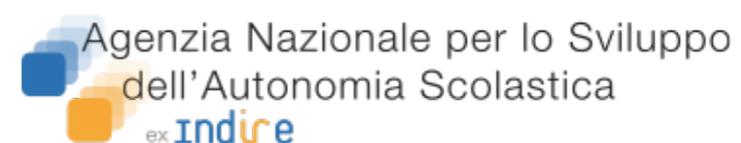




La valutazione dell'efficacia del progetto PQM in matematica

Marta Desimoni, *Ph.D.* - Invalsi



Progetto realizzato con il contributo del Fondo Sociale Europeo – Programma Operativo Nazionale "Competenze per lo Sviluppo" Azione A.2 "Definizione di Strumenti e metodologie per l'autovalutazione/valutazione del servizio scolastico"

Interventi integrati sulla
"qualità" e "quantità"
dell'insegnamento

Formazione per gli
insegnanti

Elementi di
progettazione didattica
supportata dall'uso dei
test Invalsi

Ore aggiuntive di
lezione per gli studenti

Potenziare gli apprendimenti degli
allievi dei docenti selezionati per
partecipare al programma

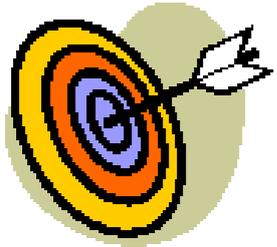
Estendere gli effetti di
potenziamento all'intera scuola
(formazione tra
pari, disseminazioni)

Progetto Qualità e Merito

Finalità generale

Formare una rete di scuole
che sia autonoma produttrice
di materiali didattici e riesca a
utilizzare i test INVALSI come
uno strumento di diagnosi e di
progettazione didattica

Principali Obiettivi di breve e medio termine

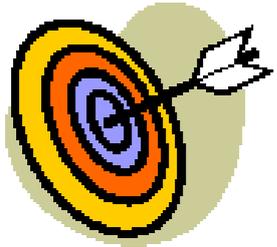


PQM- valutazione dell'efficacia

- ? La combinazione della formazione in servizio dei docenti e delle lezioni extra per gli allievi ha un impatto significativo positivo sull'apprendimento della matematica?
- ? Emerge un effetto “a cascata” nelle scuole PQM? L'essere un allievo in una scuola PQM è associato ad un potenziamento degli apprendimenti anche nel caso di allievi non partecipanti al programma?

Tali interrogativi sono al centro della ricerca valutativa in PQM, condotta coerentemente alla crescente esigenza:

- ✓ di una valutazione empirica dell'efficacia dei Programmi educativi;
- ✓ dell'uso di strumenti attendibili e validi per la valutazione dei progressi (guadagni cognitivi) degli allievi.



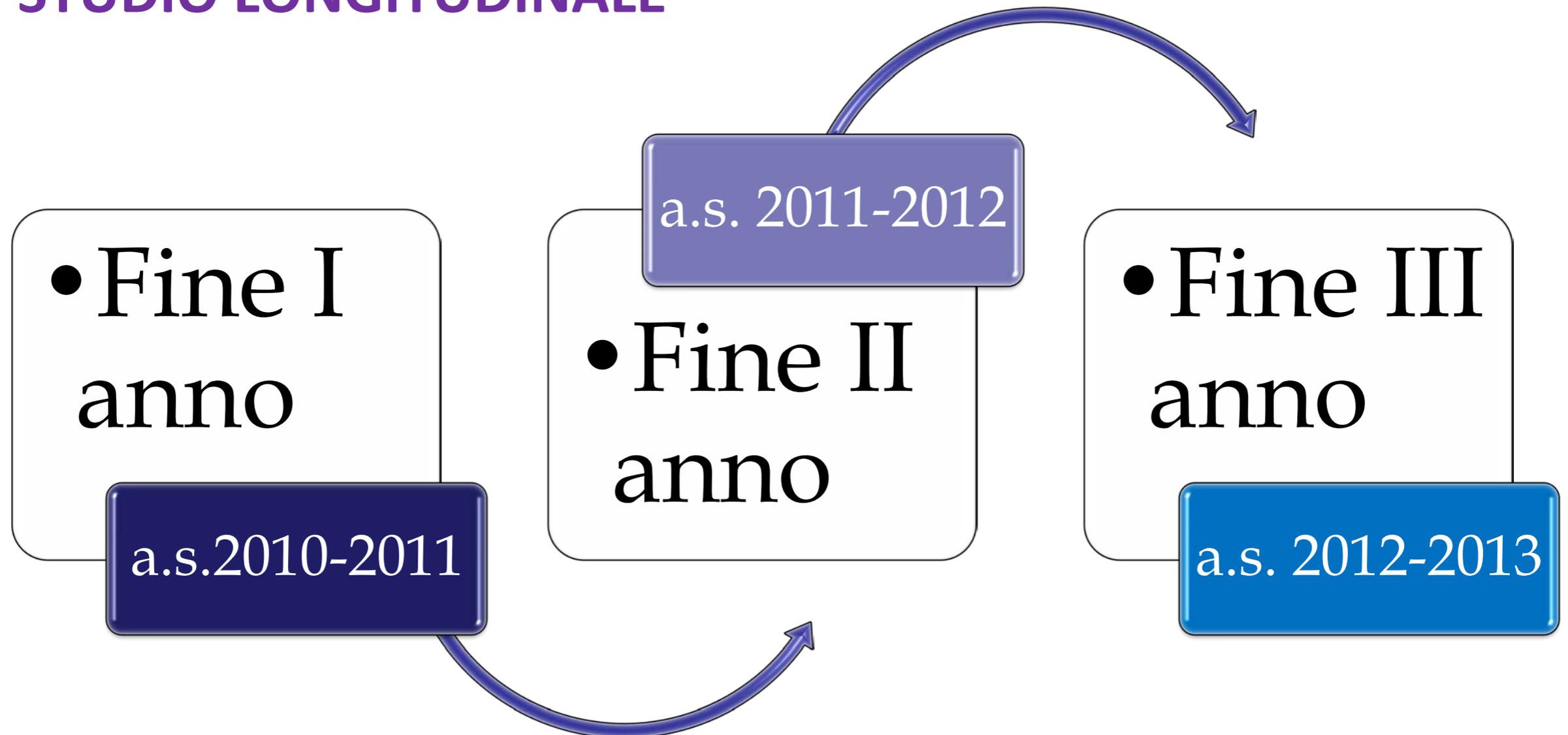
PQM- valutazione dell'efficacia

Lo studio dell'efficacia del Progetto Qualità e Merito nel potenziare l'apprendimento della matematica si caratterizza per:

- ✓ un approccio diacronico, che consente di approfondire lo studio dei progressi in matematica degli allievi di classi PQM (II ciclo) dalla fine del primo alla fine del terzo anno di scuola secondaria di primo grado;
- ✓ l'adozione di un disegno quasi sperimentale, attraverso il quale è possibile indagare se la partecipazione al programma è associata ad un potenziamento dell'apprendimento in termini di guadagni cognitivi.

Partecipanti e disegno di valutazione

STUDIO LONGITUDINALE



3 occasioni di misurazione

Partecipanti e disegno di valutazione

- ✓ Un trend crescente nell'abilità matematica negli allievi PQM non è di per se un indice di efficacia.



- ✓ È possibile identificare un “**effetto PQM**” sui progressi degli allievi nell'arco di tempo considerato?

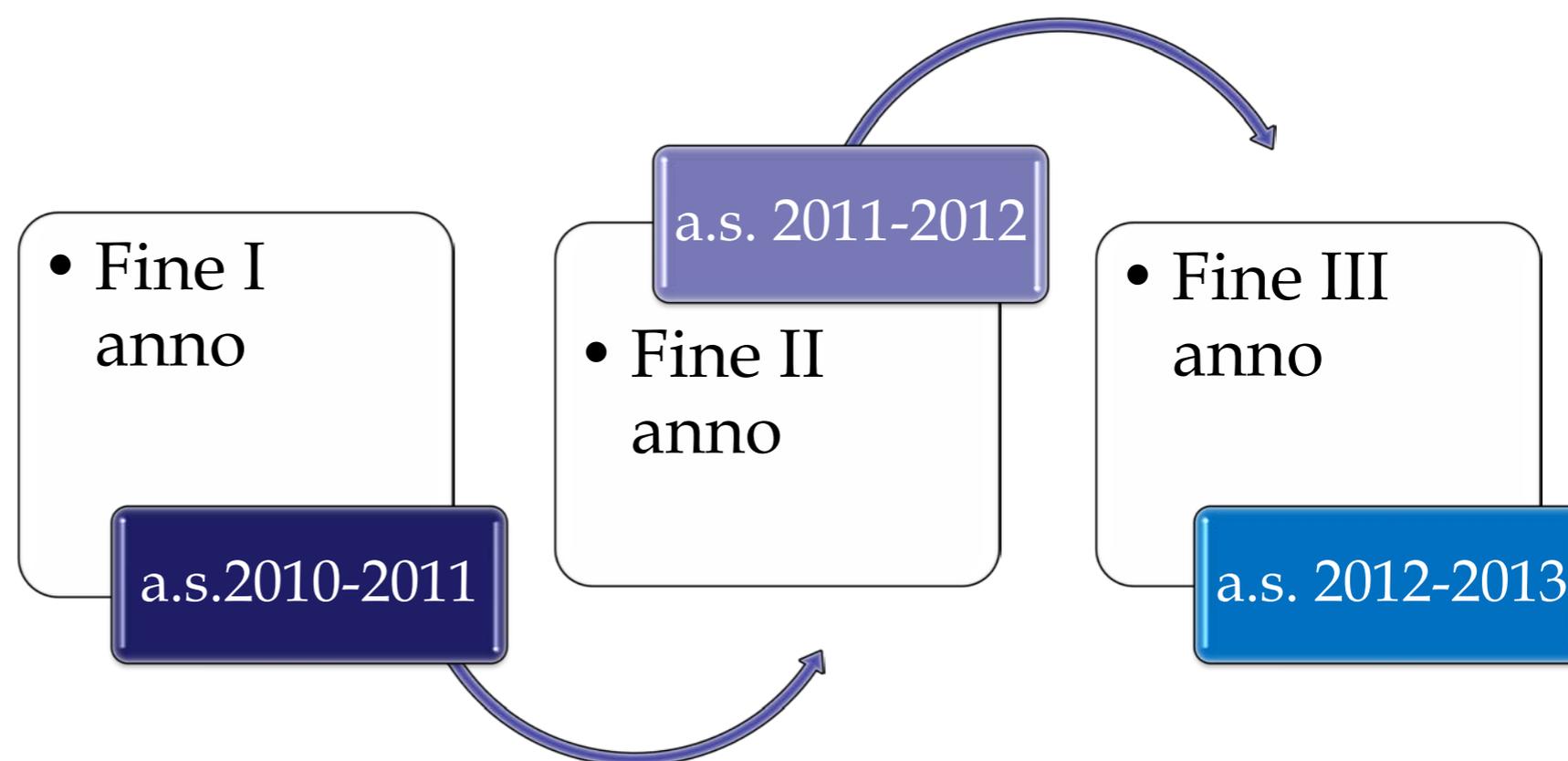
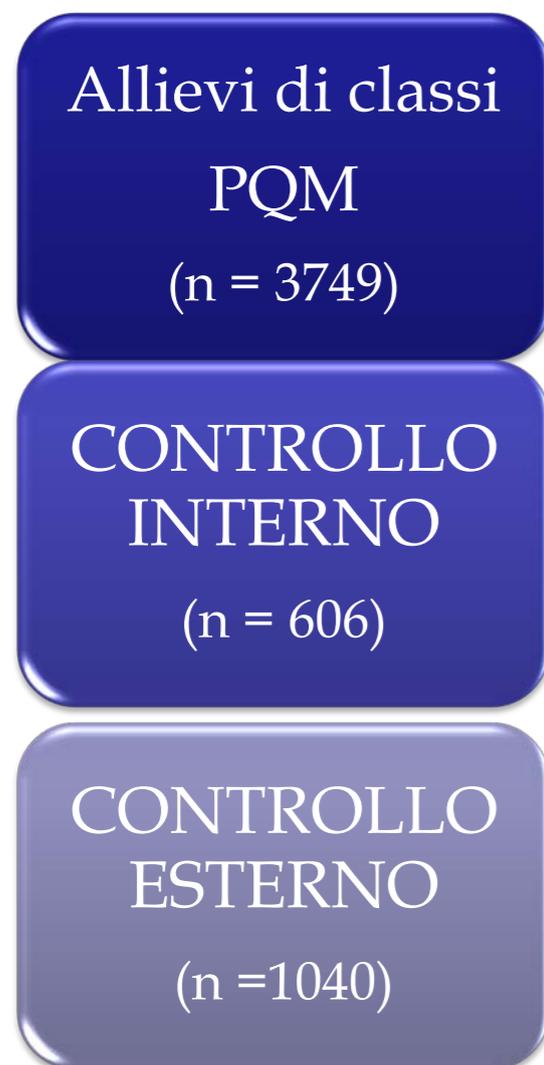


- ✓ Confronto tra guadagni cognitivi degli allievi delle classi PQM e quelli di allievi di classi simili a quelle partecipanti al programma; controllo statistico delle variabili che potrebbero far emergere associazioni spurie.

Partecipanti e disegno di valutazione

DISEGNO QUASI SPERIMENTALE

3 gruppi (N=5395)



3 occasioni di misurazione

Partecipanti e disegno di valutazione

DISEGNO QUASI SPERIMENTALE

3 gruppi (N=5395)

Allievi di classi
PQM
(n = 3749)

Allievi delle classi “trattate”, che hanno partecipato a tutte le fasi del progetto (2010-2013).

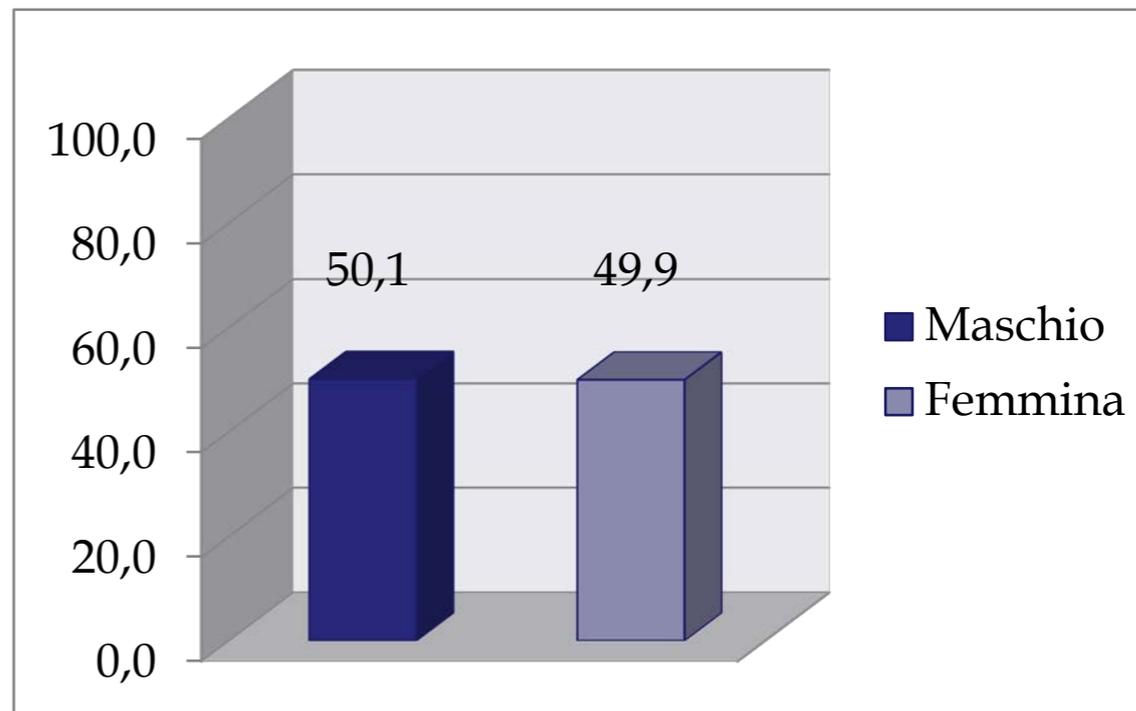
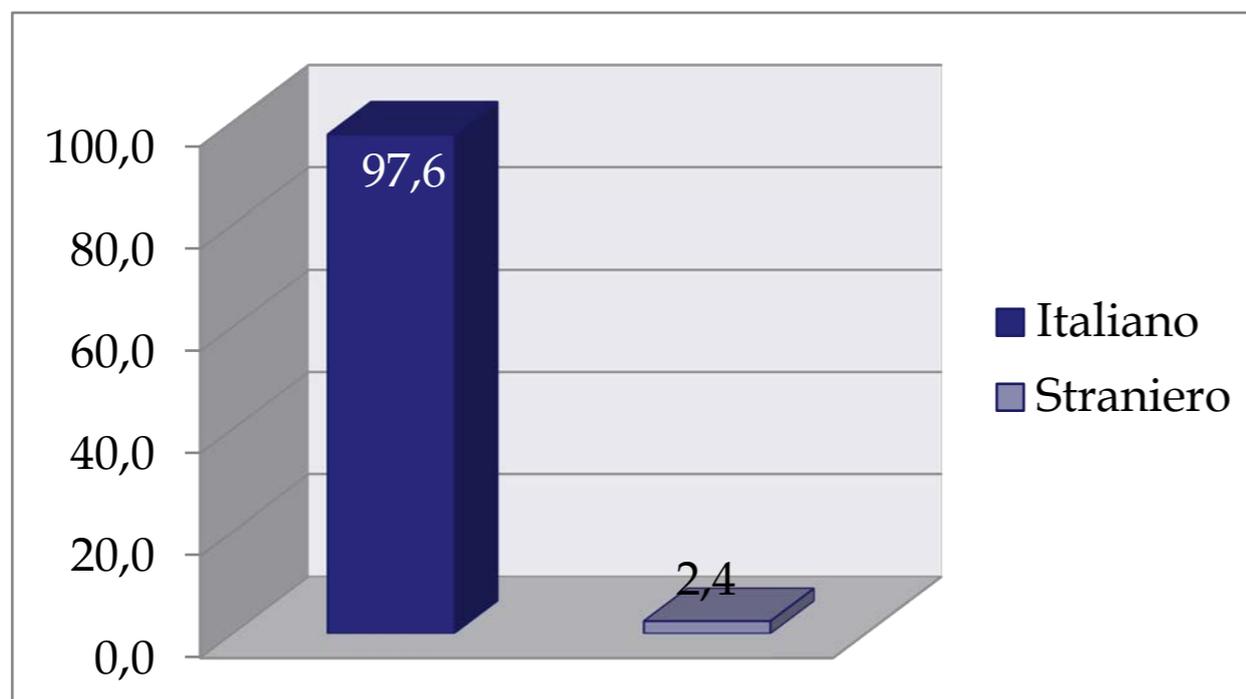
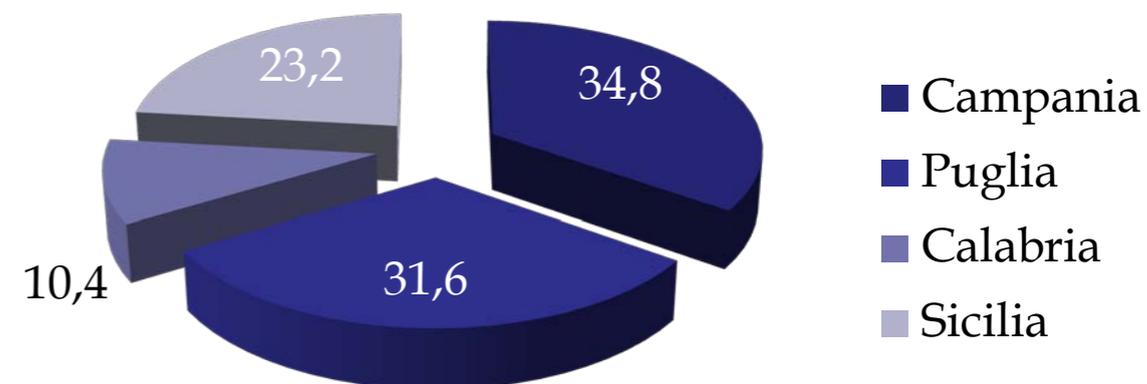
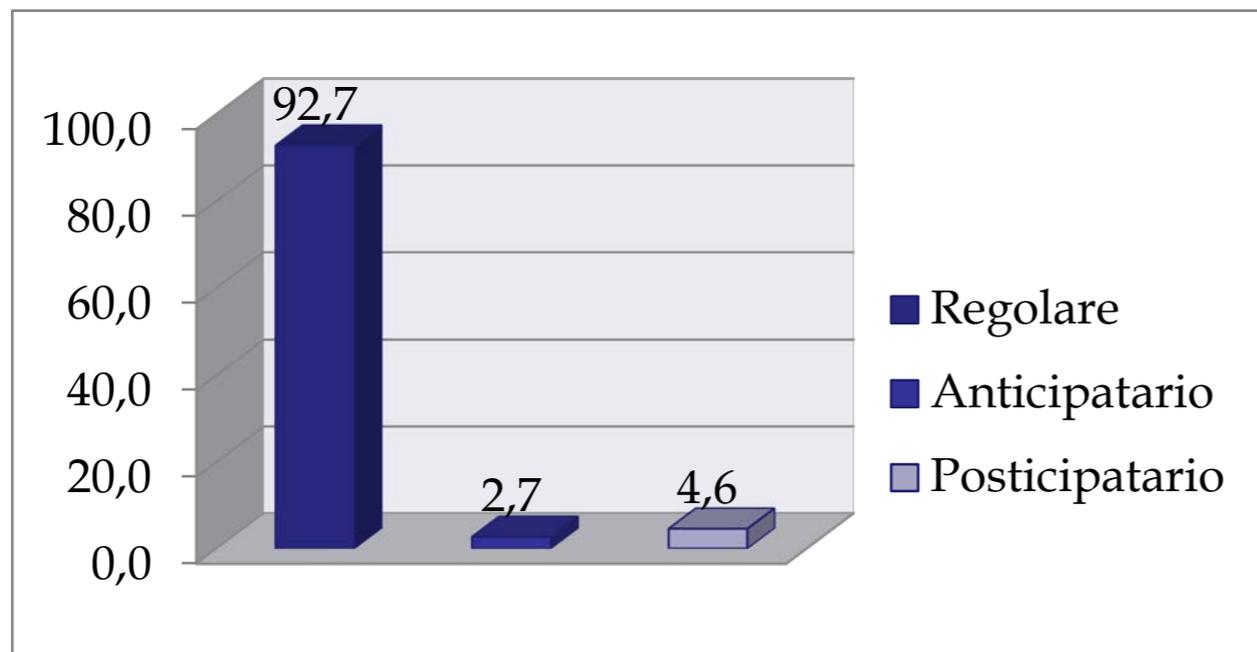
CONTROLLO
INTERNO
(n = 606)

Allievi di classi “non trattate” in Scuole partecipanti al programma.

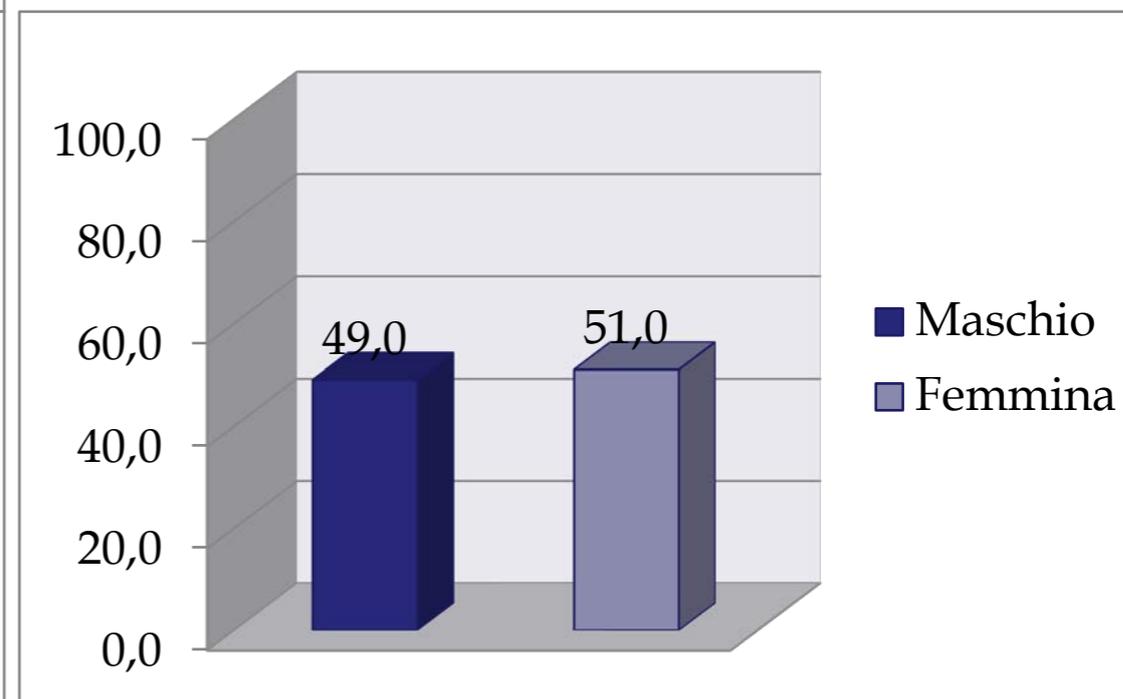
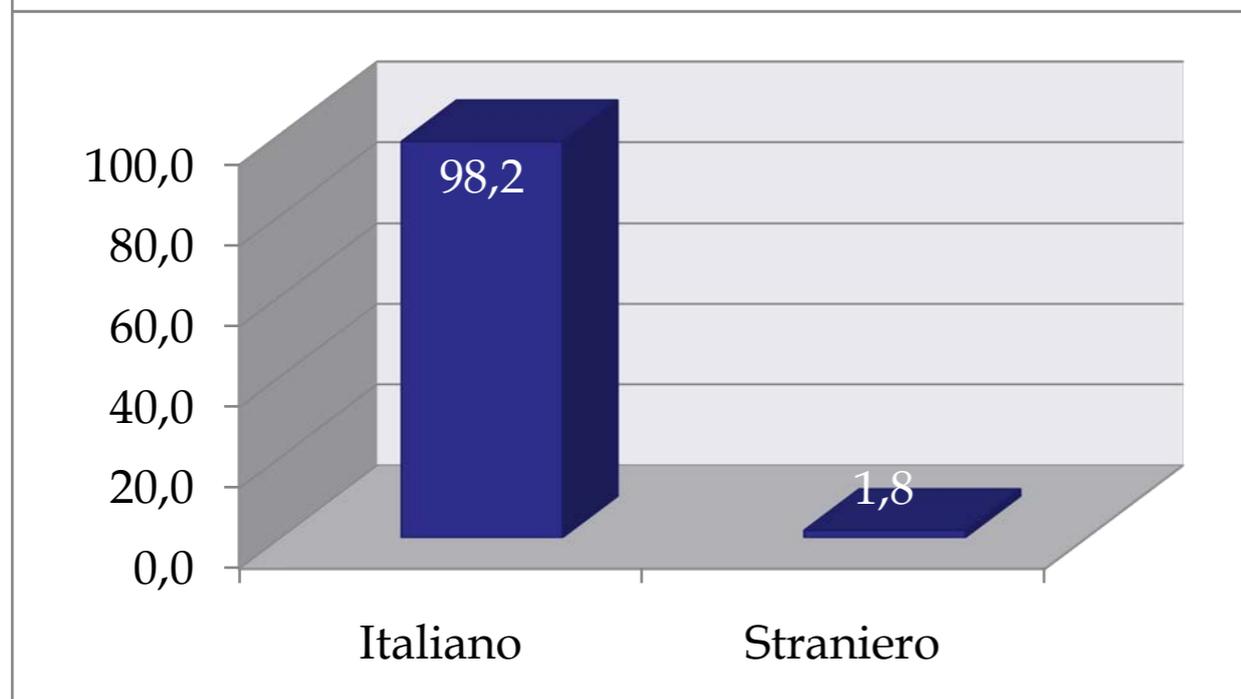
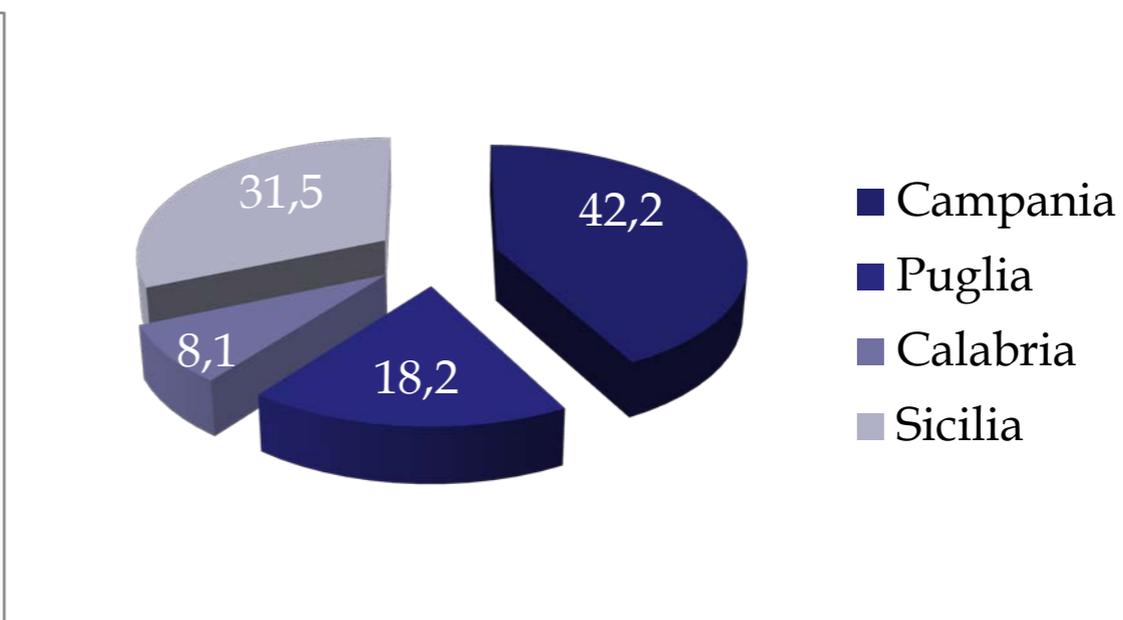
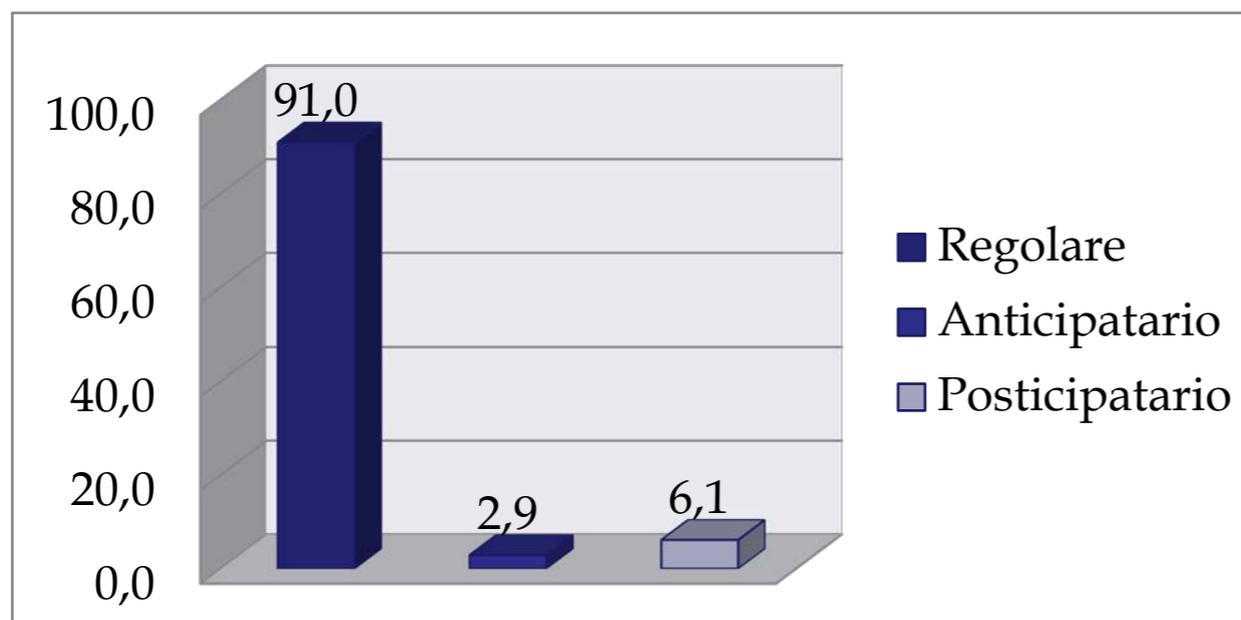
CONTROLLO
ESTERNO
(n = 1040)

Allievi di scuole in cui nessuna classe ha partecipato al progetto ma con caratteristiche simili a quelle delle scuole PQM, selezionate nelle stesse province delle scuole PQM.

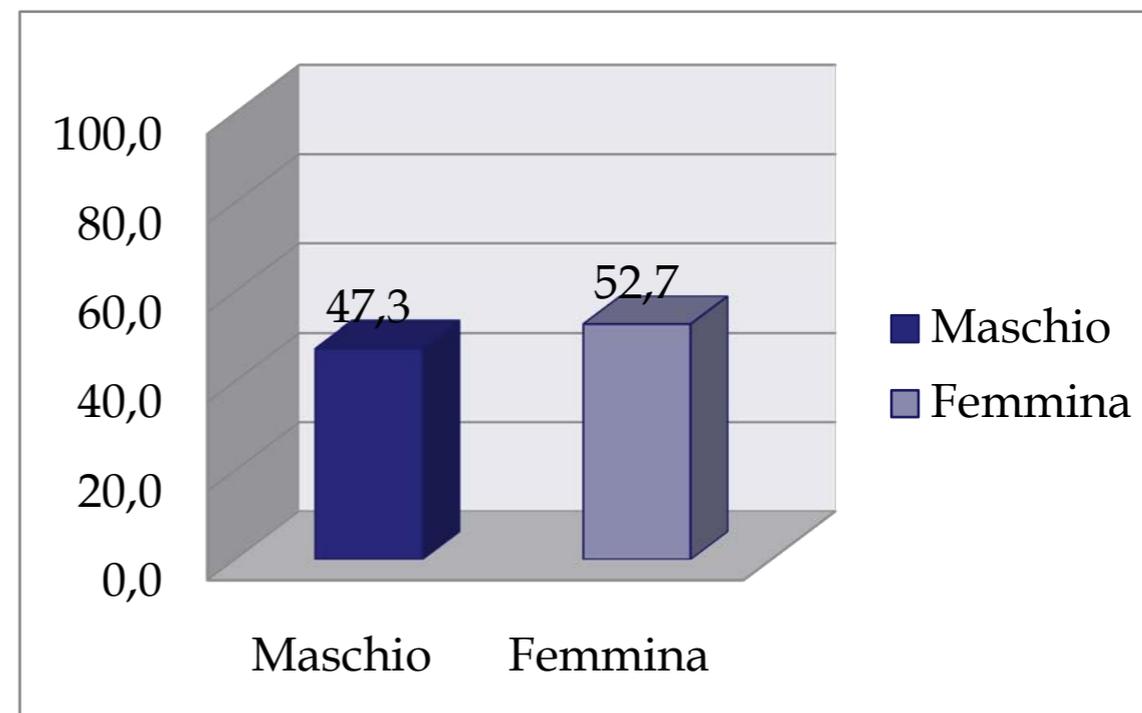
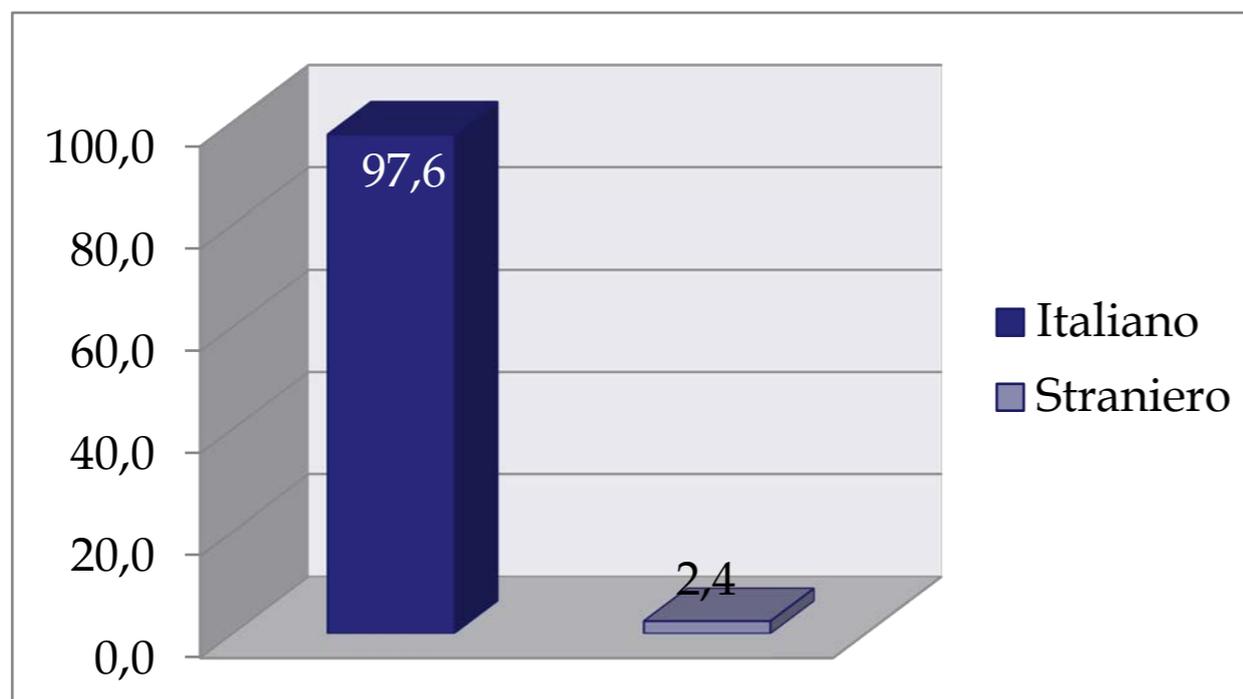
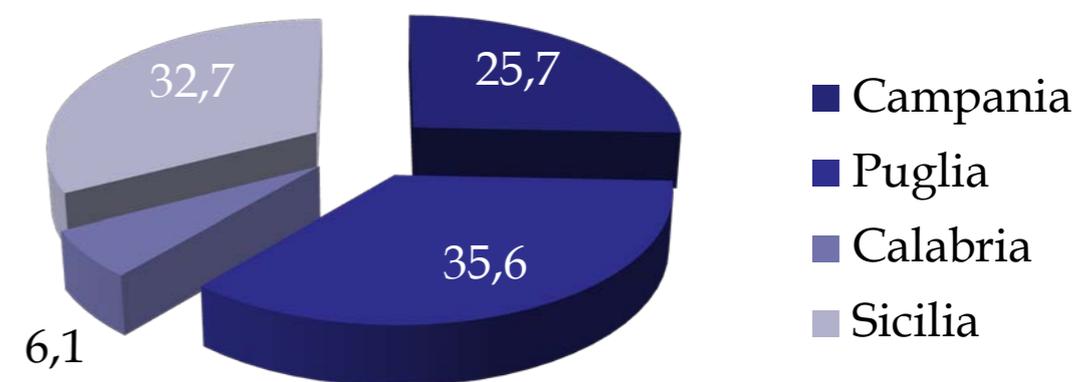
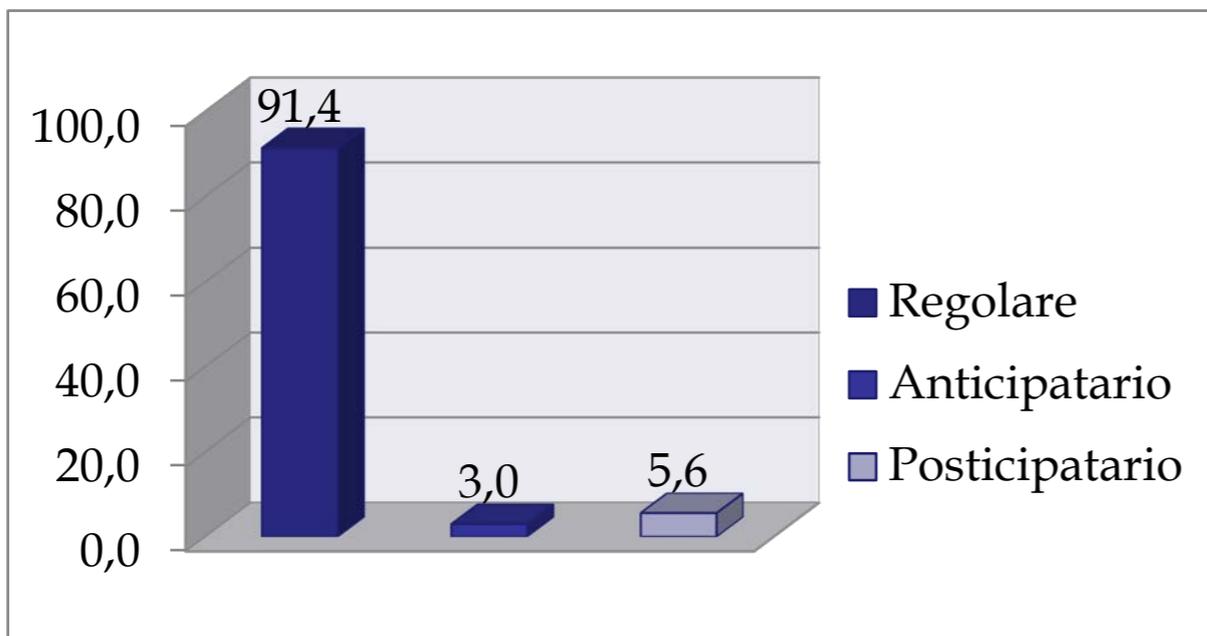
Campione di allievi di classi PQM



Campione di allievi di classi di controllo interno



Campione di allievi di classi di controllo esterno



Gli strumenti

- ✓ Prove standardizzate per la misurazione delle competenze nell'area disciplinare logico-matematica
- ✓ Questionario studente
- ✓ Le Prove di matematica sono state costruite dall'INVALSI sulla base del **Quadro di Riferimento** per il primo ciclo di istruzione
- ✓ Le qualità psicometriche delle Prove sono state esaminate secondo i modelli e i metodi della *Teoria Classica dei Test* e dell'*Item Response Theory*.

Ambiti

Numeri - Spazio e figure - Dati e Previsioni
- Relazioni e funzioni

Processi

Formulare – Utilizzare - Interpretare



Valutazione diacronica degli apprendimenti per la valutazione dell'efficacia di PQM

Item SNV per il primo anno di scuola Secondaria di Primo grado

Item PQM per il secondo anno di scuola Secondaria di Primo Grado

Item PQM per il terzo anno di scuola Secondaria di Primo Grado

Scala di abilità matematica da fine I (Prova SNV) a fine III anno di scuola secondaria di primo grado

Ancoraggio statistico per stabilire una metrica comune nelle diverse annualità

Modello di analisi per la verifica dell'efficacia

I dati sono stati analizzati attraverso Modelli di Regressione Multilivello per dati longitudinali (3 livelli strettamente gerarchici: L1 = occasione di misurazione; L2 = allievo; L3 = classe).

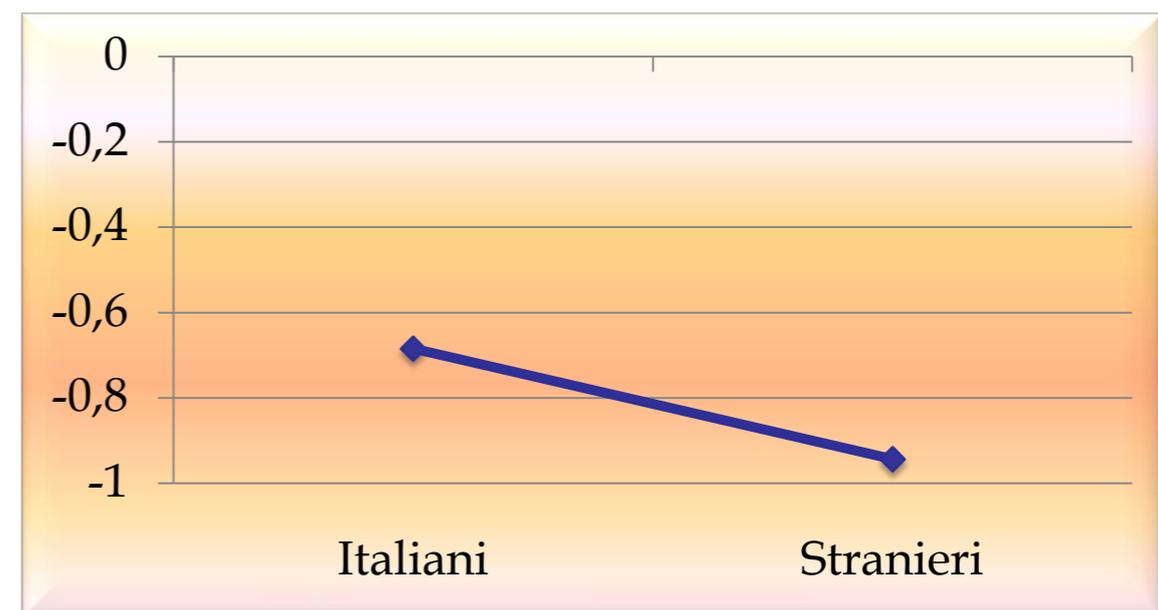
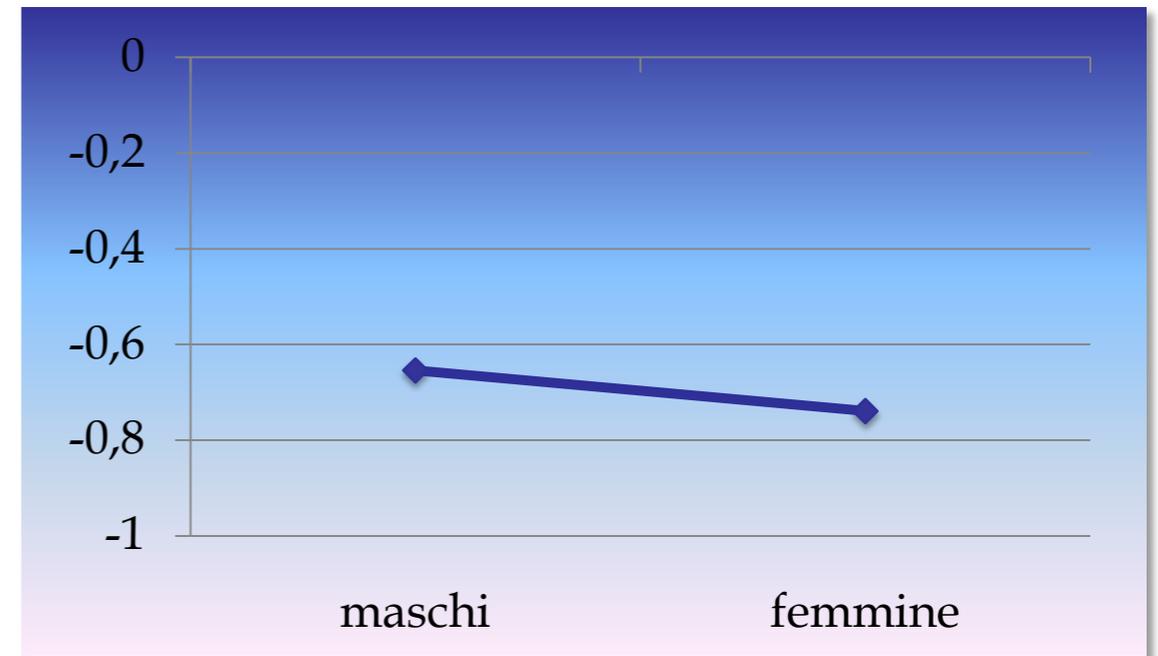
- ✓ La variabile dipendente è la **stima dell'abilità matematica** (espressa in una metrica comune dal I al III anno).
- ✓ Nelle equazioni sono inseriti gli effetti lineari e quadratici del **tempo**, la variabile **tipo di classe** (PQM, "controllo interno", "controllo esterno") e l'interazione **tipo di classe * tempo**.
- ✓ È controllato l'effetto di alcune variabili che possono influenzare i risultati degli allievi, al fine di ridurre il rischio di associazioni spurie (**genere, nazionalità, regolarità nel percorso di studi, ESCS**).

Risultati

Tutte le covariate considerate hanno un effetto significativo ($p < 0,05$).

L'abilità matematica:

- ✓ Aumenta all'aumentare dell'ESCS;
- ✓ È mediamente più alta nei maschi;
- ✓ È mediamente più elevata negli studenti Italiani.

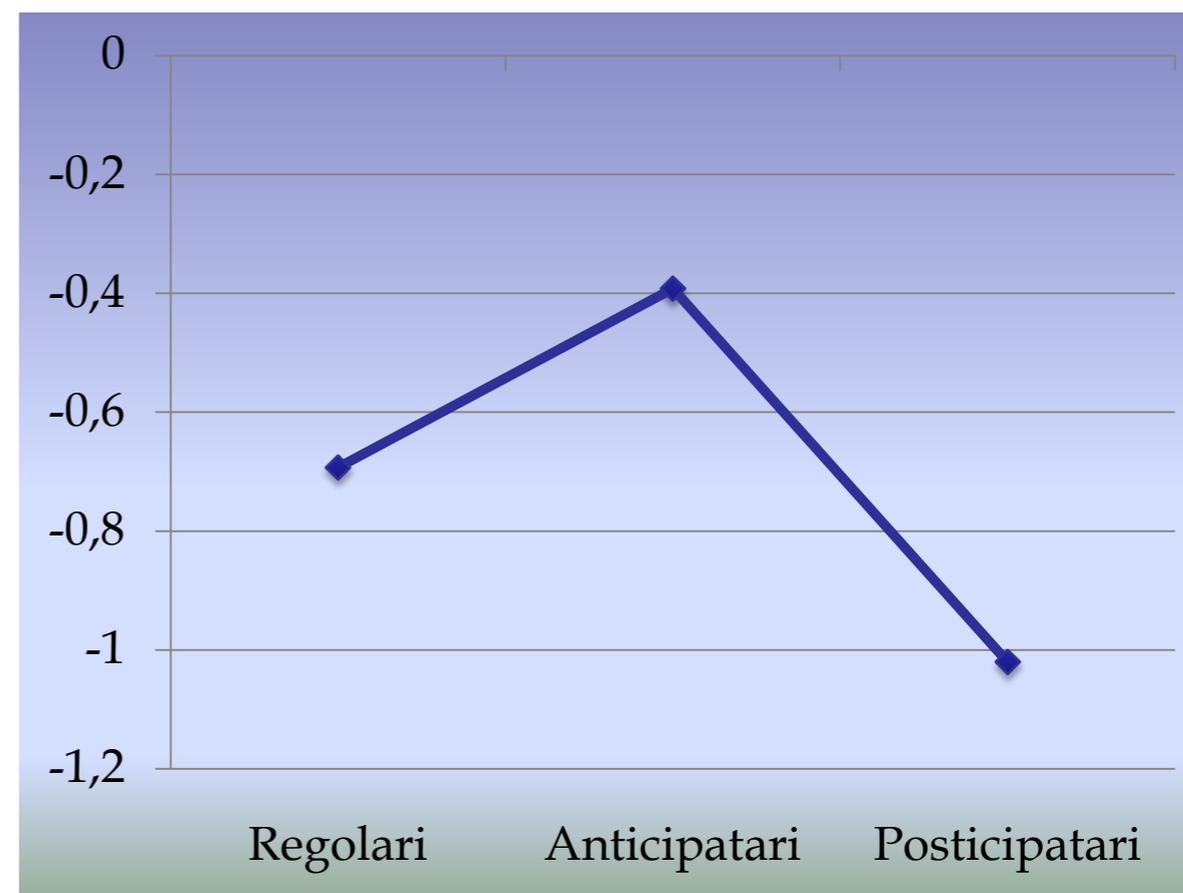


Risultati

Tutte le covariate considerate hanno un effetto significativo ($p < 0,05$).

L'abilità matematica:

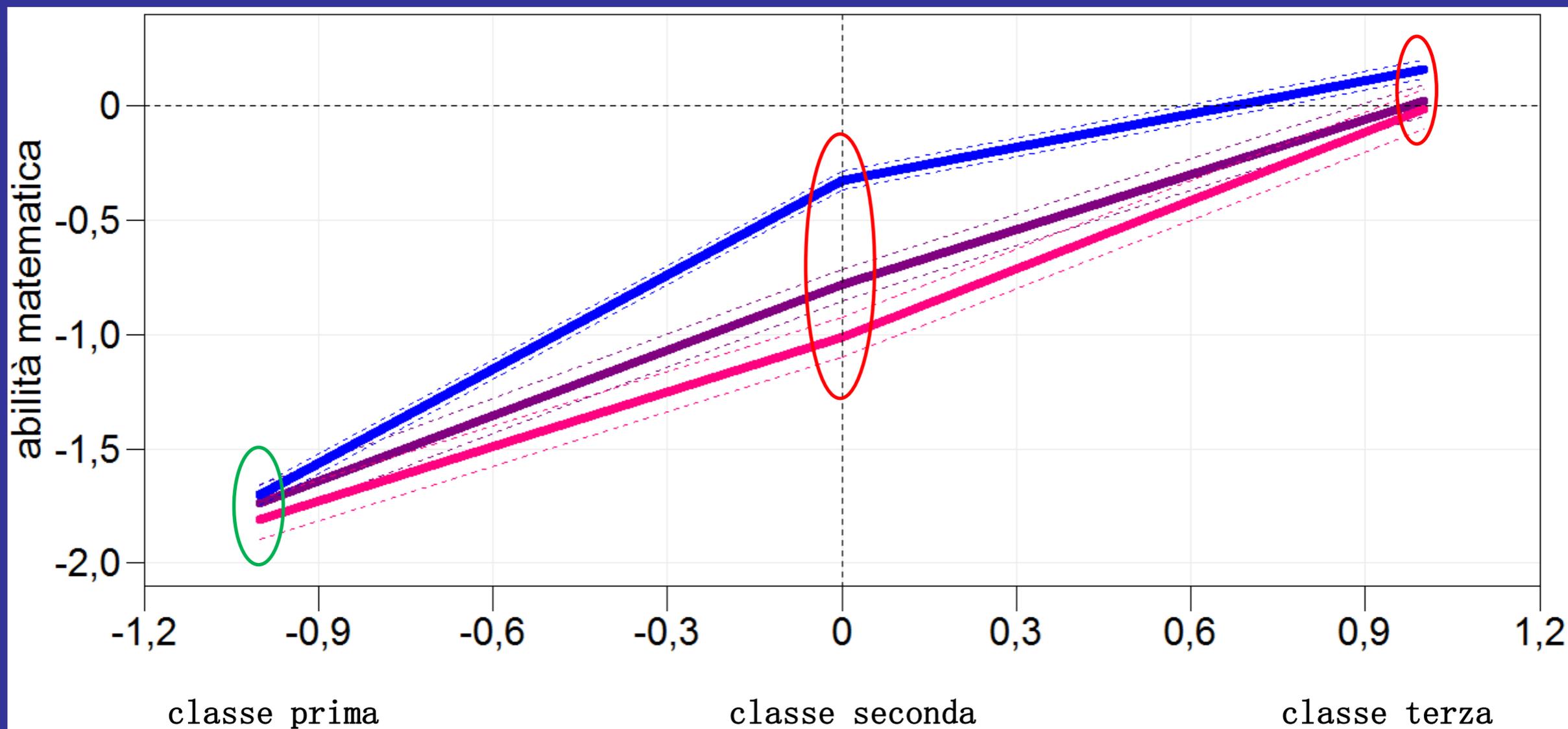
- ✓ È mediamente più alta negli studenti regolari nel percorso di studi rispetto ai posticipatari;
- ✓ È mediamente più bassa negli studenti regolari rispetto agli anticipatari.



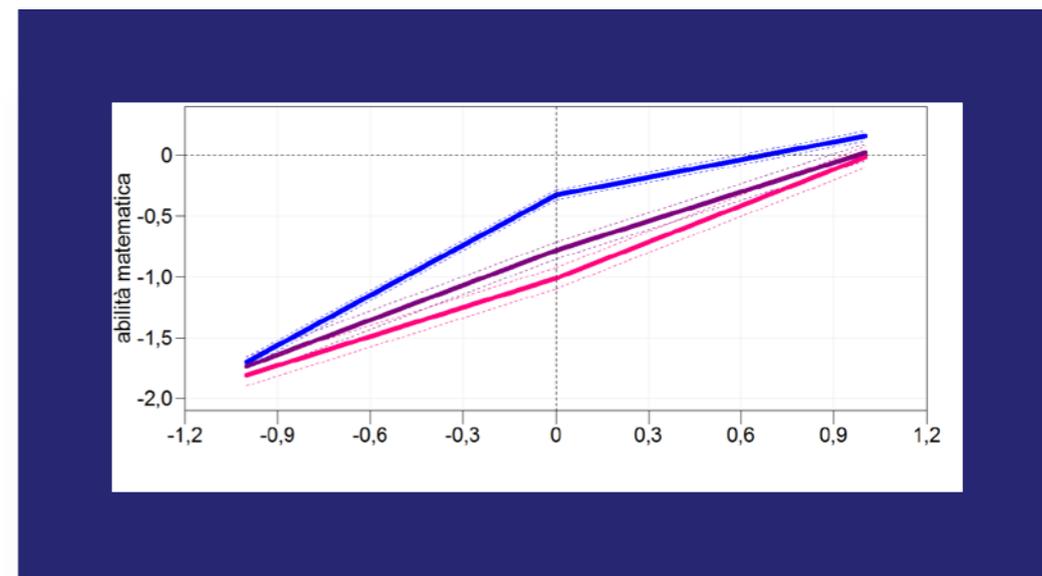
Risultati

- ✓ Al netto di tali variabili, si osserva un aumento dell'abilità matematica nel tempo. Sia il trend lineare che il trend quadratico sono significativi: il ritmo di apprendimento non è costante, come indicato dalla significatività del parametro di accelerazione (trend quadratico).
- ✓ Le **interazioni tra il tempo e la variabile classe** (classi PQM; classi di controllo interne; classi di controllo esterne) sono significative.
- ✓ L'essere allievo di una classe PQM ha un effetto sull'andamento dei progressi medi che gli allievi realizzano nell'arco di tempo considerato.

Curva di apprendimento della matematica dal I al III anno (PQM, controllo interno, controllo esterno)



Risultati



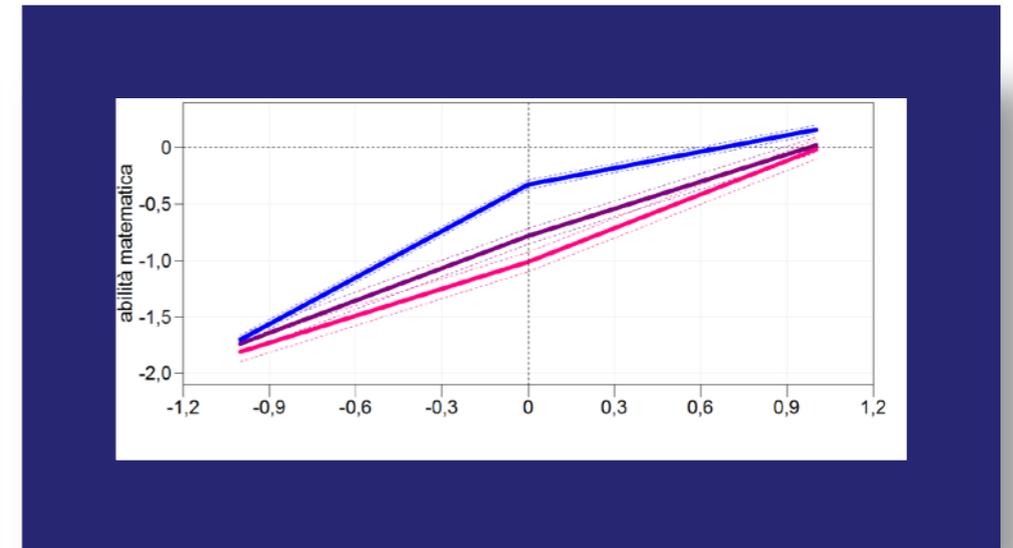
Nelle rilevazioni censuarie di fine I anno di scuola secondaria di primo grado

- Non emergono differenze significative tra gli allievi delle classi PQM e gli allievi delle classi di controllo

Dalla fine del I alla fine del II anno: efficacia

- Miglioramento più forte nell'apprendimento della matematica degli allievi di classi PQM rispetto agli allievi delle classi di controllo;
- gli allievi delle classi PQM hanno prestazioni migliori sia degli allievi di classi di controllo appartenenti a scuole partecipanti al programma sia degli allievi di scuole non PQM.

Risultati



Dalla fine del II alla fine del III anno: efficacia

- Il ritmo di apprendimento degli allievi delle classi PQM ha una decelerazione rispetto all'anno precedente;
- il vantaggio rispetto alle classi di controllo, seppur ridotto, è mantenuto anche nell'ultima fase. Gli allievi delle classi PQM hanno prestazioni migliori rispetto agli allievi delle classi di controllo al termine del III anno.

Differenze tra gruppi di controllo

- Si evidenziano alcune differenze nel trend di apprendimento dei due gruppi;
- tuttavia al termine del percorso gli allievi delle classi di scuole PQM che non partecipano al programma non si differenziano dagli allievi di scuole non PQM.

Riflessioni conclusive

- ✓ La verifica dell'impatto del Progetto rispetto ai progressi in matematica suggerisce che:
 - la combinazione “ore aggiuntive di lezione/formazione dei docenti” nelle classi partecipanti al progetto è associata ad un incremento del livello di preparazione degli allievi rispetto alle classi di controllo nell'intero arco di tempo considerato;
 - il guadagno cognitivo netto associato alla partecipazione al programma è più forte nel secondo anno di scuola secondaria rispetto all'ultimo anno;
 - questo dato trova riscontro in alcuni studi internazionali sui progressi nelle abilità matematiche e può fornire utili indicazioni sulla programmazione degli interventi.

- Risulta meno forte, a livello di potenziamento degli apprendimenti, l'effetto "a cascata" sulle classi che non hanno partecipato al progetto ma che fanno parte di scuole PQM;
- questo risultato è in linea con quanto evidenziato con metodologia controfattuale nel primo ciclo del progetto (Abbiati, Argentin; Pennisi; Romano & Vidoni, 2013);
- nell'esperienza PQM, appare cruciale l'uso di prove attendibili e valide per la valutazione degli apprendimenti non solo come strumenti di diagnosi e progettazione didattica ma anche come elementi chiave nella valutazione empirica di iniziative educative.
- In particolare sono emerse le potenzialità della valutazione diacronica che consente di esaminare l'interazione tra linee evolutive e interventi attuati.