



UN CONFRONTO TRA PISA 2012 E LE RILEVAZIONI NAZIONALI 2011-12

Pasqualino Montanaro (Banca d'Italia)

*I risultati di PISA 2012 - Presentazione del Rapporto nazionale
(Roma, 3 dicembre 2013)*

Schema della presentazione

Una descrizione delle due diverse popolazioni

Un confronto tra le stesse “coorti” di studenti (“core”)

Analisi della varianza

Un'analisi multivariata

Il *matching* di scuola e per studente tra le due rilevazioni



Le due popolazioni studentesche

Due diverse popolazioni di riferimento...

Entrambe svoltesi in primavera 2012, le due rilevazioni si rivolgono a popolazioni *per definizione* diverse:

PISA

Studenti 15enni, *indipendentemente* dalla classe frequentata

RN-INVALSI

Studenti in II secondaria di 2° grado, *indipendentemente* dall'età

...ma composte in maniera analoga

PISA					Rilevazioni nazionali			
Alle scuole sec. 1° grado	In I sec. 2° grado	In II sec. 2° grado	In III sec. 2° grado (anticipatari)	Totale	1. POSTICIP. (>15 anni)	2. REGOLARI (15 anni)	3. ANTICIP. (<15 anni)	Totale
2.1	16.8	78.5	2.6	100.0	18.7	76.6	4.7	100.0

Al netto dei Corsi di formazione professionale (solo in PISA), le quote sarebbero pressoché le stesse

...ma composte in maniera analoga

PISA					Rilevazioni nazionali			
Alle scuole sec. 1° grado	In I sec. 2° grado	In II sec. 2° grado	In III sec. 2° grado (anticipatari)	Totale	1. POSTICIP. (>15 anni)	2. REGOLARI (15 anni)	3. ANTICIP. (<15 anni)	Totale
2.1	16.8	78.5	2.6	100.0	18.7	76.6	4.7	100.0

In entrambe le rilevazioni, gli **anticipatari**:

- sono suddivisi tra maschi e femmine
- in gran parte frequentano i **licei**
- sono pressoché tutti **nativi**
- sono più numerosi nel **Mezzogiorno** (quota elevata in Sicilia, Campania, Calabria), molto pochi al Nord

I risultati nelle due rilevazioni (matematica) (1)

PISA

Rilevazioni nazionali

	Al più in I sec. 2° grado (posticipatari)	In II sec. 2° grado	In III sec. 2° grado (anticipatari)	1. POSTICIP. (>15 anni)	2. REGOLARI (15 anni)	3. ANTICIP. (<15 anni)
femmine	85.5	100.2	104.5	80.2	98.6	98.0
maschi	89.0	105.3	111.2	87.2	109.1	108.6
licei	96.0	108.2	111.9	91.9	112.0	108.6
tecnici	93.2	101.9	95.5	91.2	100.4	90.2
istituti profess.	81.4	87.3	84.4	71.1	73.9	70.6
nativi	88.4	102.9	107.5	83.9	104.0	103.2
immigrati	85.3	97.7	100.4	85.0	99.9	96.7
II gen.	85.2	100.0	100.4	85.7	101.2	100.0
I gen.	85.3	96.3	-	84.2	97.4	90.7
Totale	87.6	102.7	107.5	84.2	103.7	102.8

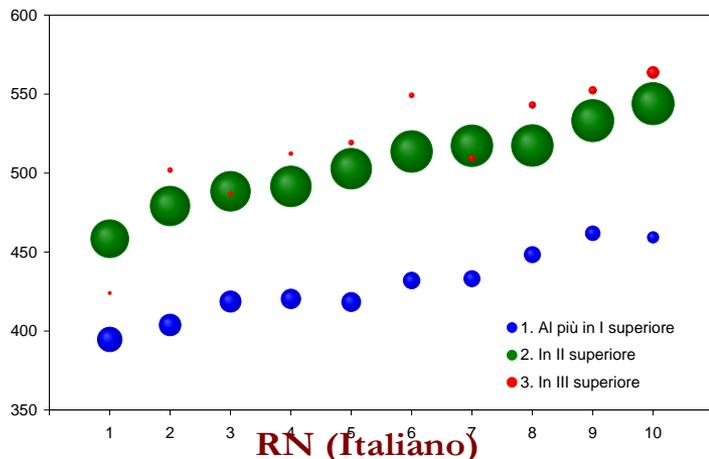
I risultati nelle due rilevazioni (matematica) (2)

	PISA			Rilevazioni nazionali		
	Al più in I sec. 2° grado (posticipatari)	In II sec. 2° grado	In III sec. 2° grado (anticipatari)	1. POSTICIP. (>15 anni)	2. REGOLARI (15 anni)	3. ANTICIP. (<15 anni)
Nord Ovest	91.3	108.6	116.8	90.9	114.3	120.1
Nord Est	92.2	109.6	118.8	91.9	115.1	117.9
Centro	86.8	103.2	112.7	81.5	102.8	108.0
Sud	83.4	96.9	107.0	77.1	95.0	100.5
Sud Isole	79.5	93.7	103.6	73.1	88.9	98.9
Totale	87.6	102.7	107.5	84.2	103.7	102.8

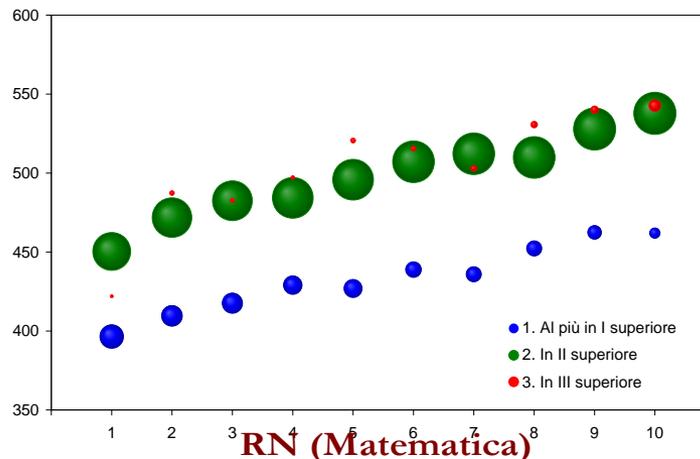
In entrambe le rilevazioni, profondi e analoghi **divari territoriali**, per tutti i segmenti di popolazione studentesca

La relazione tra apprendimenti ed ESCS

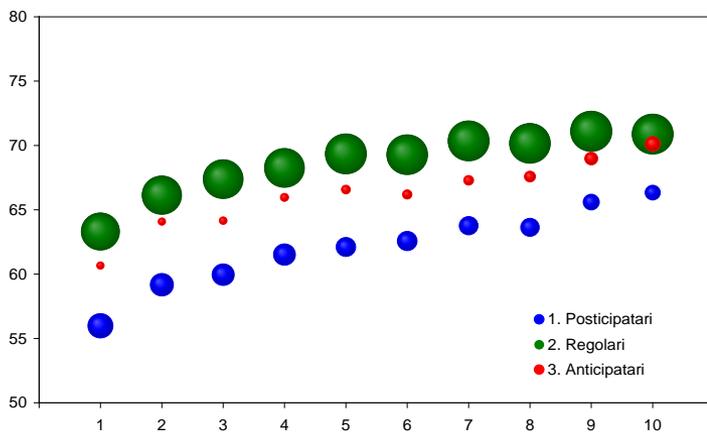
PISA (Lettura)



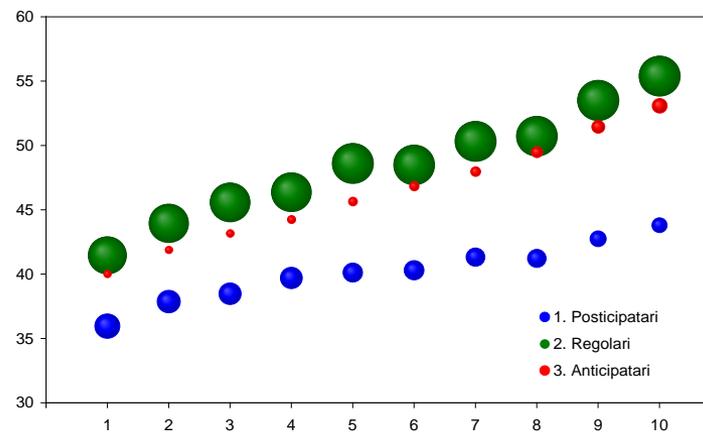
PISA (Matematica)



RN (Italiano)



RN (Matematica)



Status socio-economico e culturale (ESCS) (decili)

Status socio-economico e culturale (ESCS) (decili)



Il confronto tra gli studenti “core”

Il confronto tra gli studenti “core”

Focus sugli studenti **15enni in II secondaria di 2° grado...**

...in entrambe le rilevazioni, oltre i $\frac{3}{4}$ degli studenti testati

Possiamo capire meglio quanto i *pattern* del sistema italiano restituiti da PISA e RN siano coerenti tra loro

Importante: PISA e RN possiedono analogie ma anche differenze (nelle finalità, nel disegno della rilevazione, nei quadri di riferimento)

Le diverse logiche delle due rilevazioni

Finalità

- **PISA** fornire un set informativo completo per capire il funzionamento del sistema scolastico nel suo complesso
- **RN** restituire a ciascuna scuola le info necessarie anche a un esercizio comparativo e longitudinale

Quadri di riferimento

- **PISA** fondati sulle *competenze* e slegati, per definizione, dai *curricula*
- **RN** connessi alle Indicazioni nazionali e alle Linee Guida

Disegno

- **PISA** campionario (medie affette da errori di stima, no variabilità tra classi all'interno delle scuole)
- **RN** censuario

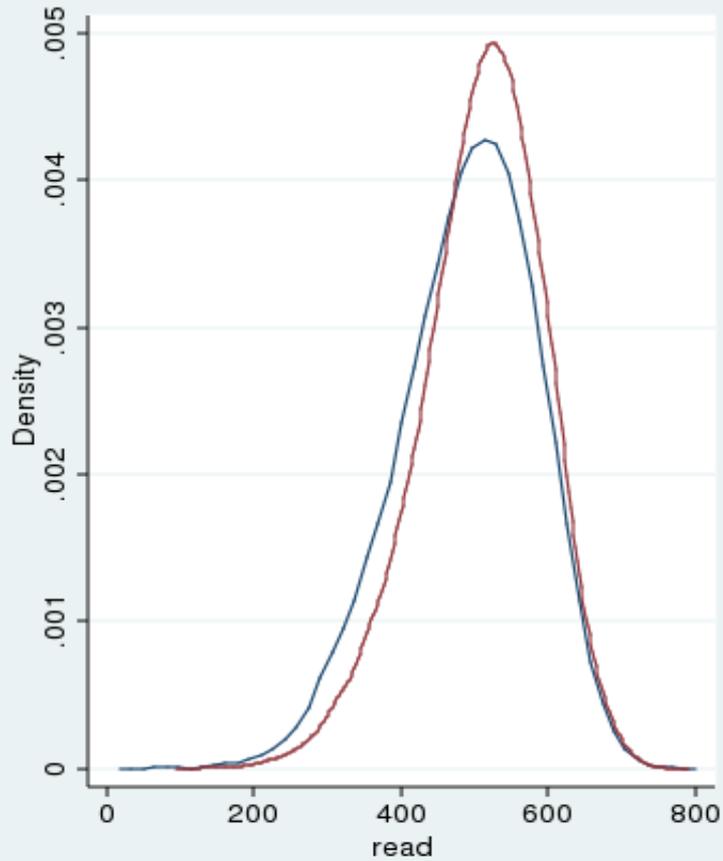
Quesiti e modalità di risposta

- **PISA** rotazione delle domande, no obbligo di rispondere a tutto
- **RN** prove uguali per tutti (con risultati subito pubblici), basate su un numero minore di quesiti

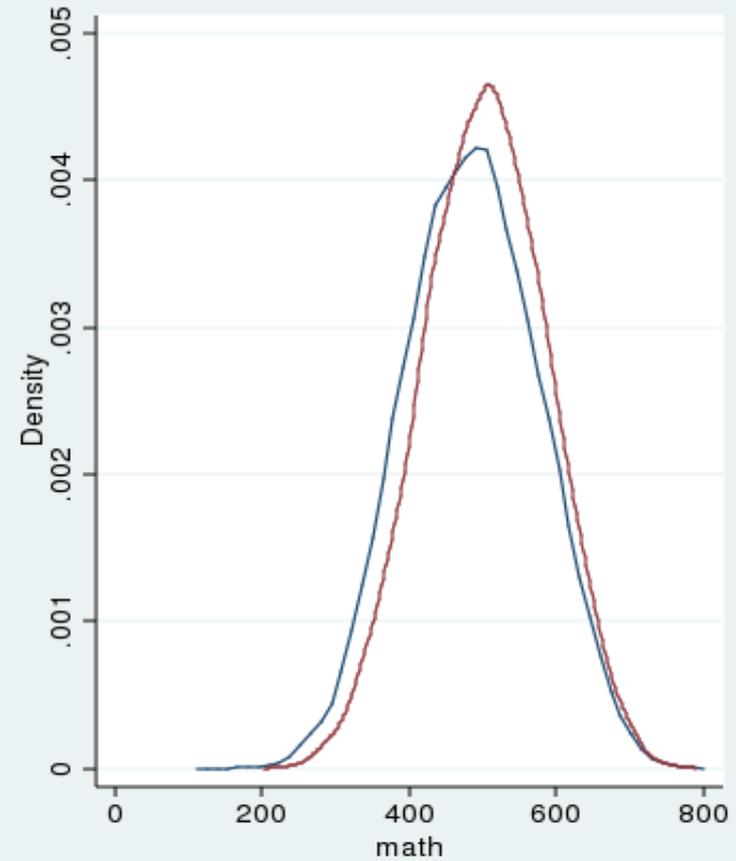
L'analisi della varianza - PISA

LETTURA

MATEMATICA



— PISA overall (coeff. var. = 18.4%)
— PISA core (coeff. var. = 16.6%)

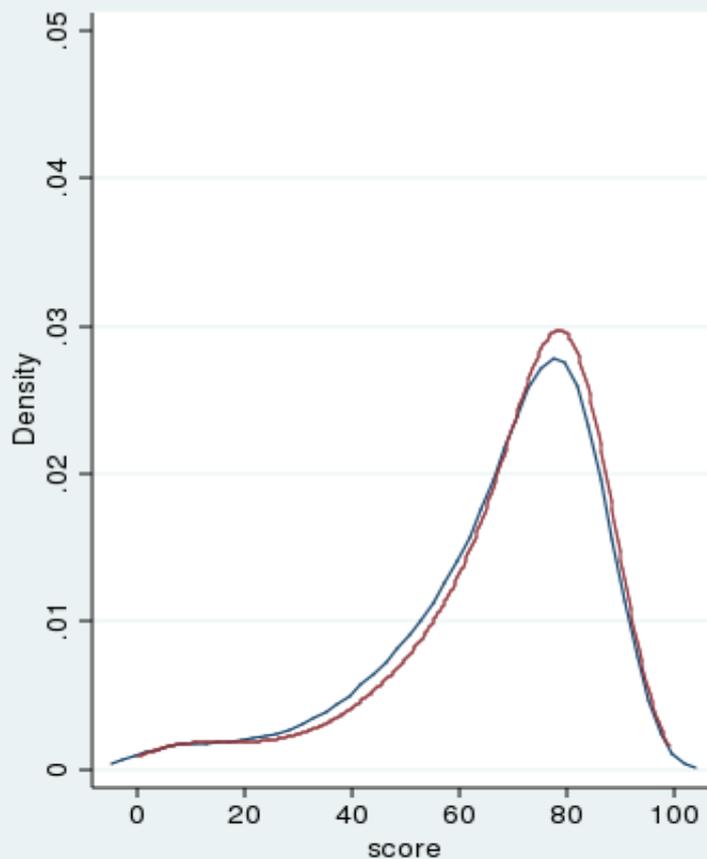


— PISA overall (coeff. var. = 17.9%)
— PISA core (coeff. var. = 16.6%)

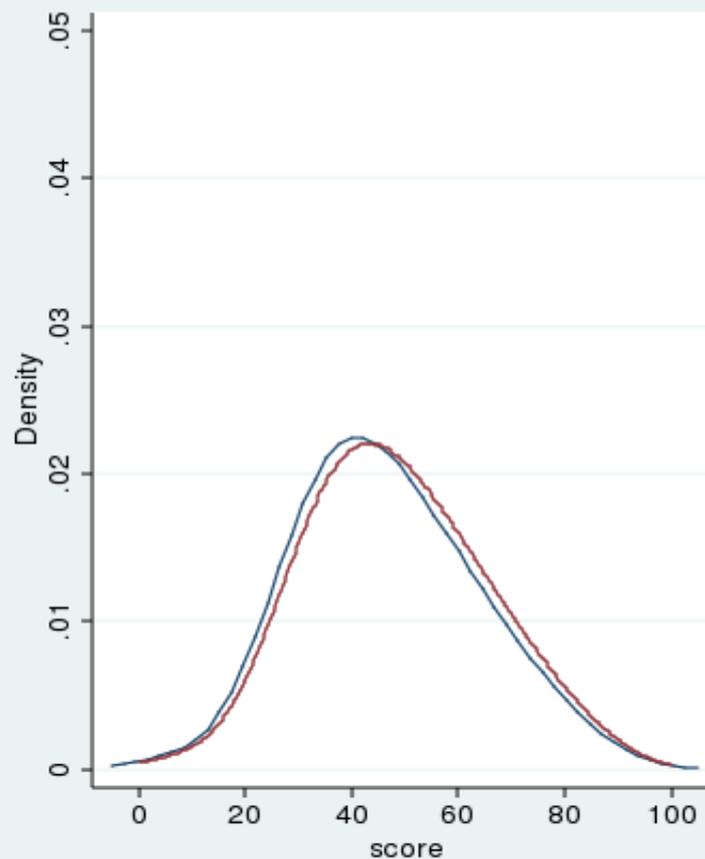
L'analisi della varianza - RN

ITALIANO

MATEMATICA



— RN overall (coeff. var. = 28.2%)
— RN core (coeff. var. = 27.1%)



— RN overall (coeff. var. = 36.5%)
— RN core (coeff. var. = 35.3%)

L'analisi della varianza

LETTURA / ITALIANO

MATEMATICA

	Varianza <u>TRA</u> plessi <i>(between)</i>	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi <i>(within)</i>	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <u>TRA</u> plessi <i>(between)</i>	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi <i>(within)</i>	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
PISA 2012								
Tutti gli studenti	57.5	42.5	100.0	18.4	54.6	45.4	100.0	17.9
Solo 15enni in Grade 10	56.3	43.7	100.0	16.6	54.3	45.7	100.0	16.6
Rilevazioni nazionali								
Tutti gli studenti	41.9	58.1	100.0	28.2	45.8	54.2	100.0	36.5
Solo studenti "regolari"	39.4	60.6	100.0	27.1	44.9	55.1	100.0	35.3

- Varianza **totale** maggiore in RN che in PISA

L'analisi della varianza

LETTURA / ITALIANO

MATEMATICA

	Varianza <u>TRA</u> plessi (between)	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (within)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <u>TRA</u> plessi (between)	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (within)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
PISA 2012								
Tutti gli studenti	57.5	42.5	100.0	18.4	54.6	45.4	100.0	17.9
Solo 15enni in Grade 10	56.3	43.7	100.0	16.6	54.3	45.7	100.0	16.6
Rilevazioni nazionali								
Tutti gli studenti	41.9	58.1	100.0	28.2	45.8	54.2	100.0	36.5
Solo studenti "regolari"	39.4	60.6	100.0	27.1	44.9	55.1	100.0	35.3

- Varianza **totale** maggiore in RN che in PISA
- Varianza **between schools** prevalente in PISA e più ampia che in RN

L'analisi della varianza

	LETTURA / ITALIANO				MATEMATICA			
	Varianza <u>TRA</u> plessi (<i>between</i>)	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <u>TRA</u> plessi (<i>between</i>)	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
PISA 2012								
Tutti gli studenti	57.5	42.5	100.0	18.4	54.6	45.4	100.0	17.9
Solo 15enni in Grade 10	56.3	43.7	100.0	16.6	54.3	45.7	100.0	16.6
Rilevazioni nazionali								
Tutti gli studenti	41.9	58.1	100.0	28.2	45.8	54.2	100.0	36.5
Solo studenti "regolari"	39.4	60.6	100.0	27.1	44.9	55.1	100.0	35.3

- Varianza **totale** maggiore in RN che in PISA
- Varianza **between schools** prevalente in PISA e più ampia che in RN
- Differenza imputabile a natura intrinseca dei **quesiti** o alla diversa **dimensione** dei gruppi testati per scuola (40 studenti in PISA, tutti in RN)?

L'analisi della varianza, per area (studenti core)

PISA - Lettura

RN - Italiano

	PISA - Lettura					RN - Italiano				
	Varianza <u>TRA</u> indirizzi	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <u>TRA</u> indirizzi	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
Nord Ovest	17.2	22.4	60.4	100.0	14.4	7.1	27.8	65.1	100.0	25.0
Nord Est	29.3	19.4	51.3	100.0	15.6	10.7	22.8	66.4	100.0	22.2
Centro	30.3	21.7	47.9	100.0	15.5	13.0	22.7	64.4	100.0	24.8
Sud	32.4	21.9	45.7	100.0	17.1	10.1	26.3	63.6	100.0	30.5
Sud Isole	30.2	24.5	45.2	100.0	17.3	13.0	26.3	60.7	100.0	29.7
Totale Italia	27.1	29.2	43.7	100.0	16.6	9.8	29.6	60.6	100.0	27.1

- Varianza complessiva (e quota *between*) più elevata nel **Mezzogiorno**

L'analisi della varianza, per area (studenti core)

PISA - Lettura

RN - Italiano

	PISA - Lettura					RN - Italiano				
	Varianza <i>between</i>	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <i>between</i>	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
Nord Ovest	17.2	22.4	60.4	100.0	14.4	7.1	27.8	65.1	100.0	25.0
Nord Est	29.3	19.4	51.3	100.0	15.6	10.7	22.8	66.4	100.0	22.2
Centro	30.3	21.7	47.9	100.0	15.5	13.0	22.7	64.4	100.0	24.8
Sud	32.4	21.9	45.7	100.0	17.1	10.1	26.3	63.6	100.0	30.5
Sud Isole	30.2	24.5	45.2	100.0	17.3	13.0	26.3	60.7	100.0	29.7
Totale Italia	27.1	29.2	43.7	100.0	16.6	9.8	29.6	60.6	100.0	27.1

- Varianza complessiva (e quota *between*) più elevata nel **Mezzogiorno**
- Contano però gli **indirizzi** scolastici (metà varianza *between* in PISA lettura)

L'analisi della varianza, per area (studenti core)

PISA - Lettura

RN - Italiano

	PISA - Lettura					RN - Italiano				
	Varianza <i>between</i>	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <i>between</i>	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi	Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
Nord Ovest	17.2	22.4	60.4	100.0	14.4	7.1	27.8	65.1	100.0	25.0
Nord Est	29.3	19.4	51.3	100.0	15.6	10.7	22.8	66.4	100.0	22.2
Centro	30.3	21.7	47.9	100.0	15.5	13.0	22.7	64.4	100.0	24.8
Sud	32.4	21.9	45.7	100.0	17.1	10.1	26.3	63.6	100.0	30.5
Sud Isole	30.2	24.5	45.2	100.0	17.3	13.0	26.3	60.7	100.0	29.7
Totale Italia	27.1	29.2	43.7	100.0	16.6	9.8	29.6	60.6	100.0	27.1

- Varianza complessiva (e quota *between*) più elevata nel **Mezzogiorno**
- Contano però gli **indirizzi** scolastici (metà varianza *between* in PISA lettura)
- Al netto di questo effetto, la varianza *between* tra PISA e RN è **analogo**

Un'analisi multivariata (Lettura / Italiano)

PISA

RN

	Tutti gli studenti	Solo 15-enni in Grado 10	Tutti gli studenti	Solo "regolari"
Intercetta	113,44***	109,88***	112,06***	109,06***
Istituti tecnici	-5,44***	-5,60***	-3,42***	-3,41***
Istituti professionali	-13,45***	-13,63***	-18,27***	-18,69***
Scuole secondarie di I grado	-15,85***			
Formazione professionale	-14,84***			
Studenti positicipatari	-8,29***		-5,81***	
Studenti anticipatari	4,38***		-0,31	
Maschi	-4,63***	-3,89***	-2,85***	-2,61***
Immigrati di 2° generazione	-5,02***	-3,06***	-2,80***	-1,71***
Immigrati di 1° generazione	-6,23***	-6,21***	-5,86***	-4,30***
ESCS	0,54***	0,44***	0,68***	0,46***
ESCS di plesso scolastico	8,60***	8,22***	1,40***	0,85***
Nord Est	0,75***	1,08***	2,08***	2,19***
Centro	-6,47***	-6,76***	-2,63***	-1,67***
Sud	-8,10***	-8,14***	-9,71***	-8,85***
Sud Isole	-12,15***	-12,08***	-11,84***	-11,07***



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione Economica



Ministero
dello Sviluppo Economico



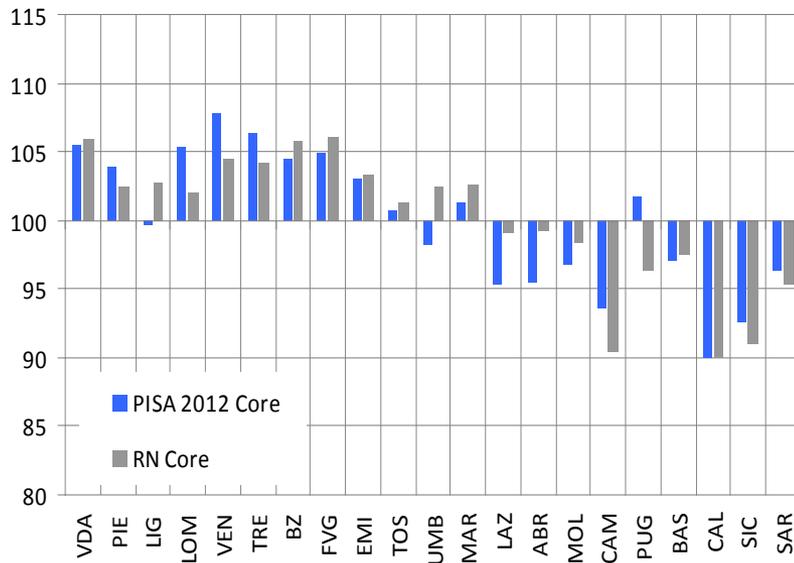
INVALSI

Un'analisi multivariata (Matematica)

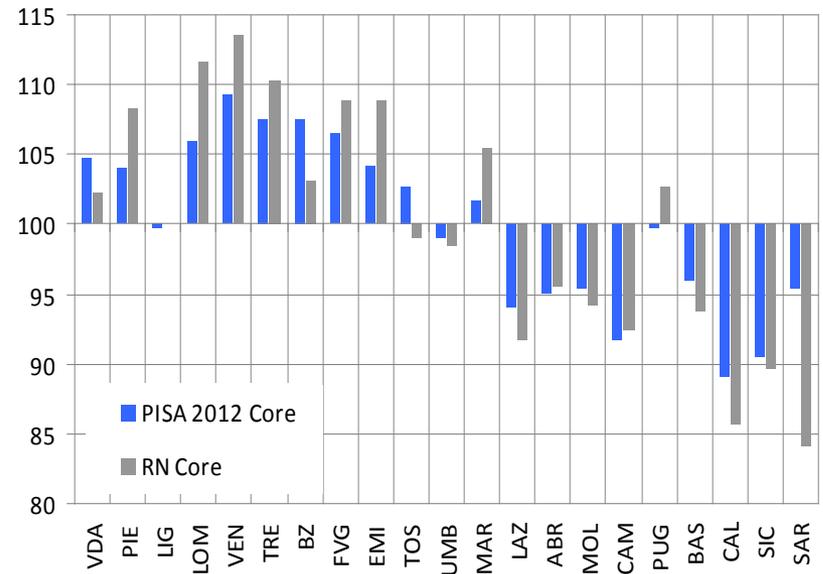
	PISA		RN	
	Tutti gli studenti	Solo 15-enni in Grado 10	Tutti gli studenti	Solo "regolari"
Intercetta	106,59***	103,90***	109,00***	105,42***
Istituti tecnici	-3,61***	-3,82***	-4,13***	-4,48***
Istituti professionali	-12,57***	-12,88***	-19,04***	-20,37***
Scuole secondarie di I grado	-13,87***			
Formazione professionale	-14,54***			
Studenti posticipatari	-8,44***		-11,21***	
Studenti anticipatari	4,43***		0,15	
Maschi	6,51***	6,87***	12,15***	12,55***
Immigrati di 2° generazione	-3,69***	-2,00***	-1,54***	-2,18***
Immigrati di 1° generazione	-3,64***	-4,50***	-2,07***	-3,65***
ESCS	0,67***	0,58***	1,31***	1,30***
ESCS di plesso scolastico	8,09***	7,94***	17,47***	17,91***
Nord Est	1,99***	2,09***	1,05***	1,12***
Centro	-6,16***	-6,56***	-12,42***	-12,26***
Sud	-9,46***	-9,69***	-12,74***	-12,58***
Sud Isole	-12,87***	-13,22***	-20,02***	-20,43***

I coefficienti regionali (*ceteris paribus*)

Letture / Italiano



Matematica



- Il profilo del *pattern* territoriale restituito dalle stime è molto **simile** tra le due rilevazioni, soprattutto in **matematica**
- In **RN** i divari regionali appaiono ancora **più ampi** che in PISA



Il *matching* di scuola e per studente

Il matching di scuola e per studente

Un certo numero di studenti ha necessariamente partecipato sia a PISA sia alle Rilevazioni nazionali (RN)

Questi studenti sono stati identificati con codici diversi, nelle due rilevazioni

Il lavoro svolto dai ricercatori dell'Invalsi ha consentito di “matchare” sinora un certo numero di scuole e studenti, ancora solo parziale rispetto al novero delle scuole e degli studenti “matchabili”

Si tratta di **830 scuole** (87 per cento delle scuole PISA e 20 per cento di quelle RN) e **10.364 studenti** (un terzo degli studenti 15-enni core testati in PISA e il 3 per cento della popolazione di studenti “regolari” in RN)

Il matching “uno a uno” è stato possibile solo nei casi in cui i codici-studente siano stati (dalle scuole) **raccolti correttamente** per entrambe le indagini e **ricondotti univocamente** allo stesso studente

Le scuole e gli studenti “matchati”: *randomly picked*?

È innanzitutto importante sapere se le scuole “matchate” (e gli studenti “matchati”...) siano rappresentative dell’universo delle scuole, oppure abbiano **caratteristiche peculiari**

In altre parole, il *matching* di queste scuole è **casuale** oppure risente di una maggiore “qualità” delle scuole che son riuscite a *linkare* (con i rispettivi codici identificativi) gli studenti che hanno partecipato a entrambe le rilevazioni?

La qualità **organizzativa** di una scuola può essere indicativa anche di una qualità complessiva degli **apprendimenti**

Altra questione importante è poi sapere se, all’interno delle scuole “matchate”, il *matching* degli studenti sia stato a sua volta **casuale**

Le scuole e gli studenti “matchati”: *randomly picked?*

	N	Lettura (PISA)	Matematica (PISA)
Scuole non "matchate"	126	95.6	98.0
Scuole "matchate"	830	100.7	100.3
<i>Statistica "t" Student</i> <i>Prob. $T > t$</i>		-4.0271 0.0001	-1.8450 0.0653
Studenti non "matchati"	13.881	98,8	98,8
Studenti "matchati"	10.364	101,6	101,6
<i>Statistica "t" Student</i> <i>Prob. $T > t$</i>		-13,5781 0,0000	-13,3395 0,0000

- Le scuole (e gli studenti) per le quali è stato possibile fare il “matching” ottengono risultati **migliori** rispetto alle altre, sia in **PISA**...

Le scuole e gli studenti “matchati”: *randomly picked?*

	N	Italiano (RN)	Matematica (RN)
Scuole non "matchate"	3,285	98.9	98.7
Scuole "matchate"	830	104.4	105.2
<i>Statistica "t" Student</i> <i>Prob. $T > t$</i>		-7.2498 0.0000	-6.5374 0.0000
Studenti non "matchati"	301,514	99.9	99.9
Studenti "matchati"	10,364	103.4	102.6
<i>Statistica "t" Student</i> <i>Prob. $T > t$</i>		-13.3931 0.0000	-7.7367 0.0000

- ...sia nelle **Rilevazioni nazionali**
- Il matching individuale è stato favorito dal lavoro svolto dalle scuole più “organizzate” e in qualche modo più “efficienti”: non sorprende che anche i loro risultati (medi e a livello di singoli studenti) siano migliori!

...e gli studenti “matchati” nelle scuole “matchate”?

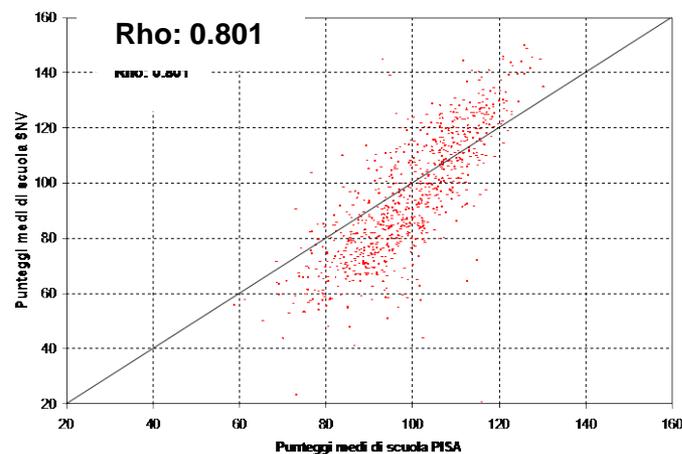
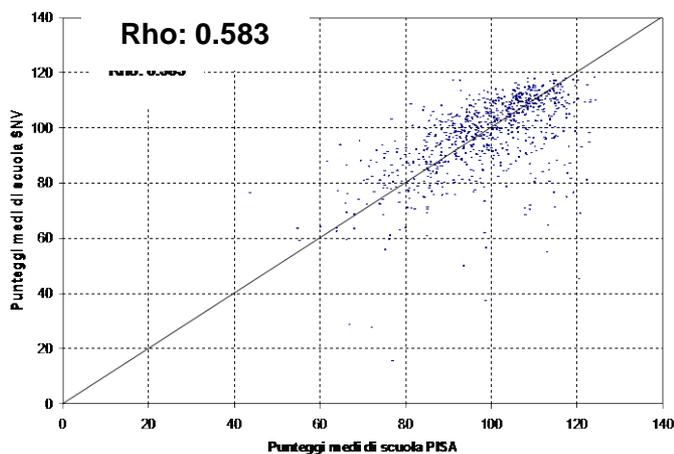
	N	Italiano (RN)	Matematica (RN)	Media
Studenti non "matchati"	75,937	99.9	100.1	100.0
Studenti "matchati"	10,096	100.9	99.6	100.3
<i>Statistica "t" Student</i>		-4.1542	1.2195	-1.2472
<i>Prob. $T > t$</i>		0.0000	0.2227	0.2123

- Ma *all'interno* delle scuole “matchate”, gli studenti a loro volta “matchati” ottengono **risultati non dissimili** da quelli degli altri studenti
- In altre parole, in queste scuole il matching degli studenti è **casuale**...
- ...e questo può anche indicare che **gli studenti del campione PISA non sarebbero dissimili**, nella loro performance media, dal resto della popolazione studentesca di riferimento (in questo caso, 15enni in II secondaria di 2° grado)

Il *matching* di scuola e per studente: i risultati

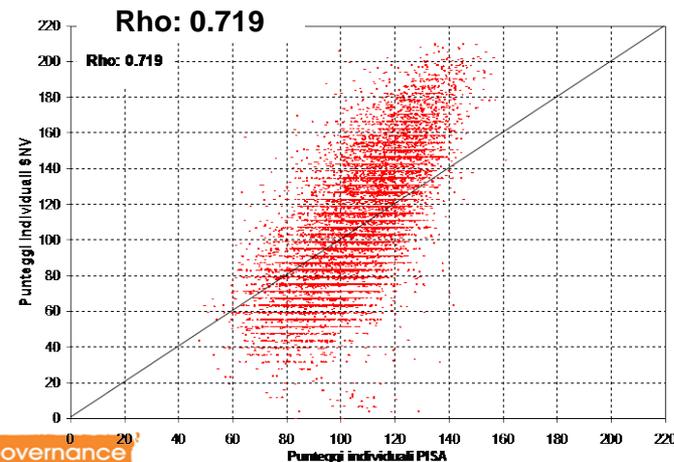
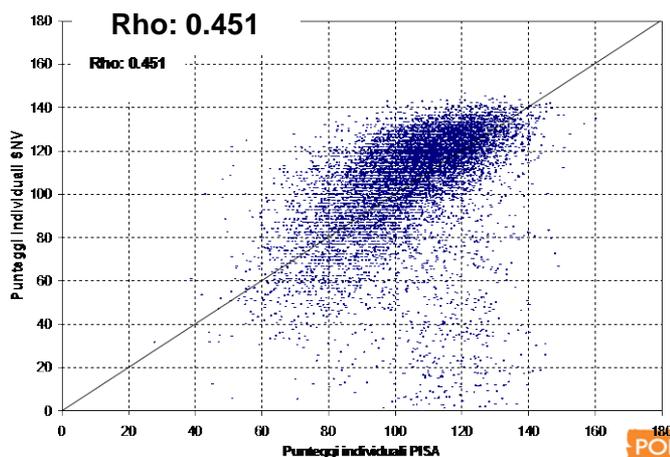
Letture

Matematica



Letture

Matematica





Conclusioni (1)

PISA e RN, pur con logiche differenti, sono indagini confrontabili

In Italia, tre 15enni su quattro frequentano la II classe della scuola secondaria di secondo grado

Le diverse aree (regioni) differiscono tra loro nella composizione della popolazione testata

Il confronto può essere affinato restringendo l'attenzione ai due segmenti di popolazione studentesca in comune tra le due rilevazioni (15enni in II secondaria di secondo grado)

Conclusioni (2)

Così facendo, si accresce la similarità nel *pattern* dei risultati

In entrambi i casi contano allo stesso modo il *background* familiare, la cittadinanza, il genere, la tipologia di scuola, l'area geografica

Sia per **matematica** che per **lettura**, in particolare, l'ordinamento delle singole regioni che emerge dalle due fonti è molto simile

Coerente è anche il posizionamento delle singole scuole (e degli studenti) che hanno partecipato a entrambe le rilevazioni

La comparabilità tra PISA e RN-INVALSI si accrescerà a partire dal 2015 (PISA sarà condotta, in Italia, anche sugli studenti di II secondaria di secondo grado non 15enni)

È tuttavia importante sapere che **non è indispensabile avere per tutte le regioni** un sovra-campionamento PISA (non più dal 2015), dato che RN restituisce un **quadro di sistema molto simile**



Grazie per l'attenzione