutto dalla maggiore presenza di acido malico (+100%) e per la minore dotazione di A.P.A. (azoto prontamente assimilabile mg/L).

Tabella 1 - Caratteri chimico-fisici delle uve alla vendemmia

	Fiano Brancasi (Brindisi)		Fiano Minutolo
	uva - (20-agosto)		uva (04-settembre)
	normale	ridotto	
grado rifrattometrico	23,8	23,6	18,8
peso medio acino (g)	1,36	1,32	n.d.
acidità totale (g/L)	6,39	8,16	4,86
pH	3,31	3,27	3,61
acido scichimico (mg/l)	21	23	0,5
acido malico (g/l)	0,96	1,78	1,52



- Possiamo osservare che è stata aggiunta una tesi di Fiano Minutolo, caratterizzata da una maturazione che ne compromette alcuni aspetti qualitativi quali bassa acidità e gradazione zuccherina ma, come vedremo, ne esalterà altri più qualificanti.
- Osserviamo inoltre che l'acido scichimico, importante marker varietale è presente con valore medio-basso nel Fiano e molto basso nel Fiano Minutolo (vicino a quello di un Moscato reale) .

Tabella 4 - Caratteri chimico-fisici dei vini dopo 4 mesi

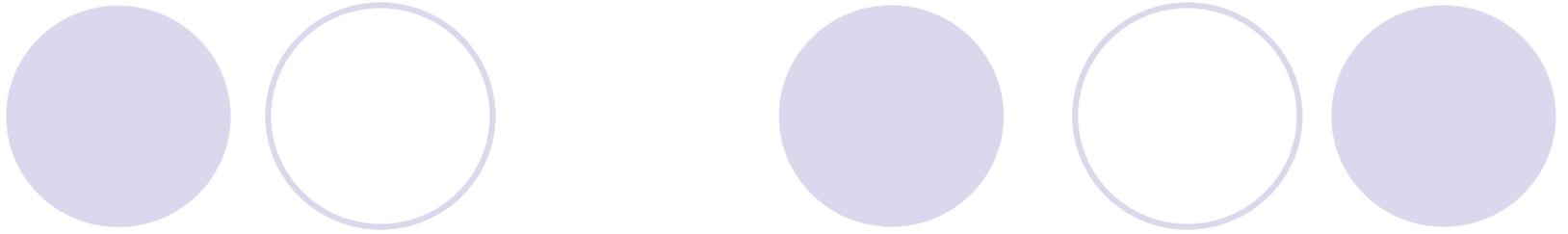
Fiano - Puglia

vino - 2° travaso (16-febbraio)

	normale	ridotto	minutolo
acidità totale (g/L)	6,62	8,01	5,24
pH	3,26	3,24	3,46
alcol (%vol)	14,41	13,08	11,29
zuccheri (g/L)	9,6	21,6	2
alcol compl. (%vol)	14,99	14,37	11,41
acid.volatile (g/L)	0,66	0,64	0,19
estratto totale (g/l)	29,5	47,1	22,8
estratto netto (g/L)	20,9	26,4	21,8
SO2 libera (mg/L)	18	8	12
SO2 totale (mg/L)	91	81	67

Composti volatili liberi ($\mu\text{g/L}$).

	FIANO normale	FIANO ridotto	FIANO Minutolo
Azoto prontamente assimilabile mg/L	69	120	nd
Isoamil acetato	863	1385	442
Etil esanoato	724	775	500
Esanolo	269	411	846
Etil ottanoato	1237	1517	649
Linalolo	5	5	1183
Ho-Trienolo	nd	nd	112
Etil decanoato	509	572	211
Dietil succinato	1466	1316	749
α -Terpineolo	5	5	421
β -Citronellolo	nd	nd	70
2-Feniletilel acetato	637	745	402
Geraniolo	nd	nd	200
Diendiolo 1	133	124	1329
Endiolo	nd	nd	155
Diendiolo 2	nd	nd	386
8-Idrossiidrolinalolo	nd	nd	75
Trans-8-OH-linalolo	nd	nd	105
Cis-8-OH-linalolo	nd	nd	174
Acido geranico	nd	nd	211

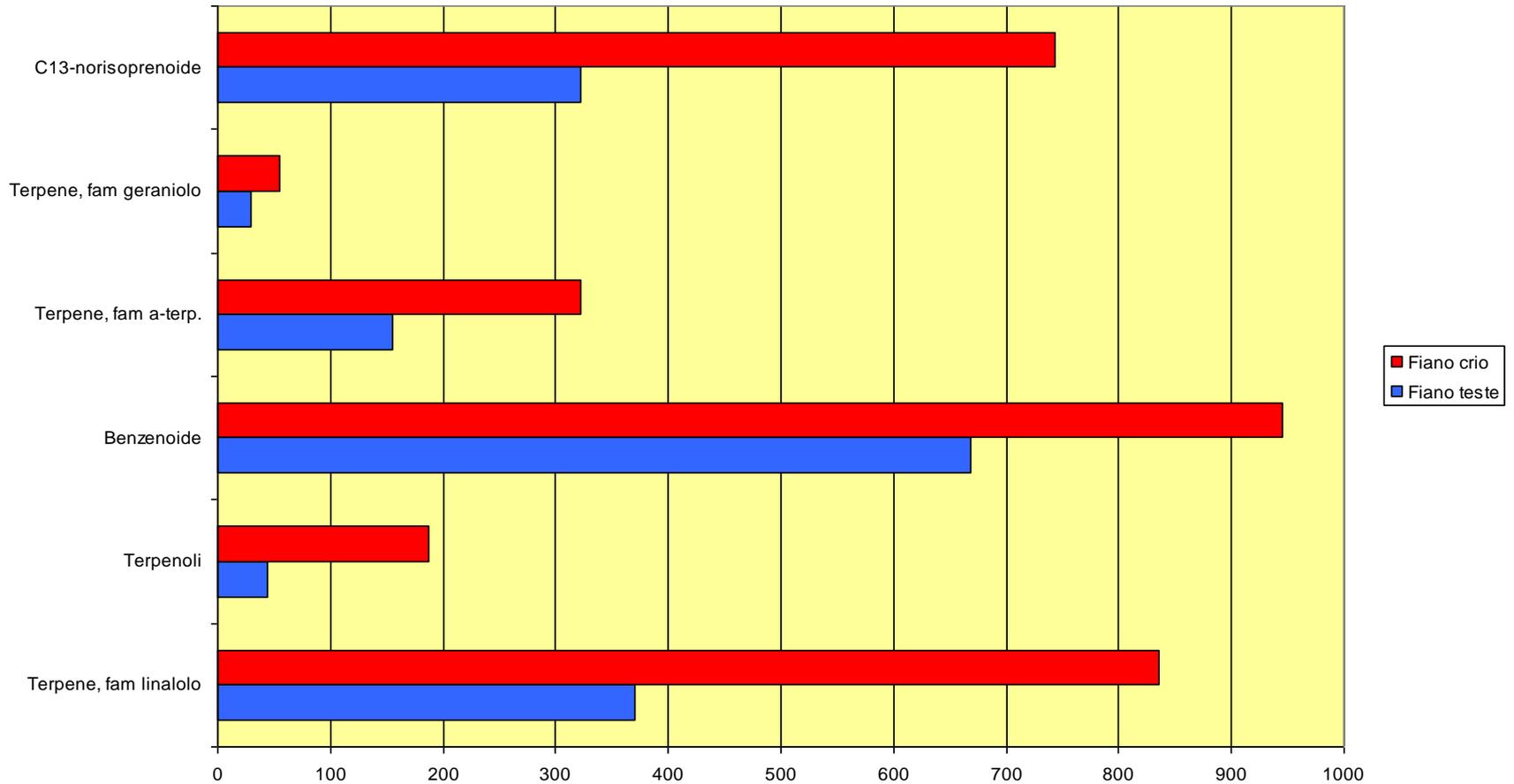


- **Vinificazione di uve Fiano con criomacerazione prima della fermentazione**
- In una prova effettuata a partire da 300 kg di uva FIANO (GR 21,9; pH 3,20; ac. Totale 7,9 g/L).
- Fiano teste: pressatura diretta in presenza di CO₂, SO₂ 3 g/HL, sol di silice 80 ml /hl , gelatina 5 g/HL, defecazione statica a 7°C per 24 h. Travaso del mosto ed aggiunta di solfato e fosfato d'ammonio 5g/HL, inoculo con 20 g/HL di lievito e fermentazione a 18°C.
- Tesi con criomacerazione: 10 h a 10°C e pressatura soffice in presenza di CO₂.

**Tabella 6 - Fiano - vini ottenuti previa
macerazione a freddo con le bucce, 10°C x 10h**

	Fiano Teste	Fiano crio	Δ %
Etil butirrato	55	43	-28
Isoamil acetato	547	919	40
Etil esanoato	715	529	-35
Esanolo	127	392	68
Etil ottanoato	1075	721	-49
Linalolo	11	36	69
α-Terpeneolo	11	12	8
Etil decanoato	285	286	0
Dietil succinato	3223	6215	48
2-Feniletile acetato	478	822	42
Acido esanoico	3350	2535	-32
2-fenil etanolo	17866	29376	39
Diendiolo 1	40	66	39
Dietil malato	595	244	-144
Acido ottanoico	5183	3724	-39
Acido decanoico	936	900	-4
Mono etil succinato	5160	12956	60

Contenuto di diverse classi di composti ottenuti dopo idrolisi enzimatica dei vini



Utilizzo di enzimi purificati

Teste

Enzima grezzo

Enzima grezzo senza pigmenti

β -Glucosidasi

Ramnosidasi + β -Glucosidasi

Arabinosidasi + β -Glucosidasi

Giudizio visivo

Gradevolezza olfattiva

Finezza e qualità olfattiva

Intensità olfattiva

Gradevolezza gustativa

Gusto acido

Equilibrio gustativo

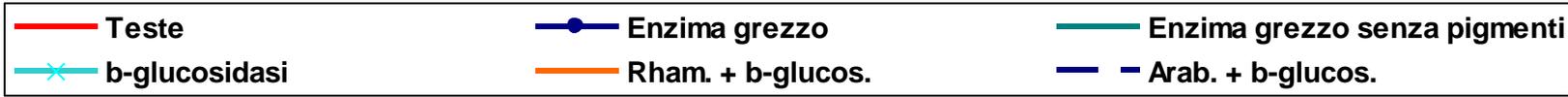
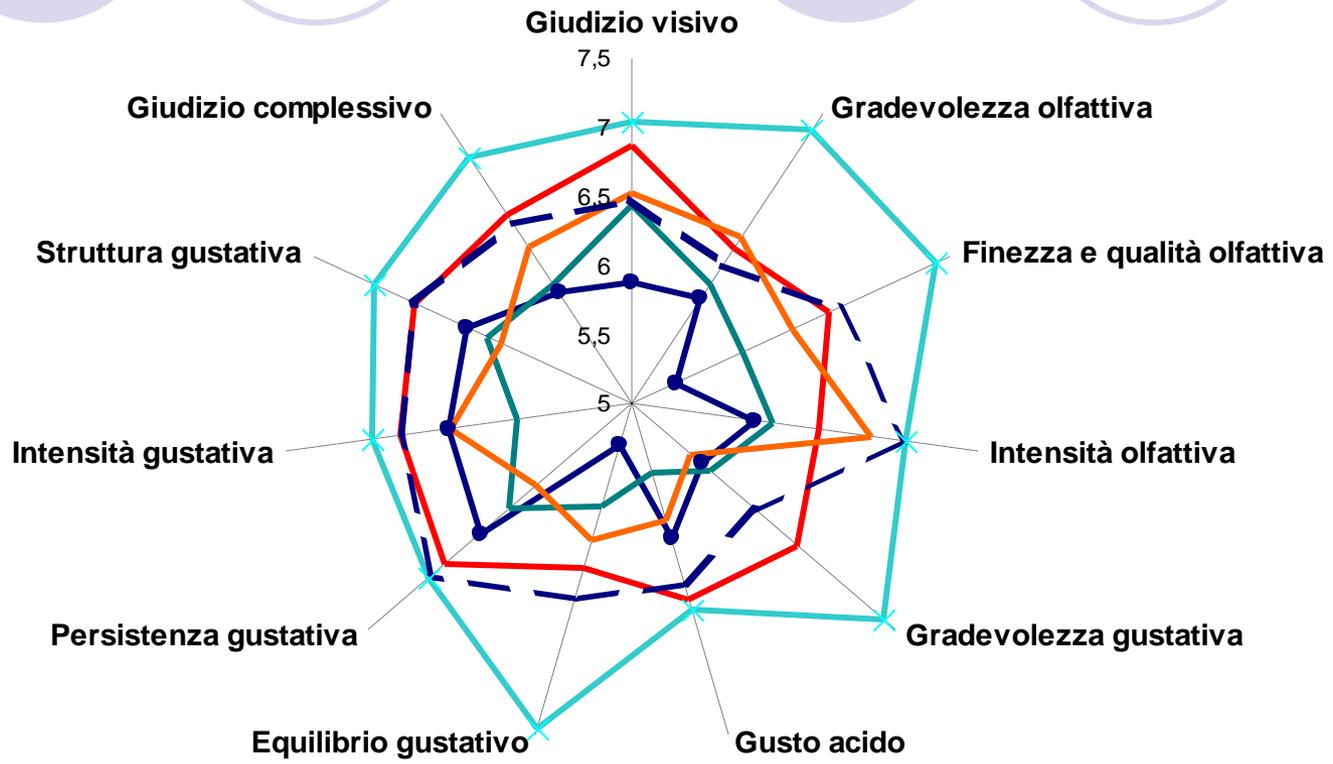
Persistenza gustativa

Intensità gustativa

Struttura gustativa

Giudizio complessivo

Figura 5 – Analisi sensoriale del vino ottenuto da criomacerazione dopo trattamenti enzimatici differenti



Risultati dell'analisi sensoriale

- Dopo analisi statistica della varianza ANOVA si è proceduto al test di Tukey che ha messo in evidenza che, nonostante non siano emerse differenze statisticamente significative fra i vini enzimati ed il teste, la tesi addizionata di b-glucosidasi ha fatto registrare punteggi mediamente più elevati del teste per quasi tutti i descrittori sensoriali, come è possibile notare dal grafico a tela di ragno in figura. Il campione trattato con enzima PCL 5 grezzo si è, invece, distinto dagli altri in negativo, registrando i punteggi medi più bassi probabilmente a causa della formazione di composti indesiderati dovuta alla presenza di attività enzimatiche secondarie, come constatato in un precedente lavoro (8).

CONCLUSIONI

- Sebbene il Fiano sia uva più aromatica rispetto al Greco ed alla Falanghina, tuttavia il vino risulta poco dotato di linalolo, ovvero povero di aroma floreale.
- La ridotta carica di gemme ha per effetto un maggiore quantità di acidità totale dovuta all'incremento dell'acido malico.
- La criomacerazione delle uve prima della pigiatura consente un incremento della quantità di terpeni presenti, anche se in misura ancora non sufficiente.
- L'aggiunta al vino di enzimi glicosidasi purificati consente un aumento dell'intensità olfattiva rispetto al teste. In particolare, l'utilizzo di β -glucosidasi purificata si rivela capace di migliorare la gradevolezza sia olfattiva che gustativa del vino.
- Il Fiano Minutolo o Aromatico risulta molto diverso dal Fiano per contenuto in terpeni (ricchezza e rapporti) e per contenuto di acido scichimico.
- In conclusione, tutte queste valutazioni devono essere tenute in debito conto se vogliamo ottenere una favorevole e convenevole vinificazione.