



Incontro tecnico FRUMENTO

Regione Emilia-Romagna, 4 Febbraio 2015

## IDENTIFICATO IL VIRUS DEL MOSAICO DEL FRUMENTO NEL MONDO

- **ANNI 20:** negli Stati Uniti;
- **ANNI 50:** in Italia, a Bologna da Canova
- **ULTIMI 40 ANNI:** nelle principali regioni cerealicole del mondo:
  - Europa (Belgio, Francia, Germania, Italia, Danimarca, Polonia, Regno Unito).
  - Nord America (Canada, USA)
  - Sud America (Argentina, Brasile);
  - Asia (Cina e Giappone);
  - Oceania (New Zeland)

## 2005: Riclassificazione dell'agente del mosaico comune

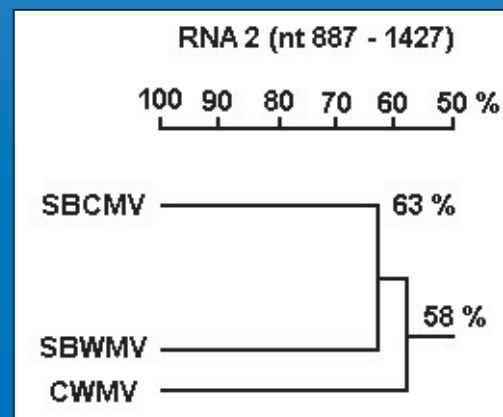
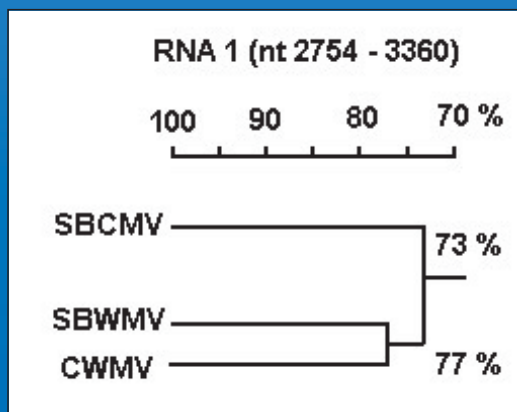
(International Committee on Taxonomy of Viruses, Torrance e Koenig 2005)

In base alle differenze genomiche di numerosi isolati virali agenti del mosaico del frumento sono state distinte 3 specie: *Soil-borne wheat mosaic virus* negli USA, *Soil-borne cereal mosaic virus* predominante in Europa e *Chinese wheat mosaic virus* in Cina.

In Italia è stato riscontrato il SBCMV (Ratti et al., 2005)

- **SBWMV** (*Soil-borne wheat mosaic virus*).
- **CWMV** (*Chinese wheat mosaic virus*).
- **SBCMV** (*Soil-borne cereal mosaic virus*).

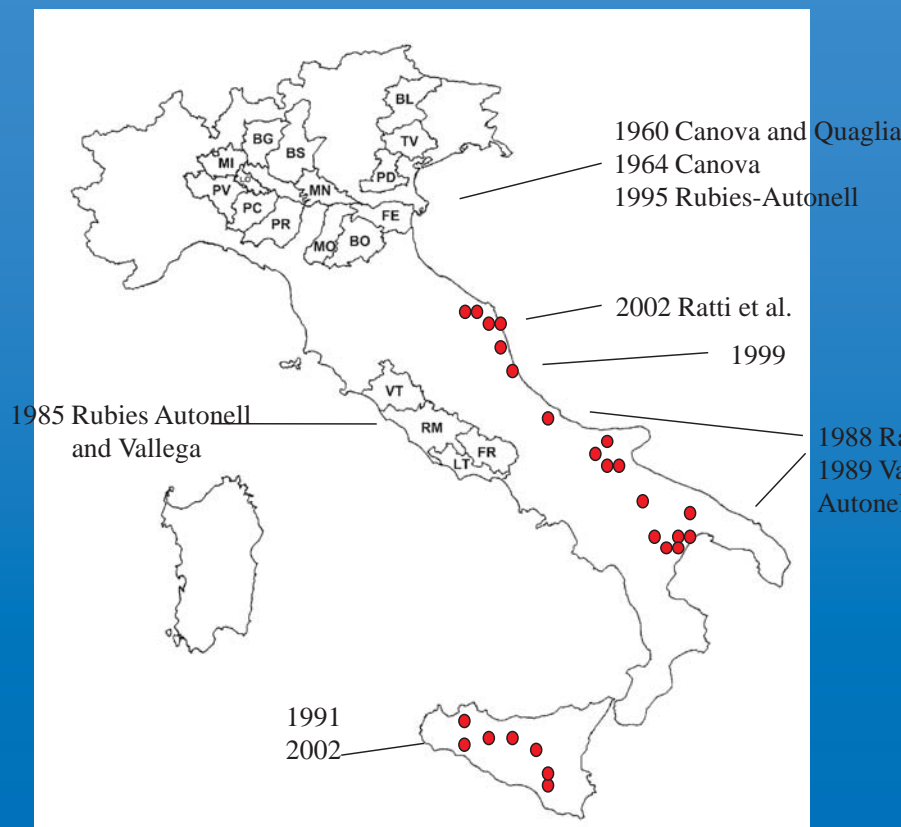
Percentuali di identità di sequenza nt dell'**RNA 1** e dell'**RNA 2** delle 3 specie virali (Koenig e Huth, 2000)



## Mosaico comune (*Soil-borne cereal mosaic virus, SBCMV*) in Italia

**Ampia diffusione nelle province indicate.**

**Segnalazione nelle località contrassegnate dai punti rossi.**



Molto diffuso nella Valle Padana e nel Lazio.

Riscontrato anche nelle Marche, in Abruzzo, Puglia, Basilicata e Sicilia.

# MOSAICO COMUNE DEL FRUMENTO

**AGENTE CAUSALE**



**Soil borne cereal mosaic virus  
SBCMV**

**PIANTE OSPITI**



**Frumento tenero e duro, *T. spelta*,  
*T. dicoccum*, *T. monococcum*, triticale**  
  
Infetta orzo, segale, mais, sorgo e altre  
graminacee: *Agropyron*, *Agrostis*, *Aira*,  
*Bromus*, *Dactylis*, *Festuca*, *Holcus*, *Lolium*,  
*Panicum*, *Phleum* e *Poa*).

**ORGANI DELLA PIANTA  
COLPITI**



Foglie e apparato radicale

**SINTOMI**



- Sviluppo stentato
- Morie invernali
- Macchie clorotiche sulle foglie

## TRASMISSIONE e SOPRAVIVENZA del VIRUS

Il virus viene trasmesso alle radici delle giovani piantine da zoospore di *Polymyxa graminis* che, tramite le spore durevoli, gli consente di rimanere vitale nel terreno per 15 anni o più, in assenza di colture di frumento:

**trasmesso** alle radici delle piante-ospiti da zoospore di *P. graminis*

**sopravvive** nel suolo all'interno delle spore durevoli che formano ammassi, detti cistosori



**Può rimanere vitale nel terreno per un  
periodo superiore a 15 anni**

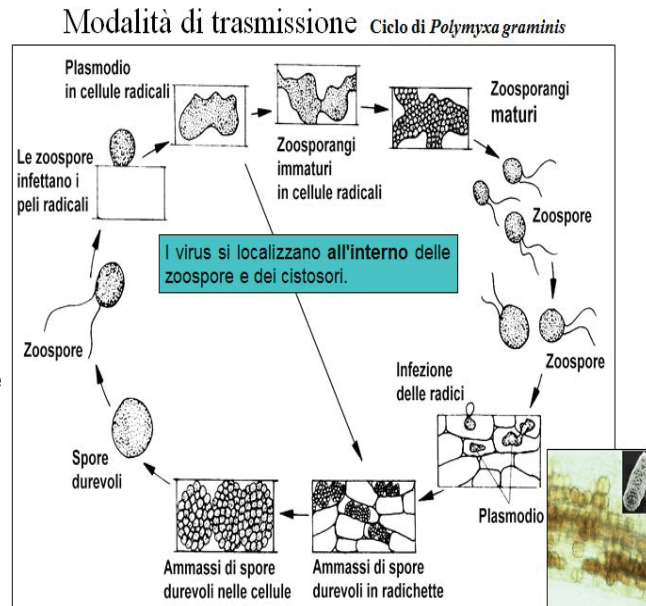
**E' impossibile controllare l'infezione con trattamenti chimici al terreno**



## MODALITA' DI TRASMISSIONE

I terreni infetti rimangono tali indefinitamente grazie alle spore durevoli (cistosori) che consentono la persistenza del virus del mosaico nel terreno

- CICLO AGAMICO, dagli zoosporangi si generano zoospore aploidi che si diffondono nel terreno;
- CICLO GAMICO, zoospore aploidi possono fondersi e formare lo zigote, che si svilupperà in plasmodio plurinucleato diploide.



## Sintomi, diffusione e danni

L'infezione si manifesta con crescita stentata, morie e mosaico fogliare. I sintomi sono evidenti a fine inverno/inizio primavera. Con l'avanzare della stagione i sintomi fogliari si attenuano ma permangono gli effetti negativi sullo sviluppo delle piante. L'apparato radicale viene gravemente danneggiato sin dalle prime fasi dell'infezione. Il virus incidendo negativamente sulla massa radicale e sulla taglia delle piante, nonché sull'accostamento e sulla superficie fotosintetizzante, provoca danni produttivi e una riduzione del peso 1.000 semi e del peso ettolitrico, determinando un deprezzamento del prodotto.

Chiazze di SBCMV su frumento duro



I ristagni d'acqua accentuano la diffusione delle infezioni.

La malattia si presenta a **chiazze** oppure su **interi appezzamenti**.



Da un appezzamento all'altro l'infezione si può propagare con il movimento del terreno infetto durante le operazioni colturali o tramite particelle diffuse dal vento.



Alcuni effetti (sviluppo ridotto delle piante, morie invernali, chiazze clorotiche nei seminati) si riscontrano anche nelle **colture con ristagno d'acqua, carenza di azoto o freddi invernali**, per cui la malattia viene **erroneamente attribuita a fattori abiotici**.

Nelle aziende infette, le manifestazioni possono interessare interi appezzamenti o soltanto zone circoscritte di forma e dimensioni variabili.



Roma - Vallega 1987

Chiazze clorotiche di SBCMV su frumento duro

## DANNI

L'entità dei danni risulta variabile, dipendendo dalla cultivar impiegata, nonché da diversi fattori agroambientali. Gli attacchi più dannosi si verificano in annate con autunni miti e piovosi seguiti da primavera relativamente fredde

Sulle varietà di **grano duro** suscettibili, provoca perdite produttive del 50-70%, diminuzioni del peso ettolitrico e dell'altezza delle piante; le piante infette spigano con ritardo (1-7 gg).



L'unica difesa nell'ambito di una **PRODUZIONE SOSTENIBILE** consiste nell'individuare e impiegare cv.s resistenti.



## PROVE VARIETALI (1984 -1985 / 2011- 2012) per saggiare la suscettibilità alla virosi del mosaico comune del frumento

Allestite per più di 25 anni su terreni naturalmente infetti in modo uniforme da *Polymyxa graminis*/virus del mosaico comune

La resistenza delle cultivar di frumento al mosaico comune è stata valutata per la prima volta nel 1981, presso l'azienda Inviolatella (Roma) del Cra-Qce. Dal 1995 le prove sono proseguite nel Bolognese, dove hanno assunto continuità grazie alla collaborazione tra Regione Emilia-Romagna/ Crpv/Astra, progetto Sic e Università di Bologna.

Hanno partecipato: Canestrone R., Ferraresi A., Ratti C., Rubies Autonell C., Sarti A., Vallega V.

### Roma

Ist. Sperimentale Cerealicoltura- Roma  
Ist. Patologia vegetale- Univ. di Bologna



### Bologna (Minerbio e Cadriano)

Università di Bologna: DipSA e AUB  
Regione Emilia Romagna: CERAS, ASTRA, CRPV.  
CRA: U.V.Q, Roma



## PROVE VARIETALI PER INDIVIDUARE cv.s RESISTENTI

Ogni anno, fino al 2012, per valutare la resistenza delle varietà commercializzate in Italia sono state allestite prove che comprendevano 30-36 cv scelte tra quelle della

“Rete nazionale di confronto varietale” e altre proposte dai soci del Crpv per la Regione Emilia Romagna.

Complessivamente, dal 1996 al 2012, sono state saggiate 143 cultivar e circa 70 di grano tenero

### La gestione della prova comprende:

- Monitoraggi ogni 15 giorni (da febbraio a fine aprile)
- Rilievi della gravità dei sintomi in 5-6 date
- Prelievi di tessuti fogliari in 2-3 date per l'analisi quantitativa del virus (ELISA)
- Rilievi agronomici riguardanti :
  - Produzione di granella;
  - Altezza della pianta;
  - Data di spigatura;
  - Peso ettolitrico;
  - Peso di 1000 cariossidi.





# VISITA GUIDATA alla PROVA VARIETALE

Effettuata nel periodo di maggiore espressione fenotipica della virosi

In concomitanza si svolge un **AGGIORNAMENTO** per tecnici di enti pubblici e società private nonché per agricoltori e studenti di Agraria comprendente il monitoraggio della prova con rilievi sui sintomi della malattia, esame di campioni sospetti di virosi, ecc

**Gravità dei sintomi rilevata secondo una scala da 0 a 4:**

0,0-1,0 = sintomi assenti o lievi

1,1-2,0 = mosaico fogliare e lieve nanismo

2,1-3,0 = mosaico e nanismo

3,1-4,0 = mosaico e nanismo accentuati, con moria delle piante



## Danni provocati dal virus del mosaico comune



Le morie e lo sviluppo stentato delle piantine di frumento delle cv più suscettibili al mosaico comune favoriscono il proliferare delle malerbe, che talvolta diventa notevolissimo.

Foto sugli effetti del virus su cv.s di frumento duro molto suscettibili al SBCMV nel corso di prove varietali effettuate a Roma e a Bologna



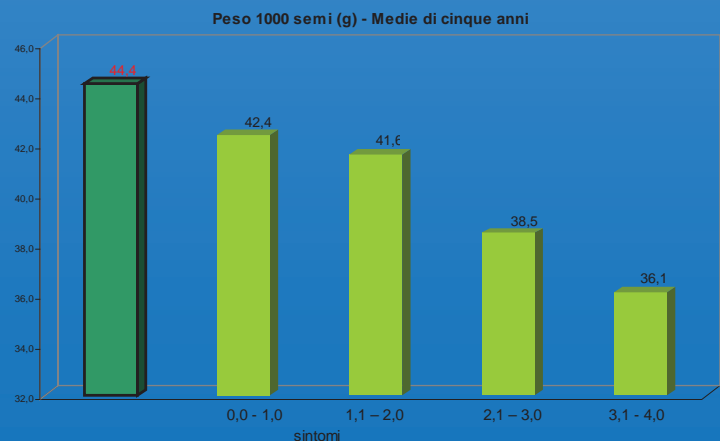
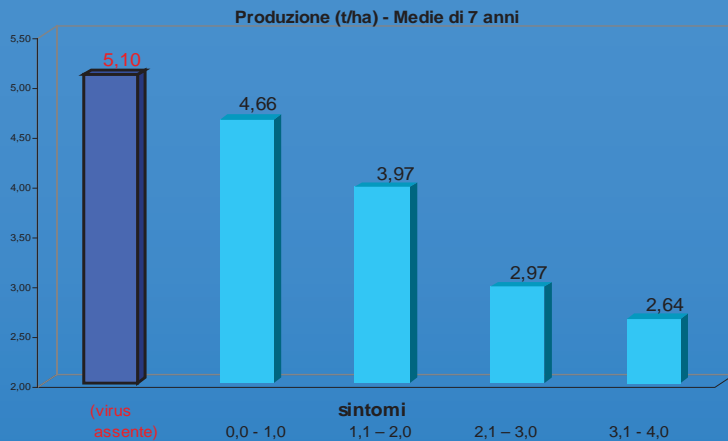
## Effetto del SBCMV sulla Produzione (t/ha), sul Peso 1000 semi e sull'altezza delle piante

Stima degli effetti del mosaico comune sul grano duro (32 cv. , Cadriano 2005)

Gravità dei sintomi	Perdita di produzione		Calo peso 1000 cariossidi		Diminuzione altezza piante	
	Effettivo (t/ha)	%	Effettivo (g)	%	Effettiva (cm)	%
0,0 - 1,0	0,70	<b>11,5</b>	2,4	<b>5,3</b>	6,1	<b>7,3</b>
1,1 - 2,0	0,73	<b>12,0</b>	1,4	<b>3,2</b>	6,9	<b>8,4</b>
2,1 - 3,0	1,64	<b>27,0</b>	4,2	<b>9,4</b>	17,5	<b>21,3</b>
3,1 - 3,4	2,91	<b>48,0</b>	8,2	<b>18,3</b>	23,6	<b>28,6</b>

**Varietà moderatamente sensibili subiscono perdite produttive cospicue.**

## Effetto del SBCMV sulla Produzione (t/ha) e sul Peso 1000 semi in frumento duro



Gravità dei sintomi rilevata secondo una scala da 0 a 4:

0,0-1,0 = sintomi assenti o lievi

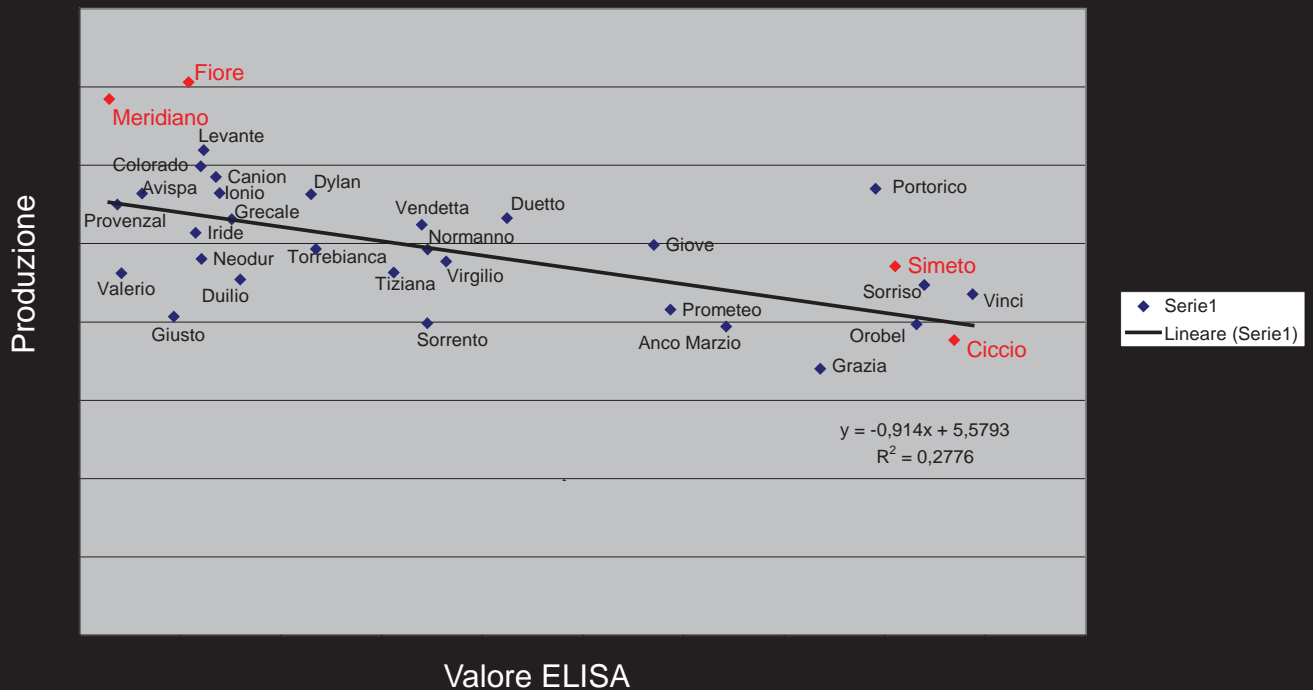
1,1-2,0 = mosaico fogliare e lieve nanismo

2,1-3,0 = mosaico e nanismo

3,1-4,0 = mosaico e nanismo accentuati, con moria delle piante



# Cultivar di grano duro: rapporto tra produzione e concentrazione virale (valori ELISA, 2011-2012)



## Dati dei rilievi della prova varietale di frumento duro, 2011-2012, Cadriano

Cultivar	2012- 31 cv seminato 24 ottobre 2011				MEDIA Sint 1,2,3,4	ELISA 19 3 12	Produzione t/ha 13% umid.	Altezza pianta	Peso 1000 cariossidi g	Peso ettolitrico kg/hl	Data spigatura 1=1/4
	Sint 1 sintomi 9/3/12 IMMA	Sint 2 sintomi 16/3/12 IMMA	Sint 3 sintomi 20/3/12 Vic	Sint 4 sintomi 27/3/12 IMMA							
Anco Marzio	2,08 <sup>ch</sup>	3,08 <sup>ae</sup>	2,93 <sup>ac</sup>	1,75 <sup>ce</sup>	2,46 <sup>cd</sup>	0,394 <sup>df</sup>	5,21 <sup>ej</sup>	91,3 <sup>ad</sup>	36,7 <sup>dg</sup>	72,4 <sup>ae</sup>	33,7 <sup>hk</sup>
Achille	3,58 <sup>a</sup>	3,73 <sup>a</sup>	3,63 <sup>a</sup>	3,63 <sup>a</sup>	3,65 <sup>a</sup>	1,634 <sup>ac</sup>	3,51 <sup>jl</sup>	66,0 <sup>i</sup>	31,1 <sup>hk</sup>	71,6 <sup>af</sup>	37,0 <sup>bc</sup>
Biensur	0,83 <sup>hj</sup>	1,00 <sup>ij</sup>	1,33 <sup>fi</sup>	0,42 <sup>ih</sup>	0,90 <sup>hk</sup>	0,012 <sup>f</sup>	7,64 <sup>ab</sup>	80,7 <sup>fg</sup>	34,0 <sup>ej</sup>	73,2 <sup>ad</sup>	36,0 <sup>cf</sup>
Cesare	2,58 <sup>af</sup>	1,83 <sup>fi</sup>	1,37 <sup>fi</sup>	0,67 <sup>ih</sup>	1,61 <sup>eg</sup>	0,573 <sup>cf</sup>	3,85 <sup>hl</sup>	94,0 <sup>ac</sup>	38,7 <sup>ce</sup>	67,3 <sup>fh</sup>	35,0 <sup>dh</sup>
Claudio	2,50 <sup>af</sup>	3,33 <sup>ac</sup>	3,23 <sup>ab</sup>	2,75 <sup>ab</sup>	2,95 <sup>ac</sup>	1,783 <sup>a</sup>	3,75 <sup>il</sup>	76,7 <sup>gh</sup>	34,1 <sup>ej</sup>	72,2 <sup>af</sup>	36,7 <sup>bd</sup>
Colombo	1,33 <sup>ij</sup>	1,75 <sup>gi</sup>	1,43 <sup>fi</sup>	0,42 <sup>ih</sup>	1,24 <sup>fj</sup>	0,008 <sup>f</sup>	6,13 <sup>bg</sup>	80,3 <sup>fg</sup>	37,9 <sup>dg</sup>	73,7 <sup>ad</sup>	37,0 <sup>bc</sup>
Core	0,58 <sup>ij</sup>	2,42 <sup>bh</sup>	2,70 <sup>bd</sup>	0,42 <sup>ih</sup>	1,53 <sup>eh</sup>	0,006 <sup>f</sup>	7,47 <sup>ac</sup>	93,0 <sup>ac</sup>	39,6 <sup>bd</sup>	74,9 <sup>ab</sup>	31,3 <sup>ln</sup>
Duilio	1,50 <sup>ij</sup>	2,58 <sup>ag</sup>	2,10 <sup>df</sup>	0,33 <sup>gh</sup>	1,63 <sup>eg</sup>	0,356 <sup>df</sup>	6,10 <sup>bg</sup>	94,3 <sup>ac</sup>	38,3 <sup>cf</sup>	72,1 <sup>af</sup>	31,3 <sup>ln</sup>
Dylan	0,25 <sup>j</sup>	1,42 <sup>hj</sup>	0,53 <sup>j</sup>	0,00 <sup>h</sup>	0,55 <sup>k</sup>	0,008 <sup>f</sup>	5,48 <sup>di</sup>	92,3 <sup>ac</sup>	30,7 <sup>ik</sup>	66,0 <sup>gh</sup>	33,0 <sup>il</sup>
Iride	2,00 <sup>dh</sup>	1,83 <sup>fi</sup>	2,97 <sup>ac</sup>	0,92 <sup>eh</sup>	1,93 <sup>df</sup>	0,002 <sup>f</sup>	5,27 <sup>ej</sup>	83,0 <sup>dg</sup>	33,2 <sup>gj</sup>	67,7 <sup>eh</sup>	33,0 <sup>il</sup>
Ismur	3,50 <sup>ab</sup>	3,42 <sup>ab</sup>	3,60 <sup>a</sup>	3,08 <sup>ab</sup>	3,40 <sup>ab</sup>	1,799 <sup>a</sup>	4,58 <sup>fk</sup>	64,0 <sup>i</sup>	30,1 <sup>jk</sup>	72,3 <sup>af</sup>	36,0 <sup>cf</sup>
Kanakis	2,75 <sup>ae</sup>	3,25 <sup>ad</sup>	3,17 <sup>ab</sup>	2,08 <sup>bd</sup>	2,81 <sup>bc</sup>	1,202 <sup>ad</sup>	5,23 <sup>ej</sup>	91,0 <sup>ad</sup>	37,3 <sup>dg</sup>	72,9 <sup>ad</sup>	35,7 <sup>cg</sup>
Karur	2,92 <sup>ae</sup>	3,12 <sup>ae</sup>	3,13 <sup>ab</sup>	2,17 <sup>bd</sup>	2,83 <sup>bc</sup>	1,193 <sup>ad</sup>	5,47 <sup>di</sup>	82,7 <sup>eg</sup>	36,8 <sup>dg</sup>	70,8 <sup>bg</sup>	38,0 <sup>b</sup>
Levante	1,75 <sup>ei</sup>	1,67 <sup>gi</sup>	1,90 <sup>eg</sup>	0,83 <sup>eh</sup>	1,54 <sup>eh</sup>	0,010 <sup>f</sup>	8,48 <sup>a</sup>	94,7 <sup>ac</sup>	35,5 <sup>dh</sup>	76,1 <sup>a</sup>	33,0 <sup>il</sup>
Liberdur	3,15 <sup>ad</sup>	3,57 <sup>ab</sup>	3,47 <sup>ab</sup>	3,08 <sup>ab</sup>	3,32 <sup>ab</sup>	0,678 <sup>bf</sup>	4,56 <sup>fk</sup>	66,3 <sup>i</sup>	35,7 <sup>dh</sup>	71,9 <sup>af</sup>	36,3 <sup>be</sup>
Marco Aurelio	1,08 <sup>ij</sup>	1,75 <sup>gi</sup>	0,83 <sup>ij</sup>	0,25 <sup>gh</sup>	0,98 <sup>gk</sup>	0,322 <sup>df</sup>	7,62 <sup>ab</sup>	87,7 <sup>cf</sup>	44,4 <sup>a</sup>	73,5 <sup>ad</sup>	31,0 <sup>mn</sup>
Massimo Meridio	2,25 <sup>bg</sup>	2,00 <sup>ei</sup>	1,77 <sup>eh</sup>	0,67 <sup>ih</sup>	1,67 <sup>eg</sup>	0,003 <sup>f</sup>	6,01 <sup>bg</sup>	91,3 <sup>ad</sup>	43,7 <sup>ab</sup>	71,9 <sup>af</sup>	33,0 <sup>il</sup>
Mimmo	3,08 <sup>ad</sup>	3,25 <sup>ad</sup>	3,40 <sup>ab</sup>	2,83 <sup>ab</sup>	3,14 <sup>ac</sup>	1,158 <sup>ae</sup>	3,18 <sup>kl</sup>	80,7 <sup>fg</sup>	38,3 <sup>cf</sup>	64,8 <sup>h</sup>	34,0 <sup>gj</sup>
Miradoux	3,15 <sup>ad</sup>	2,92 <sup>af</sup>	3,20 <sup>ab</sup>	2,67 <sup>ac</sup>	2,98 <sup>ac</sup>	0,593 <sup>cf</sup>	4,03 <sup>hl</sup>	75,7 <sup>gh</sup>	42,7 <sup>ac</sup>	70,9 <sup>bg</sup>	39,7 <sup>a</sup>
Normanno	1,33 <sup>ij</sup>	2,25 <sup>ch</sup>	1,73 <sup>eh</sup>	0,33 <sup>gh</sup>	1,41 <sup>ei</sup>	0,640 <sup>bf</sup>	4,91 <sup>fk</sup>	90,3 <sup>ac</sup>	33,2 <sup>gj</sup>	68,8 <sup>dh</sup>	31,3 <sup>ln</sup>
Odisseo	3,08 <sup>ad</sup>	3,67 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	2,75 <sup>ab</sup>	3,28 <sup>ab</sup>	0,466 <sup>df</sup>	5,50 <sup>di</sup>	80,7 <sup>fg</sup>	38,0 <sup>dg</sup>	73,3 <sup>ad</sup>	33,3 <sup>hk</sup>
Ramirez	0,33 <sup>j</sup>	0,58 <sup>j</sup>	1,77 <sup>eh</sup>	0,42 <sup>ih</sup>	0,78 <sup>ik</sup>	0,007 <sup>f</sup>	6,27 <sup>bf</sup>	92,3 <sup>ac</sup>	33,2 <sup>gj</sup>	75,4 <sup>ab</sup>	35,7 <sup>cg</sup>
Saragolla	1,42 <sup>ij</sup>	2,00 <sup>ei</sup>	1,43 <sup>fi</sup>	0,83 <sup>eh</sup>	1,42 <sup>ei</sup>	0,042 <sup>ef</sup>	5,72 <sup>ch</sup>	88,3 <sup>bf</sup>	34,5 <sup>ej</sup>	67,5 <sup>eh</sup>	32,3 <sup>jm</sup>
Sculptur	3,33 <sup>ac</sup>	3,33 <sup>ac</sup>	3,13 <sup>ab</sup>	2,50 <sup>bc</sup>	3,08 <sup>ac</sup>	1,195 <sup>ad</sup>	5,47 <sup>di</sup>	71,0 <sup>hi</sup>	35,0 <sup>di</sup>	72,3 <sup>af</sup>	34,0 <sup>gj</sup>
Serafo Nick	0,83 <sup>hj</sup>	0,42 <sup>j</sup>	1,13 <sup>gj</sup>	0,33 <sup>gh</sup>	0,68 <sup>jk</sup>	0,017 <sup>f</sup>	7,22 <sup>ad</sup>	96,7 <sup>ab</sup>	37,3 <sup>dg</sup>	74,4 <sup>ac</sup>	33,0 <sup>il</sup>
Simeto	2,92 <sup>ae</sup>	3,33 <sup>ac</sup>	3,37 <sup>ab</sup>	2,58 <sup>bc</sup>	3,05 <sup>ac</sup>	1,263 <sup>ad</sup>	4,07 <sup>hl</sup>	71,7 <sup>hi</sup>	35,5 <sup>dh</sup>	67,4 <sup>eh</sup>	33,3 <sup>hk</sup>
Svevo	2,75 <sup>ae</sup>	2,17 <sup>dh</sup>	1,57 <sup>ei</sup>	1,42 <sup>df</sup>	1,98 <sup>de</sup>	0,007 <sup>f</sup>	6,42 <sup>bf</sup>	97,3 <sup>a</sup>	38,3 <sup>cf</sup>	72,8 <sup>ad</sup>	30,3 <sup>n</sup>
Tirex	1,00 <sup>gi</sup>	1,42 <sup>hj</sup>	1,00 <sup>hj</sup>	0,25 <sup>gh</sup>	0,92 <sup>hk</sup>	0,010 <sup>f</sup>	6,93 <sup>ae</sup>	95,3 <sup>ac</sup>	33,5 <sup>dj</sup>	75,2 <sup>ab</sup>	32,0 <sup>kn</sup>
Trapezio	1,00 <sup>gi</sup>	2,00 <sup>ei</sup>	2,27 <sup>ce</sup>	1,25 <sup>dg</sup>	1,63 <sup>eg</sup>	0,004 <sup>f</sup>	8,39 <sup>a</sup>	93,3 <sup>ac</sup>	38,0 <sup>fg</sup>	74,5 <sup>ab</sup>	34,3 <sup>fi</sup>
Yelodur	1,42 <sup>ij</sup>	2,42 <sup>bh</sup>	2,77 <sup>bd</sup>	0,83 <sup>eh</sup>	1,86 <sup>df</sup>	0,422 <sup>df</sup>	4,32 <sup>gl</sup>	75,7 <sup>gh</sup>	36,3 <sup>dg</sup>	68,7 <sup>dh</sup>	36,7 <sup>bd</sup>
Grazia	3,00 <sup>ae</sup>	3,25 <sup>ad</sup>	2,90 <sup>ac</sup>	3,08 <sup>ab</sup>	3,06 <sup>ac</sup>	1,724 <sup>ab</sup>	2,57 <sup>l</sup>	72,0 <sup>hi</sup>	27,7 <sup>k</sup>	69,3 <sup>ch</sup>	34,7 <sup>ei</sup>
<b>MEDIA</b>	2,04	2,41	2,37	1,47	2,07	0,566	5,53	84,2	36,1	71,5	34,2
<b>MINIMO</b>	0,25	0,42	0,53	0,00	0,55	0,002	2,57	64,0	27,7	64,8	30,3
<b>MASSIMO</b>	3,58	3,73	3,63	3,63	3,65	1,799	8,48	97,3	44,4	76,1	39,7

2012 - 31 cv Risultati della prova varietale frumento duro (2011-2012, Cadriano)

Cultivar	MEDIA Sint 1,2,3,4	ELISA 19 3 12	Produzione t/ha 13% umid.	Altezza pianta	Peso 1000 cariossidi g	Peso ettolitrico kg/hl	Data spigatura 1=1/4
Anco Marzio	2,46 cd	0,394 df	5,21 ej	91,3 ad	36,7 dg	72,4 ae	33,7 hk
Achille	3,65 a	1,634 ac	3,51 jl	66,0 i	31,1 hk	71,6 af	37,0 bc
Biensur	0,90 hk	0,012 f	7,64 ab	80,7 fg	34,0 ej	73,2 ad	36,0 cf
Cesare	1,61 eg	0,573 cf	3,85 hl	94,0 ac	38,7 ce	67,3 fh	35,0 dh
Claudio	2,95 ac	1,783 a	3,75 il	76,7 gh	34,1 ej	72,2 af	36,7 bd
Colombo	1,24 fj	0,008 f	6,13 bg	80,3 fg	37,9 dg	73,7 ad	37,0 bc
Core	1,53 eh	0,006 f	7,47 ac	93,0 ac	39,6 bd	74,9 ab	31,3 ln
Duilio	1,63 eg	0,356 df	6,10 bg	94,3 ac	38,3 cf	72,1 af	31,3 ln
Dylan	0,55 k	0,008 f	5,48 di	92,3 ac	30,7 ik	66,0 gh	33,0 il
Iride	1,93 df	0,002 f	5,27 ej	83,0 dg	33,2 gj	67,7 eh	33,0 il
Ismur	3,40 ab	1,799 a	4,58 fk	64,0 i	30,1 jk	72,3 af	36,0 cf
Kanakis	2,81 bc	1,202 ad	5,23 ej	91,0 ad	37,3 dg	72,9 ad	35,7 cg
Karur	2,83 bc	1,193 ad	5,47 di	82,7 eg	36,8 dg	70,8 bg	38,0 b
Levante	1,54 ch	0,010 f	8,48 a	94,7 ac	35,5 dh	76,1 a	33,0 il
Liberdur	3,32 ab	0,678 bf	4,56 fk	66,3 i	35,7 dh	71,9 af	36,3 be
Marco Aurelio	0,98 gk	0,322 df	7,62 ab	87,7 cf	44,4 a	73,5 ad	31,0 mn
Massimo Meridio	1,67 eg	0,003 f	6,01 bg	91,3 ad	43,7 ab	71,9 af	33,0 il
Mimmo	3,14 ac	1,158 ae	3,18 kl	80,7 fg	38,3 cf	64,8 h	34,0 gj
Miradoux	2,98 ac	0,593 cf	4,03 hl	75,7 gh	42,7 ac	70,9 bg	39,7 a
Normanno	1,41 ei	0,640 bf	4,91 fk	90,3 ae	33,2 gj	68,8 dh	31,3 ln
Odisseo	3,28 ab	0,466 df	5,50 di	80,7 fg	38,0 dg	73,3 ad	33,3 hk
Ramirez	0,78 ik	0,007 f	6,27 bf	92,3 ac	33,2 gj	75,4 ab	35,7 cg
Saragolla	1,42 ei	0,042 ef	5,72 ch	88,3 bf	34,5 ej	67,5 eh	32,3 jm
Sculptur	3,08 ac	1,195 ad	5,47 di	71,0 hi	35,0 di	72,3 af	34,0 gj
Serafo Nick	0,68 jk	0,017 f	7,22 ad	96,7 ab	37,3 dg	74,4 ac	33,0 il
Simeto	3,05 ac	1,263 ad	4,07 hl	71,7 hi	35,5 dh	67,4 eh	33,3 hk
Svevo	1,98 de	0,007 f	6,42 bf	97,3 a	38,3 cf	72,8 ad	30,3 n
Tirex	0,92 hk	0,010 f	6,93 ae	95,3 ac	33,5 fj	75,2 ab	32,0 kn
Trapezio	1,63 eg	0,004 f	8,39 a	93,3 ac	38,0 dg	74,5 ab	34,3 fi
Yelodur	1,86 df	0,422 df	4,32 gl	75,7 gh	36,3 dg	68,7 dh	36,7 bd
Grazia	3,06 ac	1,724 ab	2,57 l	72,0 hi	27,7 k	69,3 ch	34,7 ei
<b>MEDIA</b>	<b>2,07</b>	<b>0,566</b>	<b>5,53</b>	<b>84,2</b>	<b>36,1</b>	<b>71,5</b>	<b>34,2</b>
<b>MINIMO</b>	<b>0,55</b>	<b>0,002</b>	<b>2,57</b>	<b>64,0</b>	<b>27,7</b>	<b>64,8</b>	<b>30,3</b>
<b>MASSIMO</b>	<b>3,65</b>	<b>1,799</b>	<b>8,48</b>	<b>97,3</b>	<b>44,4</b>	<b>76,1</b>	<b>39,7</b>

Prova 2011/12 Cv classificate in base ai parametri di valutazione

 Varietà resistente

 Varietà moderatamente resistente

 Varietà suscettibile

VARIETA'	Gravità dei sintomi (scala 0-4) (°)		Valore ELISA (°)		Produzione (t/ha al 13%umid.)		Peso 1000 cariossidi (g)	
DYLAN	0,3	i	0,460	hm	5,63	ag	40,3	fk
MERIDIANO	0,3	i	0,059	m	6,85	ab	47,4	bc
IRIDE	0,4	hi	0,230	jm	5,14	ch	41,3	dj
PROVENZAL	0,5	hi	0,075	lm	5,50	ah	43,3	eg
GIUSTO	0,6	hi	0,187	jm	4,07	fi	39,8	fl
NEODUR	0,7	hi	0,242	jm	4,80	ci	42,3	ch
IONIO	0,8	gi	0,278	jm	5,64	ag	43,6	eg
VALERIO	0,8	gi	0,083	lm	4,62	ci	43,0	cg
DULIO	0,9	gi	0,319	im	4,54	ci	43,7	eg
FIGIORE	1,0	fi	0,216	jm	7,06	a	42,1	ci
AVISPA	1,1	ei	0,124	km	5,64	ag	42,7	ch
NORMANNNO	1,1	ei	0,691	fj	4,93	ci	42,1	ci
COLORADO	1,2	eh	0,240	jm	5,99	ad	41,4	dj
LEVANTE	1,2	eh	0,246	jm	6,19	ac	45,2	bf
VENDETTA	1,2	eh	0,680	fk	5,24	bh	43,7	eg
TIZIANA	1,2	eh	0,624	gl	4,63	ci	46,6	be
CANION	1,3	eh	0,270	jm	5,85	ae	42,5	ch
TORREBIANCA	1,5	dg	0,470	hm	4,93	ci	43,7	eg
DUETTO	1,5	dg	0,849	ei	5,33	bh	52,9	a
GRECALE	1,7	cf	0,302	jm	5,31	bh	37,1	hl
VIRGILIO	1,9	ce	0,728	fj	4,77	ci	41,4	dj
GIOVE	2,3	bd	1,141	cg	4,98	ci	41,1	ej
SIMETO	2,3	bd	1,621	ac	4,71	ci	47,0	bd
SORRENTO	2,3	bc	0,691	fj	3,98	fi	36,5	il
CICCIO	2,4	bc	1,738	a	3,77	hi	35,2	kl
VINCI	2,4	bc	1,775	a	4,35	di	38,8	gl
OROBEL	2,5	bc	1,663	ac	3,97	fi	39,7	fl
PORTORICO	2,5	bc	1,582	ac	5,70	af	43,7	eg
SORRISO	2,6	bc	1,679	ab	4,47	ci	50,2	ab
ANCO MARZIO	2,9	ab	1,285	ae	3,94	gi	34,6	l
GRAZIA	3,1	ab	1,472	ad	3,40	i	34,5	l
PROMETEO	3,4	a	1,174	bf	4,16	ei	35,8	jl
<b>MEDIA</b>	<b>1,6</b>		<b>0,73209</b>		<b>4,91</b>		<b>41,9</b>	
<b>MIN</b>	<b>0,3</b>		<b>0,05867</b>		<b>1,92</b>		<b>34,5</b>	
<b>MAX</b>	<b>3,4</b>		<b>1,775</b>		<b>7,06</b>		<b>52,9</b>	



## Comportamento di 143 cv di grano duro, basato sui risultati di 12 anni di prove\*

Sono affidabili, solo le cv. classificate come resistenti saggiate in almeno 3 annate (in neretto).

"Anni" indica il numero di stagioni in cui ciascuna cultivar è stata saggiata

\*Minerbio 1996-1997; Cadriano, 2001-2012.

RESISTENTI *				Moderatamente resistenti			
Anni	Cultivar	Anni	Cultivar	Anni	Cultivar	Anni	Cultivar
2	Alemanno	1	Marco Aurelio	1	Ariosto	1	Massimo Meridio
4	<b>Ares</b>	8	<b>Meridiano</b>	3	Arnacoris	4	Latinur
1	Asdrubal	1	Nefer	1	Artemide	4	Neolatino
1	Baio	8	<b>Neodur</b>	3	Avispa	7	Normanno
4	<b>Biensur</b>	2	Parsifal	1	Brindur	1	Orfeo
1	Campodoro	2	Pharaon	1	Canyon	1	Peleo
1	Ceedur	2	Pietrafitta	1	Catervo	2	Portofino
5	<b>Colorado</b>	5	<b>Provenzal</b>	1	Cesare	3	Pr22d89
1	Dario	2	Ramirez	1	Chiara	1	Preco
8	<b>Dylan</b>	5	<b>Saragolla</b>	1	Colombo	1	Rusticano
1	Giusto	1	Serafo Nick	1	Core	5	San Carlo
1	Hathor	7	<b>Solex</b>	2	Cosmodur	1	Sfinge
7	<b>Levante</b>	3	<b>Tiziana</b>	12	Duilio	4	Svevo
3	<b>Lloyd</b>	1	Valerio	2	Fiore	1	Trapezio
1	Louxor			2	Flavio	4	Tirex
				5	Gianni	1	Torrese
				2	Grecale	1	Valsalzo
				1	Ignazio	1	Virgilio
				3	Imhotep	3	Vitomax
				11	Iride	2	Vitron
				2	Isildur	2	Yelodur
				1	K26		

## Comportamento di 143 cv di grano duro (Minerbio 1996-1997; Cadriano, 2001-2012).

Moderatamente suscettibili				Molto suscettibili			
Anni	Cultivar	Anni	Cultivar	Anni	Cultivar	Anni	Cultivar
2	Appio	2	Minosse	5	Achille	4	Karur
1	Aureo	1	Norba	1	Agridur	4	Liberdur
10	Claudio	1	Odisseo	6	Anco Marzio	2	Marco
4	Colosseo	2	Ofanto	2	Balsamo	7	Orobel
10	Creso	1	Perseo	1	Bronte	1	Peres
1	Dorato	1	Plinio	1	Cannavaro	2	Platani
2	Duetto	1	Portobello	3	Cannizzo	5	Portorico
1	Ermecolle	1	Principe	1	Capri	1	Pr22d40
2	Exeldur	4	Quadrato	1	Carioca	2	Prometeo
2	Gardena	2	Sculptur	2	Casanova	2	Severo
3	Giotto	1	Sorrento	5	Ciccio	12	Simeto
1	Giove	5	Torrebianca	1	Ciclope	1	Sorriso
2	Italo	2	Tresor	3	Cirillo	2	Trionfo
3	Ixos	2	Vendetta	1	Concadoro	2	Tripudio
2	Kanakis	3	Verdi	2	Derrick	3	Vesuvio
1	Mimmo	2	Virgilio	2	Giemme	3	Vetrodur
1	Miradoux	2	Zenit	1	Granizo	2	Vettore
				9	Grazia	1	Vinci

"Anni" indica il numero di stagioni in cui ciascuna cv. è stata saggiata.

## Grano tenero

Si dispone di pochi dati sulla suscettibilità delle cv di grano tenero al virus del mosaico in quanto il numero di prove effettuate è ridotto e non sufficientemente ripetuto. Tra le cultivar in commercio ve ne sono parecchie dimostrate resistenti al SBCMV nelle prove effettuate, ma occorre ripetere 2-3 anni le prove per una corretta valutazione.

Per ora gli unici risultati certi sono:

- VARIETA' CONSIGLIATE IN TERRENI INFETTI DAL SBCMV: Tremie, Colfiorito, Esperia, PR22R58, Artico, Quality, Granbel e Victo
- VARIETA' SCONSIGLIATE IN TERRENI INFETTI DA SBCMV: Trofeo, Serpico, Geronimo. Albachiara

Restano fuori dall'elenco numerose cv in commercio in Italia dimostrate resistenti al SBCMV in una sola annata. Un controllo ripetuto della suscettibilità al mosaico favorirebbe un'ampia possibilità di scelta varietale



## Infezione mista SBCMV + WSSMV

In Italia è stato identificato il virus della **striatura fusiforme del frumento** (*Wheat spindle streak mosaic virus*, WSSMV), trasmesso anche questo da *P. graminis* con una epidemiologia e sintomatologia che lo rende difficile da distinguere dal SBCMV. E' stato segnalato nelle provincie di Parma e Bologna e in alcune località del Lazio, Toscana e Marche, spesso su colture infette anche da SBCMV. La diffusione risulta sporadica.

Tuttavia alcune cv di grano duro resistenti o moderatamente resistenti al SBCMV (es. Dylan e Neodur) sono risultate suscettibili al WSSMV. Inoltre l'associazione dei due virus, segnalata anche in USA e in Francia, desta preoccupazione poiché la contemporanea presenza dei due virus sembra rendere inefficaci i fattori di resistenza al SBWMV in alcune cv. di grano coltivate negli USA.

Striatura fusiforme del grano (WSSMV)



sintomatologia





## La diagnosi e la scelta varietale

La sintomatologia del “mosaico comune” e della “striatura fusiforme” viene sovente imputata a fattori abiotici quali ristagno d’acqua, freddi invernali e, soprattutto, carenze nutrizionali. In quest’ultimo caso, si somministrano inutili dosi aggiuntive di azoto che sembrano efficaci soltanto perché, con l’avanzare della stagione, la mosaicatura tende comunque ad attenuarsi.

Con il passare degli anni, e in mancanza di una diagnosi corretta, l’agricoltore tende a cambiare varietà, con esiti variabili, e talvolta finisce per rinunciare alla coltura del frumento duro, che per ora annovera poche cv resistenti.

- Negli ultimi anni ci sono state grosse difficoltà economiche per proseguire le prove ma l’andamento climatico degli ultimi anni ha favorito lo sviluppo della virosi.
- Il settore privato ha manifestato un crescente interesse per la problematica (negli ultimi 2 anni una prova parziale è stata allestita con **ASSOSEMENTI**).
- Dall’interesse del settore privato restano escluse molte cv. di frumento duro e tenero della Rete Nazionale che vengono immesse nel mercato.

È necessario proseguire le prove varietali perché l’unica misura di difesa dal mosaico comune consiste **nell’individuare e impiegare cv.s resistenti.**

Si allega l’elenco delle pubblicazioni relative ai dati delle prove varietali effettuate dal 1985 al 2012.

Per informazioni rivolgersi al Laboratorio di virologia vegetale dell’Università di Bologna  
Dr. Claudio Ratti  
Dott.ssa Rubies Autonell C  
Viale Fanin 40, Il piano, Bologna  
email: [claudio.ratti@unibo.it](mailto:claudio.ratti@unibo.it); [concepcion.rubies@unibo.it](mailto:concepcion.rubies@unibo.it)  
Tel 051 2096733; cel 3897963490 - 3890717259