

Verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali Rapporto nazionale VeCoF 2016

Matematica 11° anno scolastico



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

Verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali

Rapporto nazionale VeCoF 2016: matematica 11° anno scolastico

Rapporto realizzato dal Consorzio VeCoF che raggruppa le seguenti istituzioni:

- Service de la recherche en éducation (SRED), Genève
- Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi (CIRSE, SUPSI-DFA), Locarno
- Institut für Bildungsevaluation (IBE), Assoziiertes Institut der Universität Zürich
- Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)
- Segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE (BDE)

In collaborazione con la Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwest (PH FHNW),
Professur Mathematikdidaktik und ihre Disziplinen

Autori	Christian Nidegger, Eva Roos (SRED) Franck Petrucci (SRED e CIRSE) Martin Verner, Laura Helbling (IBE) Eliane Arnold, Andrea B. Erzinger, Giang Pham, Stephan Schönenberger (PHSG) Francesca Crotta, Alice Ambrosetti, Miriam Salvisberg (CIRSE) Domenico Angelone, Florian Keller (ADB) Helmut Linneweber-Lammerskitten (PH FHNW)
Editore	Consorzio VeCoF
Proposta di citazione	Consorzio VeCoF. (Ed.). (2019). <i>Verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali. Rapporto nazionale VeCoF 2016: matematica 11° anno scolastico</i> . Berna e Ginevra: CDPE e SRED. https://doi.org/10.18747/PHSG-coll3/id/382

IMPRESSUM

Mandante del rapporto

Editore

Autori

Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione, CDPE
Consorzio VeCoF

Christian Nidegger, Franck Petrucci, Eva Roos (SRED), Martin Verner,
Laura Helbling (IBE), Eliane Arnold, Andrea B. Erzinger, Giang Pham, Stephan
Schönenberger (PHSG), Francesca Crotta, Alice Ambrosetti, Miriam Salvisberg
(CIRSE), Domenico Angelone, Florian Keller (ADB), Helmut Linneweber-Lam-
merskitten (FHNW)

Proposta di citazione

Consorzio VeCoF. (Ed.). (2019). *Verifica del raggiungimento delle competenze
fondamentali. Rapporto nazionale VeCoF 2016: matematica 11° anno scola-
stico*. Berna e Ginevra: CDPE e SRED. [https://doi.org/10.18747/PHSG-
coll3/id/382](https://doi.org/10.18747/PHSG-coll3/id/382)

Informazioni

Miriam Salvisberg
CIRSE, SUPSI-DFA
+41 058 666 68 44
miriam.salvisberg@supsi.ch
Domenico Angelone
Segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE (BDE)
c/o Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung (SKBF)
+41 (0)62 858 23 84
www.adb-bdt.ch

Diffusione

Versioni

Copertina

Revisione

Layout Parte I

Layout Parte II

Copyright

<http://www.vecof-svizzera.ch/vecof-2016/>

Tedesco, francese, italiano

Romina Wagner (PHSG)

Spartaco Calvo e Marina Pettignano (CIRSE)

Narain Jagasia (SRED)

Francesca Crotta e Alice Ambrosetti (CIRSE)

CDPE e Consorzio VeCoF, Berna e Ginevra 2019

Riproduzione autorizzata, eccetto per scopi commerciali, con citazione della
fonte.

ISBN

978-2-940238-27-9

Sommario

Prefazione.....	Pagina 5
Parte I: Risultati generali.....	Pagina 7
Parte II: Sintesi cantonali	Pagina 87

Prefazione

Il 21 maggio 2006 l'elettorato svizzero ha approvato a netta maggioranza la modifica degli articoli della Costituzione federale dedicati alla formazione. Da allora i Cantoni sono tenuti ad armonizzare a livello nazionale importanti valori di riferimento della scuola obbligatoria, tra i quali rientrano l'età di inizio della scolarità, l'obbligo scolastico, la durata e gli obiettivi delle fasi della formazione e il passaggio dall'una all'altra fase (art. 62 cpv. 4 della Costituzione federale).

Nel giugno 2011, i 26 Cantoni hanno emanato per la prima volta obiettivi formativi nazionali per quattro ambiti disciplinari, creando così una base importante per l'attuazione di questo mandato costituzionale. Questi obiettivi formativi descrivono le competenze fondamentali che gli allievi devono avere nella lingua scolastica, in una seconda lingua nazionale, in inglese, matematica e scienze naturali, a determinate tappe della carriera scolastica.

Le competenze fondamentali sono confluite nei piani di studio per le varie regioni linguistiche e costituiscono anche una base per altri strumenti e processi che ne derivano: i mezzi d'insegnamento, la formazione e la formazione continua degli insegnanti vengono continuamente sviluppati e adattati nel processo di armonizzazione. Anche l'introduzione dei piani di studio non è ancora conclusa.

Nel quadro della verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali (VeCoF), nel 2016 e nel 2017, all'inizio del processo di armonizzazione, è stato rilevato per la prima volta con test svolti su scala nazionale il grado di raggiungimento di una parte di queste competenze fondamentali da parte degli allievi svizzeri nei diversi Cantoni. I risultati dovrebbero mostrare, da un lato, il livello di corrispondenza tra i Cantoni all'inizio dell'armonizzazione e il grado di raggiungimento delle competenze fondamentali negli ambiti testati. Dall'altro lato, per la prima volta è stato raccolto un set di dati di questa portata, il quale può essere utilizzato per il monitoraggio dell'educazione in Svizzera e per i processi di sviluppo della qualità a livello cantonale.

La pianificazione, lo svolgimento e l'analisi delle prime indagini VeCoF ha visto la collaborazione di molte persone e gruppi diversi che desideriamo ringraziare in questa sede per il loro contributo: ricercatori delle istituzioni scientifiche di tutte le regioni linguistiche si sono adoperati per garantire l'attuazione generale dell'indagine VeCoF e le persone di contatto nei Cantoni, nei Comuni e nelle scuole hanno assicurato che i test si svolgessero in maniera impeccabile. Grazie all'accurato lavoro delle autrici e degli autori del presente rapporto i dati sono stati analizzati in modo approfondito e ora sono disponibili in forma chiara e accessibile. Un particolare ringraziamento infine va ai numerosissimi allievi che hanno partecipato ai test.

Berna, maggio 2019

Per i committenti

Susanne Hardmeier

Segretaria generale

Conferenza svizzera dei direttori
cantionali della pubblica educazione

Parte I: Risultati generali

Sommario della parte I: Risultati generali

1	Introduzione.....	11
1.1	La misurazione delle competenze degli allievi nell’ambito del monitoraggio dei sistemi scolastici svizzeri	11
1.2	Il contesto delle valutazioni su larga scala in Svizzera	12
1.3	Prime verifiche del raggiungimento delle competenze fondamentali.....	13
1.4	Quali informazioni scaturiscono dalla verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali?.....	13
1.5	Bibliografia	15
2	Verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica nell’11° anno scolastico: concezione e svolgimento.....	17
2.1	Introduzione.....	17
2.2	Competenze verificate in matematica	17
2.3	Design del test, scaling, questionario per gli allievi e svolgimento	28
2.4	Procedura di campionamento	30
2.5	Bibliografia.....	33
3	Piani di studio e manuali didattici	35
3.1	Panoramica dei piani di studio	35
3.2	Panoramica e confronti dei manuali didattici	38
3.3	Bibliografia.....	39
4	Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica	41
4.1	Raggiungimento delle competenze fondamentali sulla scala globale di matematica	41
4.2	Raggiungimento delle competenze fondamentali nei singoli ambiti e aspetti di competenza.....	42
4.3	Raggiungimento delle competenze fondamentali per tipo di scuola	43
4.4	Conclusioni	46
4.5	Bibliografia	46
5	Differenze nel raggiungimento delle competenze fondamentali tenendo conto delle caratteristiche individuali.....	47
5.1	Raggiungimento delle competenze fondamentali sulla scala globale in matematica secondo le caratteristiche individuali.....	47
5.2	Effetti controllati delle caratteristiche individuali sul raggiungimento delle competenze fondamentali	54

5.3	Quote aggiustate di allievi che raggiungono le competenze fondamentali	63
5.4	Sintesi.....	67
5.5	Bibliografia	69
6	Tempo d’insegnamento e raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica .	71
6.1	Introduzione.....	71
6.2	Base teorica e approccio metodologico.....	72
6.3	Risultati	72
6.4	Conclusione.....	75
6.5	Bibliografia.....	76
7	Conclusione	77
Allegati.....		81
	Allegato al capitolo 1.....	81
	Allegato al capitolo 4.....	83

1 Introduzione¹

Christian Nidegger e Eva Roos

1.1 La misurazione delle competenze degli allievi nell'ambito del monitoraggio dei sistemi scolastici svizzeri

L'obiettivo di ogni sistema scolastico è quello di far acquisire agli allievi conoscenze e competenze. Per garantire il buon funzionamento dei sistemi scolastici occorre verificare che gli allievi le raggiungano. Una simile verifica può avvenire a vari livelli: a livello dell'allievo e della classe, entrambe ad opera del docente; ma anche dell'istituto scolastico, del Comune o del Cantone (livello quest'ultimo che rappresenta il sistema educativo di riferimento per la scuola dell'obbligo). I risultati raccolti attraverso queste verifiche possono permettere di perseguire diversi obiettivi complementari e non esclusivi, come regolare l'apprendimento degli allievi, stilare un bilancio delle loro conoscenze e competenze o certificarle in vista del passaggio ai gradi di formazione successivi. Tali verifiche possono avere anche lo scopo di determinare se la totalità degli allievi raggiunga gli obiettivi previsti dal sistema scolastico in termini di conoscenze e competenze. In tal caso, occorre sottoporre gli allievi interessati a test o esami standardizzati.

In Svizzera, gli aspetti appena descritti sono di competenza dei Cantoni per quanto riguarda la scuola dell'obbligo. Il coordinamento tra i Cantoni spetta alla Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (CDPE), la quale persegue da anni un approccio finalizzato all'armonizzazione dei sistemi scolastici cantonali. Infatti, già il concordato del 1970 (CDPE, 1970) definiva gli obblighi comuni in termini di organizzazione scolastica, segnatamente riguardo all'età di scolarizzazione e alla durata della stessa, e prevedeva, inoltre, l'elaborazione di raccomandazioni relative ai piani-quadro di studio, al materiale didattico e alla formazione degli insegnanti.

Negli anni Novanta si è posta la questione della certificazione al termine della scuola dell'obbligo ed è emersa in particolare l'idea di realizzare un esame nazionale alla fine della scuola obbligatoria. Dai risultati della consultazione è però sorto che la maggioranza dei Cantoni respingeva l'idea di un progetto o di un esame finale alla fine del nono anno scolastico [11° anno HarmoS]² (CDIP, 1998). Ciononostante, la CDPE ha deciso nel contempo di partecipare all'indagine PISA (*Programme for International Student Assessment*)³, proponendo la costituzione, nell'ambito di questo studio, di campioni supplementari del nono anno scolastico [11° anno HarmoS] in ogni regione linguistica e nei Cantoni che lo desiderassero. In seguito ai risultati della prima indagine PISA 2000, la CDPE ha formulato una serie di raccomandazioni tese a migliorare i sistemi scolastici cantonali (CDIP, 2003). Parallelamente è stato sviluppato il progetto HarmoS, sfociato nell'adozione di un nuovo concordato intercantonale (concordato HarmoS, entrato in vigore il 1° agosto 2009, CDPE, 2007). Al fine di armonizzare i sistemi scolastici, questo concordato è molto più stringente rispetto a quello del 1970, prevedendo in particolare la

¹ Questa introduzione è identica a quella del rapporto VeCoF 2017 nell'ambito delle lingue, ad eccezione delle parti dedicate al piano del rapporto (ultima sezione).

² In questo rapporto, gli anni scolastici sono definiti in base alla nuova numerazione introdotta a seguito del concordato HarmoS: il livello primario include due anni di scuola dell'infanzia o i primi due anni del ciclo elementare. L'11° anno scolastico corrisponde al precedente 9° anno scolastico e l'8° anno scolastico al precedente 6° anno (si veda: https://edudoc.educa.ch/static/web/arbeiten/sprach_unterr/kurzinfo_zaehlweise_i.pdf).

³ «La CDPE ha deciso, in collaborazione con i Cantoni e l'Ufficio federale di statistica, di partecipare a un progetto pluriennale dell'OCSE intitolato *Valutazione delle competenze degli allievi di 15 anni*. L'obiettivo di questo progetto non è solo quello di fornire alle scuole e ai responsabili dell'istruzione indicatori attendibili e comparabili, ma anche di sviluppare in Svizzera delle conoscenze solide in questo ambito» (CDIP, 1998, p. 8, libera traduzione).

definizione di standard nazionali minimi di formazione (detti competenze fondamentali) e la verifica del loro raggiungimento. Va notato che nel corso di questi ultimi anni, sono stati numerosi i Paesi che hanno definito degli standard di formazione, in particolare gli Stati Uniti (programma *No Child Left Behind*), l’Inghilterra, la Germania e la Francia.

1.2 Il contesto delle valutazioni su larga scala in Svizzera

La verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali (VeCoF) rientra nell’impiego delle indagini standardizzate su vasta scala per orientare i sistemi scolastici. In questo contesto si parla spesso di *accountability* (processo di rendicontazione) che può assumere diverse forme (Maroy & Voisin, 2014). Finora, la Svizzera non disponeva di strumenti di questo genere a livello nazionale. Tuttavia, la sua partecipazione all’indagine PISA fin dalla prima edizione del 2000, le ha permesso sia di disporre di informazioni sull’efficacia e sul funzionamento dei suoi sistemi educativi, o per lo meno di una parte di essi, sia di sviluppare le competenze per realizzare queste indagini su vasta scala.

Pertanto, in occasione delle indagini PISA svoltesi tra il 2000 e il 2012, la Svizzera ha costituito campioni di allievi dell’ultimo anno della scuola dell’obbligo (11° anno HarmoS) per ogni regione linguistica e per ogni Cantone che lo auspicasse, il che ha permesso di ottenere informazioni sulle competenze degli allievi in lettura (comprensione dello scritto), matematica e scienze. Queste competenze sono state messe in relazione con le caratteristiche degli allievi (genere, condizione sociale, statuto migratorio e lingua parlata a casa), con l’organizzazione scolastica (ad esempio il tipo di suddivisione degli allievi secondo i programmi scolastici cantonali) e con aspetti legati alla motivazione e alle strategie d’apprendimento negli ambiti esaminati. In seguito a una decisione dell’assemblea plenaria della CDPE, dal 2015 la Svizzera partecipa solo alla componente internazionale di PISA (studenti quindicenni a livello nazionale⁴) e non si dispongono più di informazioni da PISA per gli allievi dell’11° anno HarmoS, né a livello nazionale, né a livello regionale o cantonale. D’ora innanzi questo genere d’informazioni sarà ottenuto mediante la verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali a livello nazionale, realizzata per la prima volta nel 2016 e nel 2017.

Il concordato HarmoS prevede tra l’altro che i piani di studio vengano coordinati tra regioni linguistiche e siano in linea con le competenze fondamentali (standard nazionali).

Nella Svizzera tedesca, dal 2010 al 2014, è stato sviluppato un piano di studio regionale, il Lehrplan 21 (D-EDK, 2016), adottato nell’autunno 2014 dalla Conferenza dei direttori della pubblica educazione della Svizzera tedesca e approvato nel frattempo da tutti i Cantoni coinvolti. I primi Cantoni hanno iniziato ad attuarlo nell’anno scolastico 2015/16; la sua applicazione in tutta l’area germanofona e dei livelli scolastici interessati richiederà ancora vari anni.

Nell’anno scolastico 2011/12, i Cantoni romandi hanno introdotto il proprio piano di studio, il Plan d’études romand (PER) (CIIP, 2010), che è considerato compatibile con le competenze fondamentali della CDPE, benché elaborato prima dell’adozione delle stesse.

Il Ticino ha elaborato il proprio Piano di studio della scuola dell’obbligo ticinese (PdS) (Repubblica e Cantone Ticino, 2015), compatibile con le competenze fondamentali stabilite dal concordato HarmoS ed entrato in vigore nell’anno scolastico 2015/16.

⁴ Va notato che il Ticino ha partecipato con un campione rappresentativo a livello cantonale di allievi quindicenni e che, per la Svizzera tedesca e francese, i dati PISA disponibili consentono di effettuare analisi anche a livello di queste due regioni per gli allievi quindicenni.

Le prime verifiche del raggiungimento delle competenze fondamentali costituiscono anche un'occasione per interrogarsi sulla convergenza, già esistente o ancora da sviluppare, tra competenze fondamentali nazionali e l'implementazione dei piani di studio regionali.

1.3 Prime verifiche del raggiungimento delle competenze fondamentali

Nell'ambito del concordato HarmoS sono stati definiti degli obiettivi formativi nazionali, adottati dalla CDPE il 16 giugno 2011. Essi descrivono le competenze fondamentali che gli allievi devono raggiungere al termine del 4°, 8° e 11° anno scolastico negli ambiti della lingua di scolarizzazione, delle lingue seconde, della matematica e delle scienze naturali. Queste competenze fondamentali saranno perseguite in particolare mediante la definizione dei piani di studio regionali menzionati sopra.

Realizzando questi obiettivi, i Cantoni contribuiscono ad armonizzare la scuola dell'obbligo in Svizzera, conformemente al mandato conferito loro dalla Costituzione federale (art. 62 cpv. 4). I Cantoni hanno deciso di effettuare una prima verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica nel 2016, coinvolgendo tutti gli allievi dell'11° anno. I Cantoni hanno inoltre realizzato una seconda indagine, rivolta agli allievi dell'8° anno, nella lingua di scolarizzazione (comprensione dello scritto e ortografia) e nella prima lingua seconda (comprensione dello scritto e comprensione orale). Scopo di queste indagini è di verificare quale quota di allievi raggiunge gli obiettivi nazionali di formazione (competenze fondamentali). I risultati forniscono, da un lato, un indicatore sull'efficacia dei sistemi scolastici e, dall'altro, un indicatore del grado di armonizzazione degli obiettivi nazionali. Occorre tuttavia tener presente che queste misurazioni sono state realizzate prima che le competenze fondamentali fossero realmente radicate nei dispositivi d'insegnamento. Come già rilevato, i primi Cantoni germanofoni hanno, infatti, avviato l'introduzione del Lehrplan 21 durante l'anno scolastico 2015/16, così come ha fatto il Ticino con il PdS. Solo la Svizzera romanda ha già introdotto il PER qualche anno fa (2011/12). Tuttavia, come menzionato sopra, ciò che contraddistingue questo piano di studio è proprio di essere stato elaborato prima dell'adozione delle competenze fondamentali. Va anche notato che l'originalità degli standard nazionali svizzeri – le competenze fondamentali – sta nel fatto che sono stati concepiti come competenze minime che tutti gli allievi devono raggiungere alle varie tappe della scuola dell'obbligo, ossia alla fine del 4°, dell'8° e dell'11° anno HarmoS.

I Cantoni che lo desiderano potranno realizzare studi per approfondire i risultati. Le indagini VeCoF offrono quindi l'opportunità di proseguire il lavoro avviato dai Cantoni che avevano partecipato alle indagini PISA 2000-2012 con campioni cantonali, questa volta utilizzando strumenti nazionali volti a esplorare più da vicino il raggiungimento delle competenze fondamentali.

1.4 Quali informazioni scaturiscono dalla verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali?

1.4.1 Potenzialità della verifica delle competenze fondamentali

La verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali costituisce la prima misurazione delle competenze fondamentali nazionali in tutti i Cantoni. Essa fornisce informazioni su ciascun sistema scolastico cantonale e permette quindi, per la prima volta, un confronto inter-cantonale su uno scopo essenziale della scuola: provvedere affinché la totalità degli allievi acquisisca le competenze fondamentali.

L'indagine permette grazie al questionario per gli allievi, di mettere in relazione il raggiungimento delle competenze con le caratteristiche della popolazione di allievi e del contesto scolastico nonché con l'atteggiamento e le motivazioni degli allievi. I Cantoni che lo desiderano potranno inoltre completare e

approfondire le analisi svolte a partire dall'insieme di queste informazioni con i dati o le conoscenze sul funzionamento del loro sistema scolastico di cui dispongono.

Grazie alle numerose informazioni che forniscono, le indagini VeCoF contribuiscono al monitoraggio dell'educazione. Il raffronto tra i sistemi scolastici cantonali permette di evidenziare aspetti che possono avere un influsso positivo o, al contrario, porre problemi. Occorre tuttavia prestare attenzione a evitare il «copia e incolla» pensando che ciò che funziona bene in un Cantone possa essere applicato tale e quale altrove. Si tratta piuttosto di analizzare, a partire dall'osservazione di ciò che avviene in altri contesti, le condizioni specifiche del contesto in cui si vuole mettere in atto un dispositivo efficace, adattandolo di conseguenza.

1.4.2 Limiti della verifica delle competenze fondamentali

I dati raccolti permettono di stabilire numerose relazioni. Queste ultime devono tuttavia essere stabilite in funzione della loro pertinenza per capire i sistemi scolastici e il loro funzionamento. Inoltre queste relazioni non indicano alcun legame di causa-effetto tra i dati. Le analisi, infatti, non consentono tanto di spiegare, in termini di causa-effetto, le differenze rilevate, quanto di formulare interpretazioni e ipotesi su tali differenze.

I fattori che hanno un impatto sul raggiungimento delle competenze fondamentali sono molteplici e richiedono un lavoro d'interpretazione che coinvolge gli attori del livello in cui s'intende intervenire (ad es. livello cantonale). I sistemi educativi sono complessi ed è importante analizzare i dati in modo contestualizzato, tenendo conto di vari fattori, evitando interpretazioni inadeguate. Inoltre, pur essendo abbondanti, le informazioni raccolte non sono esaustive e, in particolare, non sono disponibili per alcuni aspetti del funzionamento dei sistemi scolastici: non dicono nulla, ad esempio, su ciò che avviene all'interno delle classi o sui contenuti e sulle modalità dell'insegnamento.

Per realizzare le prime indagini 2016 e 2017 sulla verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali, sia le istituzioni che hanno realizzato l'indagine sia le autorità scolastiche e cantonali che hanno partecipato all'indagine con campioni cantonali hanno potuto far tesoro delle esperienze maturate nell'ambito di PISA. Le indagini VeCoF 2016 e 2017 contengono tuttavia novità a più livelli: sono stati elaborati strumenti nazionali, è stata definita una soglia di raggiungimento delle competenze e tutti i Cantoni hanno partecipato alle indagini, mentre per PISA solo alcuni di essi avevano costituito dei campioni cantonali. All'indagine 2016, nella maggior parte dei Cantoni hanno partecipato tutte le scuole con allievi dell'11° anno. In considerazione di queste novità, tutti gli attori hanno dovuto familiarizzarsi con nuovi approcci relativi ai vari aspetti delle indagini e ripensare il tutto, dalla concettualizzazione di questo genere di operazione su vasta scala, alla sua realizzazione e alla comunicazione dei risultati. Ciò ha richiesto di superare numerose difficoltà.

Infine, il tempo disponibile per valutare gli allievi e la situazione del test non permettono di esaminare tutti gli aspetti delle competenze e impongono un certo numero di scelte. Inoltre, l'obiettivo dell'indagine è di testare unicamente il raggiungimento delle competenze fondamentali: i dati raccolti non consentono quindi di descrivere l'intero ventaglio di competenze raggiunte dagli allievi.

1.4.3 Piano del rapporto

Il presente rapporto illustra i primi risultati dell'indagine VeCoF 2016, indirizzata agli allievi dell'11° anno HarmoS e dedicata alla matematica.

Il capitolo 2 descrive le competenze fondamentali in matematica e la procedura metodologica adottata per la loro verifica.

Il capitolo 3 fornisce una breve panoramica dei piani di studio cantonali e dei metodi di insegnamento in vigore al momento dell'indagine VeCoF 2016. In particolare nella Svizzera tedesca, questi non erano ancora esplicitamente orientati alle competenze fondamentali misurate dal test. Il contenuto di questo capitolo dovrebbe consentire di collocare i risultati della verifica del raggiungimento delle competenze matematiche fondamentali nel contesto delle condizioni cantonali.

Le percentuali di acquisizione delle competenze fondamentali per cantone sono presentate nel capitolo 4.

Il capitolo 5 analizza l'effetto di un certo numero di variabili sociodemografiche inerenti gli allievi sulle competenze fondamentali: genere, lingua parlata a casa, statuto migratorio e condizione sociale. S'interroga, inoltre, sulla loro influenza controllata. Le analisi a più livelli e le proporzioni aggiustate degli allievi che raggiungono le competenze fondamentali sono utilizzate per indagare in che misura le differenze di rendimento tra i Cantoni possano essere spiegate dalle singole caratteristiche qui esaminate.

Il capitolo 6 esamina la relazione tra il tempo d'insegnamento dedicato alla matematica e il raggiungimento delle competenze fondamentali.

Il capitolo 7, conclusivo, offre infine una sintesi dei risultati dei vari capitoli e alcune piste di riflessione.

La seconda parte del rapporto contiene le sintesi cantonali per i 29 Cantoni (o parti linguistiche dei Cantoni) che hanno partecipato all'indagine. Per il cantone dei Grigioni è stata realizzata una sola sintesi cantonale⁵. Per i tre cantoni bilingue (Berna, Friburgo e Vallese) viene presentata una sintesi cantonale per ogni parte linguistica. In queste sintesi, gli elementi discussi nei capitoli 2, 4 e 5 sono dettagliati per ogni cantone con la media nazionale come riferimento. Sono inoltre proposti degli spunti per facilitare la lettura delle informazioni fornite.

L'indagine VeCoF 2016 è stata svolta sotto l'egida dell'ufficio di coordinazione della verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali del Segretariato generale della CDPE. Gli esercizi sono stati preparati da esperti di didattica di varie alte scuole pedagogiche e università svizzere in collaborazione con il segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE. Lo sviluppo dei questionari per gli allievi, lo svolgimento del test nelle scuole, l'aspetto informatico e la gestione dei dati sono stati affidati a diversi istituti di ricerca (cfr. allegato al capitolo 1).

1.5 Bibliografia

CDIP. (1998). *Rapport annuel 1997*. Berna: CDIP. Disponibile da: https://edudoc.ch/record/24760/files/1997_f.pdf.

CDIP. (2003). *Mesures consécutives à PISA 2000 : plan d'action, décision de la CDIP du 12 juin 2003*. Disponibile da: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/pisa2000_aktplan_f.pdf

CDPE. (1970). *Concordato sulla coordinazione scolastica del 29 ottobre 1970*. Berna: CDPE. Disponibile da: <https://edudoc.ch/record/2498/files/1-li.pdf>.

CDPE. (14 giugno 2007). *Accordo intercantonale sull'armonizzazione della scuola obbligatoria (concordato HarmoS) del 14 giugno 2007*. Berna: CDPE. Disponibile da: https://edudoc.ch/record/24709/files/HarmoS_i.pdf [12.12.2018].

⁵ Nel secondario I, la lingua d'insegnamento nelle parti romancia e tedesca è prevalentemente il tedesco. Per questo motivo non sono stati creati test specifici in lingua romancia e gli studenti di lingua romancia hanno svolto il test nella lingua tedesca. A causa dello scarso numero di allievi delle parti romancia e italiana, non vengono mostrate le parti linguistiche separatamente. I risultati matematici presentati nel rapporto riassumono tutte e tre le parti cantonali (tedesco, italiano e romancio).

CIIP. (Ed.). (2010). *Plan d'études romand (PER)*. Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin. Disponibile da: www.plandetudes.ch/per.

Costituzione federale della Confederazione Svizzera del 18 aprile 1999. Disponibile da: <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19995395/index.html>

D-EDK. (Ed.). (2016). *Lehrplan 21*. D-EDK Geschäftsstelle. Disponibile da: www.lehrplan.ch

Maroy, C., & Voisin, A. (2014). Une typologie des politiques d'accountability en éducation: l'incidence de l'instrumentation et des théories de la régulation. *Education comparée/Nouvelle série*, 11, 31–58.

Repubblica e Cantone Ticino. (Ed.). (2015). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese*. Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport. Disponibile da: <https://www4.ti.ch/decs/ds/har-mos/piano-di-studio/piano-di-studio-del-cantone-ticino/>

2 Verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica nell'11° anno scolastico: concezione e svolgimento

2.1 Introduzione

Domenico Angelone e Florian Keller

Con l'Accordo intercantonale sull'armonizzazione della scuola obbligatoria (concordato HarmoS) si è deciso di sviluppare e introdurre degli standard formativi nazionali per la scuola dell'obbligo, da sottoporre a controlli regolari mediante un monitoraggio nazionale dell'educazione (CDPE, 2007). Nel 2011, la Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (CDPE) ha approvato gli standard formativi nazionali per la lingua di scolarizzazione, le lingue seconde, la matematica e le scienze naturali (CDPE, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d). Questi standard, formulati sotto forma di *standard minimi*, descrivono le competenze fondamentali che *praticamente tutti* gli allievi dovrebbero raggiungere entro un determinato anno della scuola dell'obbligo. Per la lingua di scolarizzazione, la matematica e le scienze naturali sono state definite le competenze fondamentali da conseguire entro la fine del quarto, dell'ottavo e dell'undicesimo anno, mentre per le lingue seconde quelle da raggiungere entro la fine dell'ottavo e dell'undicesimo anno, in quanto in genere esse sono insegnate a partire dal quarto anno della scuola dell'obbligo. Gli standard nazionali di formazione sono confluiti nei piani di studio delle regioni linguistiche (Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese, Lehrplan 21, Plan d'études romand) come obiettivi da perseguire.

Per determinare in che misura gli standard di formazione nazionali di un determinato livello scolastico sono stati raggiunti sull'intero territorio, si ricorre alla Verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali (VeCoF), realizzata mediante test di competenza informatizzati e standardizzati. L'obiettivo dell'indagine VeCoF è di valutare le prestazioni del sistema formativo nel suo complesso e non di giudicare le scuole, gli insegnanti o gli allievi (CDPE, 2014).

Nell'ambito di un'indagine VeCoF si esamina unicamente un anno scolastico e una parte degli standard nazionali di formazione. La prima indagine è stata realizzata nella primavera del 2016 in matematica e vi hanno partecipato complessivamente 22'423 allievi dell'11° anno di tutti i Cantoni della Svizzera.

2.2 Competenze verificate in matematica

Helmut Linneweber-Lammerskitten, Domenico Angelone e Florian Keller

2.2.1 Standard nazionali di formazione

Il modello di competenza matematica su cui poggia l'indagine VeCoF 2016, si basa in massima parte sulle raccomandazioni della perizia per lo sviluppo di standard nazionali di formazione (Klieme et al., 2003), nella quale la relazione tra obiettivi e standard nazionali di formazione, modelli di competenza, esercizi e procedure di test è definita come segue: «*gli obiettivi di formazione* sono affermazioni relativamente generiche circa i contenuti, le competenze e le capacità, ma anche gli atteggiamenti, i valori, gli interessi e le motivazioni che la scuola deve trasmettere. Gli obiettivi formativi sono l'espressione delle opportunità che intendiamo offrire a bambini e adolescenti per sviluppare la propria personalità, appropriarsi di tradizioni culturali e scientifiche e superare le sfide pratiche e partecipare

attivamente alla vita sociale. (...) *Gli standard di formazione* concretizzano gli obiettivi sotto forma di

requisiti di competenza. Essi stabiliscono le competenze che un allievo deve possedere per poter considerare acquisiti gli importanti obiettivi della scuola. Questi requisiti sono ordinati sistematicamente in *modelli di competenza*, che rappresentano gli aspetti, le tappe e i processi di sviluppo delle competenze. (...) Gli standard di formazione, intesi come il risultato di processi di apprendimento, sono concretizzati in *esercizi* e infine in *procedure*, che permettono di rilevare in modo empiricamente affidabile il livello di competenza effettivamente raggiunto dagli allievi» (Klieme et al., 2003, pp. 20-23, libera traduzione).

Questa relazione è doppiamente importante per comprendere il modello di competenza matematica. Da un lato perché consente di capire che le competenze di tale modello sono descritte secondo un *livello di astrazione medio*: pur essendo formulate in modo più concreto rispetto alle affermazioni generiche degli obiettivi formativi nazionali, esse permettono ancora un ampio margine di concretizzazione (nei piani di studio e mediante esempi illustrativi). Dall'altro, questa relazione fornisce indicazioni sull'interpretazione delle descrizioni delle competenze insite nel modello: vanno interpretate nell'ottica delle opportunità di *sviluppare la propria personalità, di appropriarsi di tradizioni culturali e scientifiche, di superare le sfide pratiche e di partecipare attivamente alla vita sociale*. Nelle «competenze fondamentali per la matematica» questo concetto viene espresso, in linea con la definizione di *mathematical literacy* di PISA 2003 (OCSE, 2003), come segue: «Le competenze fondamentali per la matematica devono aiutare gli allievi a comprendere il mondo (nel senso più ampio del termine), a parteciparvi in modo costruttivo, impegnato e riflessivo, come pure a costruirsi le risorse necessarie per evolvere» (CDPE, 2011b, p. 5).

Il modello di competenza matematica è un modello di competenza pluridimensionale, nel quale confluiscono in modo distinto e sistematico diversi fattori importanti.

In questo modello vengono considerati (CDPE, 2011b, p. 6)

1. aspetti di competenza,
2. ambiti di competenza (riferiti al contenuto),
3. diversi livelli di competenza,
4. una dimensione evolutiva (4°, 8° e 11° anno) e
5. dimensioni non cognitive (in particolare aspetti motivazionali e sociali).

Nella figura 2.1 sono descritte le competenze fondamentali per l'11° anno sotto forma di matrice. Le formulazioni corrispondono, nella forma e nel contenuto, a quelle contenute nell'opuscolo della CDPE (CDPE, 2011b). Questa rappresentazione sotto forma di matrice permette una migliore visione d'insieme ed evidenzia in modo più chiaro il nesso tra le prime due dimensioni. Per «motivi di leggibilità» (CDPE, 2011b, p. 6), si è tuttavia rinunciato a esplicitare il nesso con le dimensioni non cognitive nelle descrizioni. Dato che le descrizioni si riferiscono alle competenze fondamentali conformemente agli standard minimi della perizia Klieme (Klieme et al., 2003, p. 32), esse vanno intese come obiettivi per (quasi) tutti gli allievi e vanno interpretate nell'ottica delle loro opportunità di *sviluppare la propria personalità, di appropriarsi di tradizioni culturali e scientifiche, di superare le sfide pratiche e di partecipare attivamente alla vita sociale* (vedi sopra). Questo aspetto va considerato mentre si costruiscono gli item e i test e anche quando si determinano i valori soglia.

Il modello di competenza matematica dovrebbe fungere da sistema di riferimento per gli standard minimi ed è quindi adattato al livello inferiore di prestazioni. L'idea di fondo è che a tutti gli allievi venga reso accessibile un nucleo di competenze esigenti in matematica (almeno a un livello minimo). Pertanto sono formulate unicamente quelle competenze che si può ragionevolmente ritenere che siano acquisite da tutti gli allievi. Da quelli più capaci ci si può poi aspettare che acquisiscano competenze a un livello superiore. Per fissare standard “regolari” o “ideali” servirebbero quindi modelli di competenza supplementari concepiti a tale scopo.

Contrariamente ai test PISA, che coprono (e per motivi concettuali devono coprire) l'intero ventaglio di ambiti e aspetti in matematica, il modello di competenza matematica si limita ad alcuni di essi. Pertanto, per l'indagine VeCoF 2016 ci si è basati, per motivi tecnici e finanziari, unicamente su esercizi riguardanti cinque degli otto aspetti di competenza. Per questo motivo, e a causa di altre differenze nella concezione dei due modelli, i risultati dell'indagine VeCoF 2016 non possono essere direttamente paragonabili a quelli delle indagini PISA.

Figura 2.1: Competenze fondamentali per la matematica nell'11° anno (CDPE, 2011b)

11		Numeri e calcolo	Geometria	Grandezze e misure	Funzioni	Dati e Probabilità
Sapere, riconoscere e descrivere	Gli allievi...	<ul style="list-style-type: none"> comprendono e utilizzano termini algebrici o aritmetici (in particolare: espressione letterale, equazione, incognita, soluzione, stima, approssimazione, numero primo, radice quadrata); conoscono e utilizzano le principali forme di rappresentazione di un numero (decimale, frazionaria, percentuale, scientifica, potenza con base razionale ed esponente naturale). 	<ul style="list-style-type: none"> conoscono e utilizzano i principali termini e concetti della geometria del piano e dello spazio; ricoscono, anche nel mondo quotidiano, figure piane e solide, le descrivono con un linguaggio adeguato e le classificano in base alle proprietà; conoscono dei teoremi fondamentali della geometria del piano (in particolare: T. di Pitagora, T. sulla somma degli angoli di un triangolo). 	<ul style="list-style-type: none"> conoscono i principali prefissi (in particolare: mega, kilo, deci, centi, milli); conoscono le grandezze usuali (lunghezza, superficie, volume, capacità, massa, tempo, velocità), le relative unità di misura principali con i loro simboli usuali ufficiali; conoscono la struttura del sistema metrico decimale fondata sulla rappresentazione mediante potenze di dieci. 	<ul style="list-style-type: none"> ricoscono una funzione come corrispondenza univoca fra gli elementi di due insiemi, anche fra due insiemi di grandezze; conoscono la terminologia le notazioni e i simboli più importanti relativi al concetto di funzione (in particolare: variabile, forma algebrica, tabella delle coppie, rappresentazione grafica cartesiana, $f: x \rightarrow f(x)$); ricoscono situazioni semplici di variazione proporzionale diretta e inversa; distinguono le funzioni affini ($x \rightarrow ax + b$) dalle altre. 	<ul style="list-style-type: none"> comprendono e utilizzano i termini specifici della statistica e del calcolo delle probabilità (in particolare: tabella di valori, diagramma, media, frequenza, evento, probabilità di un evento).
		<p>eseguire le quattro operazioni di base – con tecniche di calcolo mentale, mentale-scritto e/o tramite la calcolatrice a seconda della complessità – con numeri espressi sotto forma decimale, frazionaria o di semplici potenze (in particolare la notazione scientifica);</p> <ul style="list-style-type: none"> approssimare, stimare risultati; utilizzare le proprietà delle operazioni (in particolare la distributività) per trasformare semplici espressioni algebriche; risolvere semplici equazioni di primo grado ad un'incognita. 	<ul style="list-style-type: none"> rappresentare figure geometriche bidimensionali in un sistema di riferimento cartesiano ed eseguire delle costruzioni di base; rappresentare i principali solidi in vari modi (in particolare schizzi in prospettiva e sviluppi); calcolare lunghezze e ampiezze utilizzando i teoremi fondamentali della geometria del piano. 	<ul style="list-style-type: none"> stimare e calcolare lunghezze, perimetri, aree e volumi; eseguire calcoli con grandezze (anche con semplici grandezze composte, in particolare la velocità) e operare trasformazioni da un'unità di misura all'altra; calcolare distanze in vera grandezza a partire da mappe e rapporti di scala. 	<ul style="list-style-type: none"> determinare, per funzioni semplici, i valori corrispondenti a un numero dato aiutandosi con una tabella o con una rappresentazione grafica oppure calcolandoli a partire dalla forma algebrica, assegnata tramite un'equazione (p.es. $y = 2x + 3$) e/o un'altra rappresentazione (p.es. $x \rightarrow 2x + 3$); svolgere calcoli relativi a semplici situazioni di variazione proporzionale diretta e inversa; rappresentare graficamente su un sistema di coordinate cartesiane una o più funzioni di tipo affine; determinare graficamente le coordinate del punto d'intersezione dei grafici di due funzioni affini. 	<ul style="list-style-type: none"> costruire un diagramma adeguato a partire da insiemi di dati, da tabelle di valori o da diagrammi esistenti; determinare frequenze assolute e relative e calcolare la media aritmetica di dati; determinare la probabilità di un evento a partire dagli insiemi dei casi possibili e dei casi favorevoli trovati in modo sperimentale o con l'aiuto di un diagramma ad albero.
		<ul style="list-style-type: none"> utilizzare le funzioni più importanti di una calcolatrice tascabile (in particolare $+$, $-$, \times, \div, $=$, x^2, \sqrt{x}, $1/x$, STO, RCL, $()$, y^x); utilizzare un foglio di calcolo per rappresentare una serie di dati ed esplorare una situazione numerica; utilizzare tavole, formulari, opere di riferimento e Internet per trovare una formula o una procedura adeguata per risolvere dei problemi numerici. 	<ul style="list-style-type: none"> utilizzare compasso, riga, squadra, goniometro per risolvere problemi geometrici; utilizzare (con aiuto se necessario) un programma di geometria dinamica per rappresentare, esplorare e risolvere problemi. 	<ul style="list-style-type: none"> scegliere uno strumento usuale (riga centimetrata, metro, goniometro, bilancia, cronometro, recipiente graduato) per effettuare delle misurazioni (lunghezza, ampiezza, massa, tempo, volume); utilizzare un formulario, una calcolatrice e/o un foglio di calcolo per calcolare misure ed eseguire trasformazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> utilizzare la calcolatrice e un computer (in particolare un foglio di calcolo) per determinare tabelle di valori e rappresentare graficamente delle funzioni. 	<ul style="list-style-type: none"> usare la calcolatrice o un foglio di calcolo per trattare insiemi di dati con numerosi elementi; utilizzare degli strumenti appropriati (p. es. goniometro, carta millimetrata, computer) che permettano di costruire un grafico (p. es. diagramma circolare, diagramma a colonne).
Eseguire e applicare	Gli allievi sono in grado di...					
Utilizzare strumenti						

Presentare e comunicare	Gli allievi sono in grado di...	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, dei dati numerici adeguati su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle o diagrammi; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di frasi, di simboli aritmetici e algebrici, di tabelle e di schizzi adeguati. 	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, delle informazioni geometriche adeguate su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di un linguaggio verbale adeguato, di schizzi, disegni, mappe e modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, delle misure adeguate su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle o diagrammi; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di un linguaggio verbale e di misure appropriate. 	<ul style="list-style-type: none"> • ricavare in modo pertinente e presentare in maniera comprensibile ed utilizzabile da terzi informazioni concernenti delle relazioni di tipo funzionale presenti in testi, tabelle di valori o rappresentazioni grafiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente dei dati da testi, tabelle, diagrammi (in particolare tratti dai media), e presentarli in modo comprensibile e utilizzabile da altri; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di tabelle, liste di casi, diagrammi ad albero, parole e calcoli.
		<ul style="list-style-type: none"> • tradurre problemi quotidiani e situazioni matematiche in un linguaggio aritmetico o algebrico (in particolare sottoforma di espressioni, equazioni) in vista di poi determinare una soluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • tradurre una situazione della realtà quotidiana in un linguaggio geometrico (in particolare punti, linee, superfici, volumi) al fine di prendere decisioni o di determinare una soluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • tradurre in un linguaggio matematico una situazione della vita quotidiana (p.es. area di una stanza, velocità di un'automobile, consumo di carburante) identificando le grandezze pertinenti e scegliendo le unità di misura adatte. 	<ul style="list-style-type: none"> • tradurre situazioni di vita corrente sotto forma di relazioni di tipo funzionale per descrivere e risolvere dei problemi. 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretare problemi della vita quotidiana alla luce dei loro aspetti statistici e probabilistici e, sulla loro scorta, prendere decisioni adeguate; • determinare, ordinare ed elaborare i dati pertinenti, p.es. relativi ad una piccola inchiesta; • risolvere semplici problemi combinatori di vita corrente, mediante l'elencazione e il conteggio sistematici oppure il calcolo.
		<ul style="list-style-type: none"> • giustificare un'affermazione o un procedimento risolutivo per mezzo del calcolo o di spiegazioni e argomentazioni basate su proprietà numeriche, aritmetiche o algebriche. 	<ul style="list-style-type: none"> • giustificare la correttezza di semplici formule (p.es. formule per il calcolo dell'area) e l'esistenza di relazioni fra figure (p.es. la conservazione dell'area) a partire da proprietà geometriche; • proporre argomenti a sostegno di semplici congetture geometriche. 	<ul style="list-style-type: none"> • giustificare affermazioni utilizzando in modo pertinente delle grandezze (semplici e composte), delle misure e dei calcoli con unità di misura, tenendo in considerazione le norme ufficiali. 	<ul style="list-style-type: none"> • giustificare delle affermazioni concernenti la proporzionalità per mezzo di tabelle di valori, di rappresentazioni grafiche o di calcoli e condurre semplici ragionamenti argomentati; • prendere decisioni plausibili (p. es. nel caso di un acquisto o di un contratto) basandosi sull'analisi di situazioni funzionali. 	<ul style="list-style-type: none"> • giustificare affermazioni basate su insiemi di dati e diagrammi o concernenti la probabilità di eventi, come pure affermazioni proprie, facendo capo a delle rappresentazioni e a dei calcoli statistici.
		<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni numeriche mediante il calcolo e controllandone la coerenza con le condizioni del problema; • esaminare se un procedimento risolutivo dato può essere riutilizzato per risolvere un altro problema dato. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare un risultato, una rappresentazione o un'affermazione mediante le proprietà geometriche e controllandone la coerenza con le condizioni del problema; • esaminare se un procedimento risolutivo dato può essere riutilizzato per risolvere un altro problema geometrico dato. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni mediante il calcolo con unità di misura e controllandone la coerenza con le condizioni del problema; • valutare se l'unità di misura è adeguata alla situazione proposta e se l'ordine di grandezza di un risultato ha senso. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni concernenti delle situazioni funzionali (in particolare delle semplici equazioni lineari) facendo capo al calcolo o a metodi algebrici o grafici e controllandone la coerenza con le condizioni del problema. 	<ul style="list-style-type: none"> • analizzare in modo critico delle affermazioni o delle decisioni fondate sulla probabilità e/o su dati statistici; • esaminare se le rappresentazioni scelte da altri o personalmente sono utilizzate correttamente e illustrano efficacemente la situazione.
		<ul style="list-style-type: none"> • effettuare tentativi numerici pertinenti, variando sistematicamente dati e operazioni, per cercare di individuare una soluzione; • testare una congettura al fine di trovare un procedimento risolutivo e generalizzabile. 	<ul style="list-style-type: none"> • esplorare situazioni geometriche, formulare delle congetture e confermarle o confutarle mediante delle prove sistematiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • effettuare delle misurazioni di prova per esplorare una situazione e determinare degli esempi, delle proprietà e delle relazioni 	<ul style="list-style-type: none"> • individuare e testare congetture relative a situazioni funzionali osservate nella realtà e in matematica. 	<ul style="list-style-type: none"> • effettuare semplici esperienze aleatorie con dadi, monete o carte da gioco, elencarne i casi possibili e determinare per tentativi la probabilità di un evento.
		Esplorare e tentare				

2.2.2 Operazionalizzazione

Per verificare le competenze fondamentali in matematica degli allievi dell'11° anno ci si è basati complessivamente su 132 esercizi al computer che ricoprono cinque aspetti di competenza «sapere, riconoscere e descrivere», «eseguire e applicare», «presentare e comunicare», «matematizzare e modellizzare» e «argomentare e giustificare» nonché i cinque ambiti di competenza «numeri e calcolo», «geometria», «grandezze e misure», «funzioni» e «dati e probabilità» del modello di competenza per la matematica (cfr. tabella 2.1). Per motivi tecnici e finanziari si è rinunciato a verificare i tre aspetti di competenza «utilizzare strumenti», «interpretare e riflettere sui risultati» e «esplorare e tentare».

Tabella 2.1: Numero di item del test sulle competenze secondo gli aspetti e gli ambiti di competenza di matematica

		Aspetti di competenza					Totale
		Sapere, riconoscere e descrivere	Eseguire e applicare	Presentare e comunicare	Matematizzare e modellizzare	Argomentare e giustificare	
Ambiti di competenza	Numeri e calcolo	5	14	4	1	6	30
	Geometria	4	10	4	5	6	29
	Grandezze e misure	3	2	3	6	6	20
	Funzioni	3	6	8	10	5	32
	Dati e probabilità	6	2	2	7	4	21
Totale		21	34	21	29	27	132

Gli esercizi sono stati sviluppati da esperti di didattica disciplinare di alte scuole pedagogiche e università delle tre regioni linguistiche della Svizzera in collaborazione con il segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE (si veda l'allegato al capitolo 1). Dopo essere stati sottoposti a vari processi di revisione e validazione, nella primavera 2015 sono stati somministrati a un campione pilota rappresentativo su scala nazionale.

Ogni esercizio inizia con uno stimolo, che, accanto al testo, può contenere figure o tabelle. Ad esso fanno seguito una o più domande o esercizi, che a loro volta possono contemplare spiegazioni, figure o tabelle. Le domande o gli esercizi sono chiamati *item*. Gli *item* implicano formati di risposta chiusi, semiaperti o aperti. Quelli chiusi sono a scelta multipla con un'opzione di risposta corretta e almeno tre distrattori nonché i cosiddetti *item* a scelta multipla complessi con vari item giusto-sbagliato. Gli *item* con un formato semiaperto richiedono l'indicazione di singole informazioni, come una cifra o una parola in un campo predefinito. Quelli aperti implicano invece una risposta da formulare autonomamente (con più parole o frasi).

Per una serie di esercizi è stato possibile utilizzare una calcolatrice integrata nel software del test.

2.2.3 Esempi di esercizi

Le figure 2.2-2.6 illustrano alcuni esercizi somministrati nel test che era volto a verificare le competenze fondamentali in matematica dell'11° anno scolastico. In genere, gli allievi che raggiungono le competenze fondamentali sono in grado di risolverli correttamente.

Figura 2.3: Esempio di esercizio relativo all'aspetto «eseguire e applicare» nell'ambito «funzioni»

M_i_9_104_004

Un pullover costa normalmente 170.- CHF. Durante i saldi un negozio fa uno sconto del 20% su tutti gli abiti.



Richiesta

Quanto costa questo pullover durante i saldi?

Risposta: Il pullover costa CHF.

Gli allievi sono in grado di

- determinare, per funzioni semplici, i valori corrispondenti a un numero dato aiutandosi con una tabella o con una rappresentazione grafica oppure calcolandoli a partire dalla forma algebrica, assegnata tramite un'equazione (p.es. $y = 2x + 3$) e/o un'altra rappresentazione (p.es. $x \rightarrow 2x + 3$);
- svolgere calcoli relativi a semplici situazioni di variazione proporzionale diretta e inversa;
- rappresentare graficamente su un sistema di coordinate cartesiano una o più funzioni di tipo affine;
- determinare graficamente le coordinate del punto d'intersezione dei grafici di due funzioni affini.

Commento didattico

Gli allievi conoscono il contesto di merce saldata e, in genere, i manuali didattici contengono esercizi relativi alla riduzione dei prezzi. È stata scelta una riduzione del 20% per consentire agli allievi di risolvere l'esercizio senza calcolatrice: invece del 20% di 170 CHF si può calcolare il 10% di 170 CHF, moltiplicare per due il risultato e dedurlo da 170 CHF. La descrizione della situazione accenna al contesto di funzione lineare: dato che il negozio concede uno sconto unitario del 20% su tutti gli abiti, sarebbe possibile sviluppare degli item (più difficili), che richiederebbero di calcolare la riduzione del prezzo di più abiti o di indicare un'equazione per la riduzione dei prezzi ($y = \frac{20}{100} \cdot x$).

Soluzione

136

Figura 2.4: Esempio di esercizio relativo all'aspetto «sapere, riconoscere e descrivere» nell'ambito «numeri e calcolo»

M_i_9_121_001

Giulio propone il seguente problema di calcolo al suo amico Pietro:
Prendi il numero 6, aggiungi 2, moltiplica il risultato per 3 e sottrai 1.

Richiesta
Quale delle seguenti espressioni corrisponde al calcolo proposto? Clicca la risposta corretta.

$6 + 2 \cdot 3 - 1$
 $(6 + 2 \cdot 3) - 1$
 $(6 + 2) \cdot 3 - 1$
 $(6 + 2) \cdot (3 - 1)$

Gli allievi...

- comprendono e utilizzano termini algebrici o aritmetici (in particolare: espressione letterale, equazione, incognita, soluzione, stima, approssimazione, numero primo, radice quadrata);
- conoscono e utilizzano le principali forme di rappresentazione di un numero (decimale, frazionaria, percentuale, scientifica, potenza con base razionale ed esponente naturale).

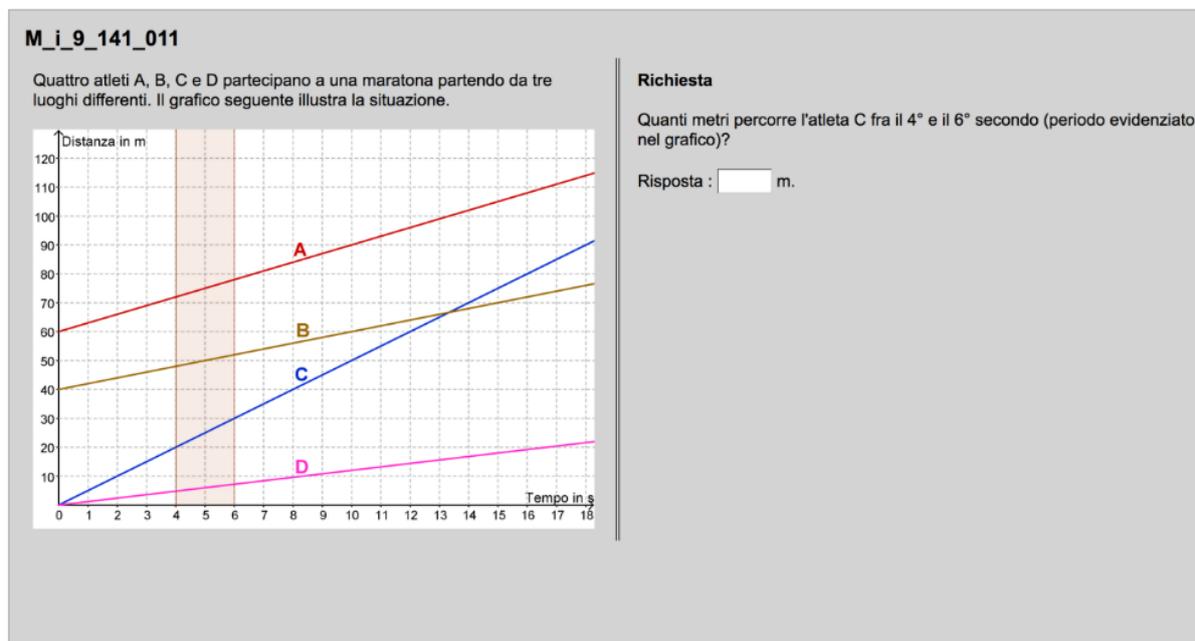
Commento didattico

In questo esercizio occorre descrivere un calcolo con l'aiuto di un'espressione. Esso presuppone la comprensione di termini algebrici o aritmetici («addizione», «moltiplicazione», «espressione»), ma soprattutto la conoscenza dell'ordine delle operazioni e dell'uso opportuno delle parentesi affinché l'espressione riproduca correttamente le indicazioni di calcolo assegnate. Contrariamente ad altri aspetti di competenza, l'aspetto «sapere, riconoscere e descrivere» persegue la conoscenza delle convenzioni matematiche e la capacità di rilevare e calcolare un fatto matematico. Non si chiede pertanto il risultato di un calcolo né il valore numerico di un'espressione, bensì una conoscenza o la capacità di applicare direttamente termini, concetti e regole. In esercizi più complessi si possono includere o chiedere termini non specificati (il termine «in particolare» indica che l'elenco non è esaustivo) e/o che richiedono il riconoscimento immediato o la descrizione di fatti e termini algebrico-matematici che rientrano nelle «esigenze avanzate» di un piano di studio.

Soluzione

$$(6 + 2) \cdot 3 - 1$$

Figura 2.5: Esempio di esercizio relativo all'aspetto «matematizzare e modellizzare» nell'ambito «funzioni»



Gli allievi sono in grado di

- tradurre situazioni di vita corrente sotto forma di relazioni di tipo funzionale per descrivere e risolvere dei problemi.

Commento didattico

L'esercizio descrive una situazione nella quale quattro maratoneti partono nello stesso momento da tre luoghi differenti (0m, 40m, 60m). La prima fase di modellizzazione è già avvenuta attraverso la descrizione della situazione reale con l'ausilio di un grafico. La seconda fase, determinare con l'ausilio del grafico quanti metri percorre tra il 4° e il 6° secondo l'atleta C, è compito degli allievi. L'esercizio vero e proprio, ovvero determinare la velocità dei singoli atleti, in metri/secondo, nella fase iniziale della gara è stato notevolmente semplificato attraverso la segnalazione dell'intervallo temporale e la limitazione del calcolo ai metri percorsi. Esercizi più complessi potrebbero consistere, ad esempio, nel chiedere agli allievi di creare un grafico a partire dai dati di cui dispongono e di calcolare la velocità media degli atleti nella fase iniziale.

Soluzione

10

Figura 2.6: Esempio di esercizio relativo all'aspetto «argomentare e giustificare» nell'ambito «funzioni»

M_i_9_170_004

Pietro si reca al mercato settimanale. Un commerciante vende patate. Sulla sua bancarella vede il seguente listino dei prezzi:

Patate	10 kg	20 kg	30 kg	50 kg
Prezzo	20.– CHF	36.– CHF	52.– CHF	80.– CHF

Richiesta

Pietro deduce che il prezzo *non* è proporzionale alla massa.

Da che cosa lo deduce? Giustifica la tua risposta.

Gli allievi sono in grado di

- giustificare delle affermazioni concernenti la proporzionalità per mezzo di tabelle di valori, di rappresentazioni grafiche o di calcoli e condurre semplici ragionamenti argomentati;
- prendere decisioni plausibili (p.es. nel caso di un acquisto o di un contratto) basandosi sull'analisi di situazioni funzionali.

Commento didattico

Quantità e prezzo di una merce sono spesso direttamente proporzionali, ma non sempre. In questo caso, il prezzo di una quantità maggiore di merce è inferiore a quanto ci si attenderebbe se le due grandezze fossero direttamente proporzionali. Gli allievi sono abituati a risolvere esercizi nei quali il prezzo è proporzionale ma anche non proporzionale alla quantità. Deve quindi essere evidente per loro verificare, dinnanzi a un listino dei prezzi come quello riportato nell'esercizio, se (ed eventualmente come) l'andamento dei prezzi differisce da una relazione funzionale proporzionale. La deduzione di Pietro, ovvero che il prezzo non è proporzionale alla quantità («massa») può essere giustificata in vari modi (cfr. sotto). Esercizi più complessi si ottengono modificando il contesto (ad es. avvalendosi di un contesto puramente matematico) oppure fissando nessi funzionali, «lineari», ma non proporzionali (ad es. $y = 2x + 1$).

Soluzione

La risposta deve dimostrare che una proprietà definitoria delle proporzioni dirette non è soddisfatta. Ad esempio che:

- il fattore tra massa e prezzo non è costante;
- il rapporto tra prezzo e massa non è sempre lo stesso (può anche essere calcolato concretamente, prima 2 CHF/kg, poi 1,80 CHF/kg, ecc.);
- il prezzo al kg non è sempre lo stesso;
- il prezzo al kg cambia: una volta 2 CHF/kg, un'altra 1,80 CHF/kg.

2.3 Design del test, scaling, questionario per gli allievi e svolgimento

Domenico Angelone e Florian Keller

2.3.1 Design del test

Agli allievi partecipanti all'indagine VeCoF è stato somministrato un fascicolo comprendente solo una parte degli esercizi del test. Per poter comunque rappresentare il grado di difficoltà degli esercizi e le prestazioni degli allievi su una scala comune, i fascicoli sono stati compilati in modo da contenere in parte gli stessi gruppi di esercizi. Nell'ambito dell'indagine VeCoF 2016 è stato impiegato uno *Youden-Square-Design* (YSD) (Frey, Hartig, & Rupp, 2009) (cfr. tabella 2.2).

Tabella 2.2: Design del test di matematica

		Fascicolo n.												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Posizione	1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
	2	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M1
	3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M1	M2	M3
	4	M10	M11	M12	M13	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9

Per creare lo *Youden-Square-Design*, tutti gli esercizi, in una prima fase sono stati raggruppati in 13 blocchi di esercizi dello stesso grado di difficoltà (da «M1» a «M13»). Il numero di esercizi per blocco è stato stabilito in modo tale che ciascun blocco potesse essere completato in 25 minuti. Ogni blocco conteneva esercizi relativi ad almeno tre aspetti e due ambiti di competenza in matematica e iniziava con un esercizio relativamente semplice per poi alternare esercizi di difficoltà variabile. In una seconda fase, i 13 blocchi di esercizi sono stati ripartiti sistematicamente in 13 fascicoli distinti, ciascuno composto da quattro blocchi. Ogni blocco (e di conseguenza ogni esercizio) ricorreva in quattro dei 13 fascicoli di test, una volta in ciascuna delle quattro posizioni, e ogni combinazione di blocchi si ritrovava in un unico fascicolo. I 13 fascicoli sono stati distribuiti casualmente al campione di allievi. Ogni allievo ha pertanto risolto solo una parte (4/13) dell'insieme degli esercizi.

2.3.2 Scaling dei dati del test

Per lo scaling dei dati del test si è fatto ricorso a modelli dell'*Item Response Theory* (cfr. ad es. Rost, 2004). Il grado di difficoltà degli item è stato stimato in base a un modello unidimensionale di Rasch (modello 1PL). I parametri sono stati stimati mediante il metodo *Marginal Maximum Likelihood*, tenendo conto dei pesi degli allievi con il pacchetto R «TAM» (Robitzsch, Kiefer, & Wu, 2017). Per determinare la competenza globale in matematica degli allievi e quella relativa ai cinque aspetti e ai cinque ambiti di competenza in matematica sono stati stimati ogni volta 20 *Plausible Values* (von Davier, Gonzalez, & Mislevy, 2009). Per la competenza globale in matematica è stato definito un modello di regressione unidimensionale e per i cinque aspetti e i cinque ambiti di competenza un modello di regressione multidimensionale con gradi di difficoltà degli item fissi. Per finire, i *Plausible Values* sono stati ricodificati in una variabile dicotomica in base al valore soglia «competenze fondamentali»: 0 = «competenze fondamentali non raggiunte» e 1 = «competenze fondamentali raggiunte». Il valore soglia è stato fissato da un gruppo di esperti di didattica e insegnanti provenienti da tutte e tre le regioni linguistiche della Svizzera in uno *Standardsetting*, mediante un metodo *Bookmark* modificato. Informazioni dettagliate sullo scaling dei dati e sullo *Standardsetting* figurano in Angelone e Keller (2019).

2.3.3 Questionario per gli allievi

Al termine del test delle competenze fondamentali in matematica, agli allievi è stato somministrato anche un questionario. Per rilevare il maggior numero possibile di informazioni importanti, il questionario era disponibile in due versioni distinte. Ogni allievo ne ha compilata una sola. Le due versioni del questionario sono state distribuite casualmente agli allievi partecipanti. Entrambe le versioni del questionario contenevano un nucleo comune di domande indispensabili per il rapporto VeCoF, ad esempio sulla condizione sociale e sullo statuto migratorio degli allievi, completate da domande presenti in una sola versione del questionario, ad esempio sull'atteggiamento nei confronti della matematica, sull'apprendimento della matematica, sulla percezione delle modalità d'insegnamento, sulle decisioni relative alla formazione o sulla salute e sul benessere (Hascher, Brühwiler, Erzinger, Girnath, & Hagenauer, 2015; Hupka-Brunner et al., 2015).

2.3.4 Svolgimento

L'indagine VeCoF 2016 è stata condotta tra il 2 maggio e il 10 giugno 2016 secondo una procedura standardizzata, da somministratori appositamente formati. Gli allievi hanno risolto gli esercizi e compilato il questionario online al computer. Quali ausili erano consentiti carta e matita/penna. Ogni somministrazione VeCoF durava complessivamente 3 ore e 15 minuti (cfr. tabella 2.3).

Tabella 2.3: Svolgimento dell'indagine VeCoF 2016

Introduzione VeCoF	10 min.
Test di matematica parte 1	50 min.
Pausa	5 min.
Test di matematica parte 2	50 min.
Pausa	15 min.
Questionario	45 min.
Conclusione	20 min.
Totale	195 min.

2.4 Procedura di campionamento

Martin Verner

Su scala nazionale, la popolazione di riferimento dell'indagine VeCoF 2016 (allievi dell'11° anno) comprendeva oltre 80'000 allievi. Siccome sottoporre il test alla totalità degli allievi avrebbe generato un onere sproporzionato, nella maggior parte dei Cantoni partecipanti sono stati estratti campioni di allievi in base a una procedura casuale con stratificazione a uno o due stadi.⁶ Le procedure applicate nei 26 Cantoni, o meglio nelle 29 parti linguistiche dei Cantoni, si suddividono in tre categorie distinte.

2.4.1 Rilevazione totale, campionamento a uno o due stadi

Invece di estrarre un campione, per i Cantoni più piccoli si è svolta una rilevazione totale, estendendo l'indagine a tutti gli allievi dell'11° anno. Per i Cantoni di media grandezza (in termini di numero di scuole e di allievi), si è proceduto a un campionamento a uno stadio: tutte le scuole con allievi dell'11° anno sono state invitate a partecipare e all'interno di tali scuole è stata selezionata una determinata quota di allievi mediante un metodo di campionamento. Per i Cantoni grandi, infine, visto l'elevato numero di scuole, si è fatto ricorso a una procedura di campionamento a due stadi, estraendo dapprima un campione di scuole e successivamente un determinato numero di allievi all'interno di tali scuole.⁷

2.4.2 Popolazione e soggetti esclusi

Lo scopo dell'indagine VeCoF 2016 era di coinvolgere il maggior numero possibile di allievi che frequentano l'11° anno in una scuola svizzera che si basa su un piano di studio svizzero. Ciò significa che i programmi scolastici non dispensati in una lingua nazionale svizzera o basati su piani di studio esteri (ad es. le scuole internazionali) non rientravano nella *popolazione desiderata*. La popolazione effettivamente sottoposta al test (detta di seguito *popolazione VeCoF*), a cui si riferiscono i risultati ponderati dell'indagine VeCoF 2016, comprende meno allievi rispetto alla *popolazione desiderata* a causa dell'esclusione di vari gruppi. Le scuole speciali non hanno infatti partecipato all'indagine VeCoF 2016.⁸ All'interno delle scuole regolari selezionate sono inoltre stati esclusi gli allievi con capacità cognitive o funzionali ridotte nonché quelli con conoscenze molto scarse della lingua del test. A decidere chi escludere sono stati i docenti o le direzioni delle scuole. I tassi di esclusione in ogni Cantone, riportati nella figura 2.7, mostrano quale percentuale della *popolazione desiderata* non ha potuto essere inclusa nella *popolazione VeCoF*.⁹

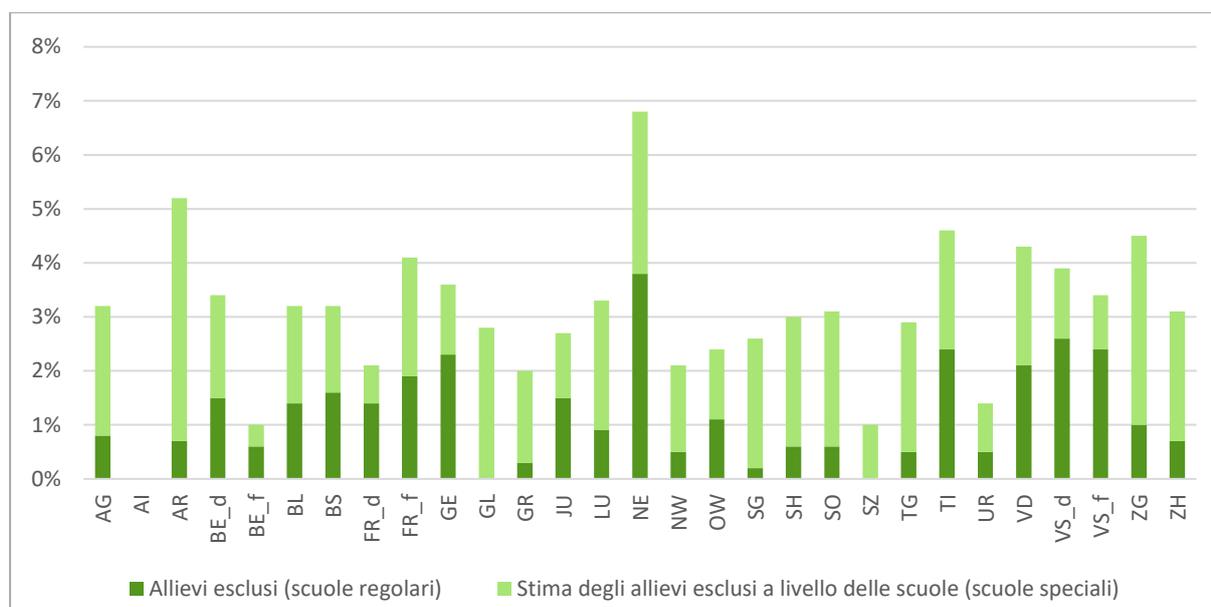
⁶ Informazioni complete sul design, la ponderazione e la stima della varianza sono disponibili in un rapporto separato (Verner & Helbling, 2019).

⁷ Per le scuole, la probabilità di essere selezionate era proporzionale al numero stimato di allievi (metodo PPS, cfr. Rust, 2014). All'interno delle scuole selezionate, tutti gli allievi dello stesso programma scolastico cantonale avevano la stessa probabilità di essere selezionati (campione casuale stratificato).

⁸ L'esclusione delle scuole speciali è dettata da vari motivi. Da un lato la maggior parte delle scuole speciali non suddivide gli allievi in base all'anno, il che complica notevolmente la definizione della popolazione di riferimento. Inoltre gli esercizi di matematica non sono stati elaborati pensando alle scuole speciali. Siccome quasi nessun Cantone dispone di informazioni sulla presenza di determinate forme di disabilità o difficoltà di apprendimento e comportamento, non era possibile stabilire in quali scuole speciali fosse possibile somministrare il test garantendo l'obiettività e soprattutto la ragionevolezza dell'indagine.

⁹ Le coperture stimate, riportate nelle sintesi cantonali della parte II del rapporto, rappresentano pertanto la differenza tra la popolazione desiderata e la popolazione VeCoF.

Figura 2.7: Tassi di esclusione a livello delle scuole e degli allievi per Cantone



Note: Nella maggior parte dei casi, gli allievi che frequentano le scuole speciali non possono essere attribuiti a un determinato anno. Le stime riportate qui si basano su quote di allievi di un determinato anno. La dimensione della popolazione desiderata necessaria per calcolare i dati percentuali si basa sulla somma dei pesi degli allievi, completata con gli allievi esclusi delle scuole regolari nonché la quota stimata di allievi che frequentano scuole speciali.

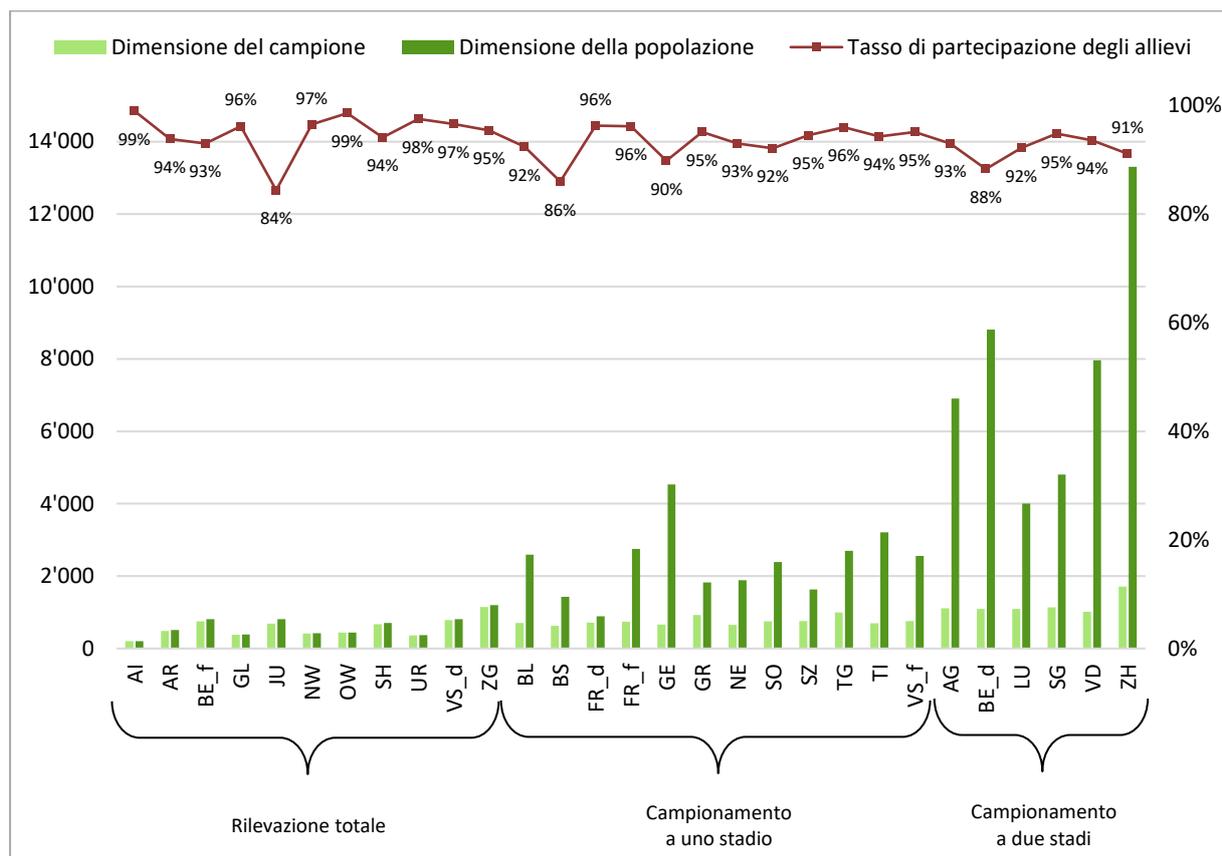
I tassi di esclusione raffigurati evidenziano in parte differenze tra i Cantoni nelle pratiche di esclusione all'interno delle scuole regolari. Gli autori raccomandano pertanto di considerare queste cifre e le informazioni sui campioni riportate nelle sintesi cantonali (parte II) quali ausilio per l'interpretazione, tenendo conto soprattutto che le quote di allievi delle scuole speciali indicate nella figura 2.7 e nelle sintesi cantonali si basano su stime a grandi linee. Siccome tali allievi non possono essere attribuiti a nessun anno, le quote si basano sul numero di allievi quindicenni che frequentano le scuole speciali e implicano pertanto che il numero di allievi di un anno scolastico corrisponde approssimativamente a quello di un determinato anno di nascita. Non sarebbe inoltre corretto presumere che tutti gli allievi esclusi non raggiungono il livello delle competenze fondamentali.

2.4.3 Dimensione del campione e tassi di partecipazione

Per motivi di risorse, il design del campione è stato elaborato in modo da non superare la dimensione globale di 25'000 allievi partecipanti e 1'400 sessioni di test. Allo scopo di realizzare un'indagine che consenta conclusioni il più possibile precise a livello sia cantonale sia nazionale sugli allievi dell'11° anno, si è mirato a una distribuzione ottimale della grandezza totale del campione. Nei Cantoni in cui è stata condotta una rilevazione totale, il numero di allievi partecipanti corrisponde pressoché all'intera popolazione degli allievi dell'11° anno – una piccola percentuale di allievi era assente per malattia, si è rifiutata di partecipare o non ha potuto partecipare per problemi tecnici. Nei Cantoni con un campionamento a uno stadio hanno partecipato all'indagine tra 700 e 1'000 allievi. Nei sei Cantoni che hanno applicato un metodo di campionamento a due stadi, la dimensione del campione supera 1'000 allievi. Nel Cantone più popoloso, Zurigo, hanno partecipato all'indagine VeCoF 2016 oltre 1'700 allievi. La figura 2.8 mostra le dimensioni della popolazione nonché il numero di allievi partecipanti e il tasso di partecipazione per ciascun Cantone. Complessivamente, nell'ambito dell'indagine VeCoF 2016 sono state condotte 1'305 sessioni di test, corrispondenti a un campione di 22'423 allievi partecipanti.

Il rifiuto di alcune scuole di partecipare (6,1%) è stato compensato selezionando scuole sostitutive. Siccome anche alcune scuole sostitutive si sono rifiutate di partecipare o non hanno potuto partecipare per motivi tecnici, il tasso ponderato di partecipazione a livello delle scuole su scala nazionale – tenendo conto delle scuole sostitutive – è stato del 98,4%. La quota complessiva delle assenze degli allievi menzionate sopra per malattia, rifiuto o problemi tecnici è stata del 7,5%. La figura 2.8 mostra anche il tasso ponderato di partecipazione a livello degli allievi per ciascun Cantone. Tutti i tassi di partecipazione si riferiscono alla *popolazione VeCoF*, senza tenere conto delle scuole e degli allievi esclusi.

Figura 2.8: Dimensioni della popolazione e del campione nonché tassi di partecipazione degli allievi per Cantone



Osservazioni: Le dimensioni del campione si riferiscono al numero di allievi che hanno effettivamente partecipato all'indagine VeCoF 2016. Le dimensioni della popolazione sono state stimate in base ai pesi del campione e possono pertanto scostarsi dagli effettivi reali. I tassi di partecipazione si basano sul rapporto ponderato tra gli allievi partecipanti e gli allievi selezionati (senza quelli esclusi) e si riferiscono quindi alla popolazione VeCoF.

2.4.4 Stratificazione e ponderazione

Per rispecchiare il più fedelmente possibile le popolazioni cantonali degli allievi, si è proceduto a una stratificazione in base a diverse caratteristiche – legate alla prestazione scolastica – a livello sia di scuole sia di allievi (ad es. programma e modello cantonale, grado di sussidiamento della scuola, grandezza della scuola, genere degli allievi, sezione o classe di appartenenza). Per stimare il più esattamente possibile la quota di allievi le cui prestazioni raggiungono le competenze fondamentali sono stati inseriti nel campione più scuole e allievi che rientrano in programmi con esigenze di base (ad es. *Realschule* o livelli in alcune materie corrispondenti alle esigenze di base). Viceversa, per gli allievi che frequentano

programmi pre-liceali, la probabilità di essere selezionati era proporzionalmente bassa. Si è tuttavia tenuto conto di questa distribuzione sproporzionata all'interno del campione per calcolare i pesi degli allievi.¹⁰ I risultati descritti nel presente rapporto si basano quindi sistematicamente su calcoli ponderati, essendo l'unico modo per tenere conto della distribuzione effettiva dei programmi cantonali – nonché di altre caratteristiche degli allievi.

2.5 Bibliografia

- Angelone, D., & Keller, F. (2019). *ÜGK 2016 Mathematik. Technische Dokumentation zu Testentwicklung und Skalierung*. Aarau: Geschäftsstelle der Aufgabendatenbank EDK (ADB).
- CDPE. (2007). *Accordo intercantonale sull'armonizzazione della scuola obbligatoria (concordato HarmoS)*. Berna: CDPE.
- CDPE. (2011a). *Competenze fondamentali per le lingue seconde: standard nazionali di formazione approvati dall'Assemblea plenaria della CDPE il 16 giugno 2011*. Disponibile da: https://edudoc.ch/record/96781/files/grundkomp_fremdsprachen_i.pdf.
- CDPE. (2011b). *Competenze fondamentali per la matematica: standard nazionali di formazione approvati dall'Assemblea plenaria della CDPE il 16 giugno 2011*. Disponibile da: https://edudoc.ch/record/96785/files/grundkomp_math_i.pdf.
- CDPE. (2011c). *Competenze fondamentali per le scienze naturali: standard nazionali di formazione approvati dall'Assemblea plenaria della CDPE il 16 giugno 2011*. Disponibile da: https://edudoc.ch/record/96788/files/grundkomp_nawi_i.pdf.
- CDPE. (2011d). *Competenze fondamentali per la lingua di scolarizzazione: standard nazionali di formazione approvati dall'Assemblea plenaria della CDPE il 16 giugno 2011*. Disponibile da: https://edudoc.ch/record/96792/files/grundkomp_schulsprache_i.pdf.
- CDPE. (2014). *Organisationsreglement über die Durchführung der Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen*. Berna.
- Frey, A., Hartig, J., & Rupp, A. A. (2009). An NCME Instructional Module on Booklet Designs in Large-Scale-Assessments of Student Achievement: Theory and Practice. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28(3), 39-53.
- Hascher, T., Brühwiler, C., Erzinger, A., Girnath, B. & Hagenauer, G. (2015). *Erläuterungen zu den Skalen des Kontextfragebogens Mathematikteil: Theoretischer Hintergrund und Forschungsinteressen. Überarbeitung der Pilotierung*. Bern: Universität Bern.
- Hupka-Brunner, S., Jann, B., Meyer, T., Imdorf, C., Sacchi, S., Müller, B. et al. (2015). *Erläuterungen zum Kontextfragebogen der ÜGK 2016: Allgemeiner Teil*. Bern: Universität Bern.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E., & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Bonn, Berlino: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- OCSE. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: PISA, OECD Publishing.

¹⁰ Il peso di un allievo nel campione risulta dal valore reciproco della probabilità di essere selezionato e dal numero di allievi simili – in relazione a caratteristiche rilevanti – che non hanno partecipato all'indagine e sono dunque rappresentati dal relativo caso.

- Robitzsch, A., Kiefer, T., & Wu, M. (2017). *TAM: Test analysis modules. R package version 2.7-56* [Computer software]. Disponibile da: <https://CRAN.R-project.org/package=TAM>.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie, Testkonstruktion* (seconda edizione). Berna: Huber.
- Rust, K. (2014). Sampling, Weighting, and Variance Estimation in International Large-Scale Assessments. In L. Rutkowski, M. von Davier & D. Rutkowski. (Hrsg.), *Handbook of International Large-Scale Assessment: Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis* (pp. 117–153). Boca Raton: CRC Press.
- Verner, M., & Helbling, L. (2019). *Sampling ÜGK 2016. Technischer Bericht zu Stichprobendesign, Gewichtung und Varianzschätzung bei der Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen 2016*. Zürich: Institut für Bildungsevaluation, assoziiertes Institut der Universität Zürich.
- Von Davier, M., Gonzalez, E., & Mislevy, R. J. (2009). What are plausible values and why are they useful? In D. Hastedt & M. von Davier (d.), *IERI Monograph Series. Issues and Methodologies in Large-Scale Assessments*, 2, 9–36.

3 Piani di studio e manuali didattici

Stephan Schönenberger

Nel 2016 sono state verificate le competenze fondamentali in matematica degli allievi dell'11° anno (alla fine del 3° ciclo). A quel tempo, soprattutto nella Svizzera tedesca, erano ancora in vigore i piani di studio che non si riferivano espressamente alle competenze fondamentali. Questo capitolo fornisce una panoramica dei piani di studio e del materiale didattico delle varie regioni linguistiche in vigore al momento dell'indagine. La panoramica di questo capitolo ha lo scopo di facilitare la classificazione dei risultati dell'indagine nel contesto dei piani di studio cantonali e del materiale didattico.

3.1 Panoramica dei piani di studio

Per valutare l'indagine VeCoF 2016 in matematica è stata analizzata la situazione dei piani di studio e dei manuali didattici utilizzati partendo da confronti, già svolti in passato, tra i piani di studio (Smit, 2005; Bucher, 2015). A tal fine sono state anche chieste ai Cantoni informazioni sui piani di studio e sui manuali didattici in vigore al momento dell'indagine. I dati cantonali sono elencati nella tabella, integrati da informazioni disponibili sul sito web del Curriculum 21 (D-EDK, 2016):

Tabella 3.1: Panoramica dei piani di studio

Cantone	Piano di studio valido per l'11° anno nel 2015/16	Data prevista d'introduzione del LP21 per il 3° ciclo
AG	Lehrplan für die Volksschule des Kantons Aargau (2000)	2022/23
AI	Kanton Appenzell Innerrhoden: Lehrplan Volksschule (1997) (basato sul piano di studio di Zurigo)	2018/19
AR	Lehrplan für die Volksschule des Kantons Appenzell Ausserrhoden; sottoposto a revisione totale il 12 agosto 2008 e in vigore dall'anno scolastico 2009/2010	2017/18
BE-d	Lehrplan Volksschule (1995)	2018/19 (a scaglioni)
BL	Lehrplan für die Sekundarschule (2003/2004)	2018/19
BS	LP Orientierungsschule (2002) LP Weiterbildungsschule (2004)	Dal 2015
FR-d	Übergangsrlehrplan Mathematik, Orientierungsschulen Deutschfreiburg (2004)	2019/20
GL	Kernlehrplan Glarus (2002)	2017/18-2021
GR	Lehrplan Volksschule Graubünden (1992, 2002)	2018/19
LU	Lehrplan Mathematik für die Sekundarstufe I (2002) (basato sul Lehrplan Mathematik der Bildungsregion Zentralschweiz, 7.-9. Schuljahr, 1996)	2017/18
NW	Lehrplan Mathematik der Bildungsregion Zentralschweiz, 7.-9. Schuljahr (1996)	2017/18
OW	Lehrplan Mathematik der Bildungsregion Zentralschweiz, 7.-9. Schuljahr (1996)	2017/18
SG	Lehrplan Volksschule des Kantons St. Gallen (2008)	2017/18
SH	Lehrplan für Sekundarstufe I des Kantons Schaffhausen (2001) (basato sul piano di studio di Zurigo)	2019/20
SO	Lehrplan Volksschule Kanton Solothurn (1992)	2018/19
SZ	Lehrplan Sekundarstufe I (1996)	2018/19
TG	Kanton Thurgau – Lehrplan für die Oberstufe (1996)	2017/18
UR	Lehrplan Mathematik der Bildungsregion Zentralschweiz, 7.-9. Schuljahr (1996)	2017/18
VS-d	Lehrplan Mathematik der Bildungsregion Zentralschweiz, 7.-9. Schuljahr (1996)	2018/19
ZG	Lehrplan Mathematik der Bildungsregion Zentralschweiz, 7.-9. Schuljahr (1996)	2019/20
ZH	Lehrplan für die Volksschule des Kantons Zürich (1991)	2019/20
BE-f	PER per HarmoS11 dal 2013	2013/14
JU	PER per HarmoS11 dal 2013	2013/14
NE	PER per HarmoS11 dal 2013	2013/14
FR-f	PER per HarmoS11 dal 2014	2014/15
GE	PER per HarmoS11 dal 2013	2013/14
VD	PER per HarmoS11 dal 2012	2012/13
VS-f	PER per HarmoS11 dal 2013	2013/14
TI	Piano di studio in una fase d'implementazione triennale, durante la quale era ancora in vigore il Piano di formazione della scuola media (2004)	2015/16

Nella Svizzera tedesca, la situazione dei piani di studio in vigore nell'anno scolastico 2015/16 corrisponde essenzialmente a quella del 2005. Nella Svizzera francese era già in vigore il Plan d'études romand (PER), mentre nella Svizzera italiana era in corso l'introduzione del Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese.

Nella Svizzera tedesca è possibile effettuare un'analisi basandosi sui confronti disponibili (Bucher, 2015; Smit, 2005); il confronto di Smit (2005) non contiene però alcun riferimento ai piani di studio delle regioni francofona e italoфона. Dal raffronto tra i piani di studio del 2005 risultano pertanto 14 piani di studio pertinenti ai fini della presente valutazione (AG, AI, AR, BE-d, BKZ¹¹, BL, BS, GL, GR, SG, SH, SO, TG, ZH). Nella Svizzera francese la base è costituita dal PER e nella Svizzera italiana dal Piano di studio (Repubblica e Cantone Ticino, 2015).

Il modello di competenza matematica è concepito come un modello pluridimensionale (Linneweber-Lammerskitten, 2013). Come menzionato nel capitolo 2, per l'indagine VeCoF 2016 sono stati considerati cinque degli otto aspetti di competenza di tale modello. Anche ai fini della presente valutazione assumono rilievo solo questi cinque aspetti. L'indagine VeCoF contiene invece item relativi a tutti gli ambiti di competenza (capitolo 2, tabella 2.1).

3.1.1 Analisi dei piani di studio in tedesco

Già con le competenze fondamentali e i piani di studio formulati a un livello di astrazione medio, un confronto con il sistema di categorie formulato da Smit (2005) mostra che il passaggio da un approccio incentrato sugli obiettivi di apprendimento a uno incentrato sulle competenze implica in particolare anche un approccio incentrato sulla comprensione. Ciò emerge dalle formulazioni dei piani di studio e delle competenze fondamentali relative all'aspetto «Eseguire e applicare» nell'ambito «Numeri e calcolo». Se nel confronto di Smit (2005) «Eseguire» (*Operieren*) è una delle otto categorie principali, nei piani di studio analizzati ciò emerge soprattutto nelle formulazioni relative alla capacità di «utilizzare» ed «eseguire» operazioni (*anwenden, durchführen*). Quale competenza fondamentale, il modello di competenza matematica menziona la capacità di eseguire operazioni «con tecniche di calcolo mentale, mentale-scritto e/o tramite la calcolatrice a seconda della complessità» (CDPE, 2011; cfr. capitolo 2, tabella 2.1).

Mentre nelle competenze fondamentali i contenuti dei vari aspetti di competenza sono differenziati, nei piani di studio analizzati tali aspetti di competenza lo sono in misura minore. Nel sistema di categorie di Smit (2005) sono descritti infatti sotto le *competenze generali in matematica*. Aspetti come «Sachverhalte modellieren» sono menzionati ad esempio in sette piani di studio, «Lösungsstrategien entwickeln» in tre e «Lösungen überprüfen» in due dei 14 piani di studio. Aspetti come «Operieren» non vanno quindi confrontati solo in base alla loro menzione, bensì anche considerando il loro significato. Emergono le stesse difficoltà riscontrate in altri paesi nell'ambito dell'analisi dei piani di studio: l'uso frequente di concetti generici come «capire», «utilizzare» e «padroneggiare» fornisce pochi appigli concreti per un confronto a livello di contenuti (Thürmann, 2006; Vollmer, Thürmann, Arnold, Hammann, & Ohm, 2008).

A livello degli ambiti di competenza, i piani di studio in vigore al momento dell'indagine rispecchiano fedelmente le competenze fondamentali. Si può constatare che l'importanza della «teoria degli insiemi» diminuisce, mentre l'ambito «dati e probabilità» è descritto in dettaglio nelle competenze fondamentali. A livello degli aspetti di competenza emergono invece nette differenze: i cinque ambiti di competenza sono differenziati sistematicamente in otto aspetti di competenza. L'aspetto di competenza «uso di stru-

¹¹ Bildungsdirektoren-Konferenz Zentralschweiz (BKZ): costituita dai seguenti Cantoni: Lucerna, Uri, Svitto, Obvaldo, Nidvaldo e Zugo.

menti» si riferisce maggiormente all'uso di nuove tecnologie. Questo aspetto non è stato preso in considerazione nello studio del 2016. Un elemento essenziale in relazione all'analisi dei risultati delle indagini del 2016 è la maggiore attenzione ad aspetti di competenza come «presentare e comunicare», «matematizzare e modellizzare» nonché «argomentare e giustificare». Il modello di competenze può essere classificato ulteriormente dal punto di vista didattico, per quanto riguarda sia gli ambiti sia gli aspetti di competenza (Linneweber-Lammerskitten, 2013). Il modello di competenza matematica funge quindi da base essenziale per i piani di studio delle varie regioni linguistiche, come emerge in modo particolarmente evidente dal Lehrplan 21. Benché nel Lehrplan 21 tre dei cinque ambiti di competenza siano raggruppati in un unico ambito (grandezze e misure, funzioni, dati e probabilità), essi restano tuttavia riconoscibili. Nel Lehrplan 21, gli otto aspetti di competenza di HarmoS sono raggruppati in tre aspetti (D-EDK, 2014):

Tabella 3.2: Analisi degli aspetti di competenza Lehrplan 21 / Competenze fondamentali

Competenze fondamentali	Lehrplan 21
Wissen, Erkennen und Beschreiben	
Operieren und Berechnen	Operieren und Benennen
Verwenden von Instrumenten und Werkzeugen	
Erforschen und Explorieren	Erforschen und Argumentieren
Argumentieren und Begründen	
Darstellen und Kommunizieren	
Mathematisieren und Modellieren	Mathematisieren und Darstellen
Interpretieren und Reflektieren der Resultate	

Dal Lehrplan 21 risulta pertanto una chiara corrispondenza tra le formulazioni delle competenze. Il Lehrplan 21 s'iscrive tuttavia nella tradizione dei piani di studio precedenti e si presta alla quotidianità dell'insegnamento (D-EDK, 2014). La corrispondenza tra le esigenze di base formulate nel Lehrplan 21 e le competenze fondamentali non è oggetto del presente confronto.

3.1.2 Analisi del Plan d'études romand

Il Plan d'études romand (PER) formula le competenze attese con crescente concretezza. Partendo da una comprensione generale (*visées du domaine*) presenta una griglia di descrizioni di competenze per tutti e tre i cicli. Il PER non effettua una distinzione tra ambito contenutistico e aspetto di competenza in modo sistematico come nelle competenze fondamentali. Si osserva infatti un'interconnessione tecnicamente fondata tra contenuto e competenza, che si riflette anche nelle formulazioni. Rispetto alla formulazione «è in grado di» del Lehrplan 21, il PER fa ricorso a un'introduzione più vicina all'approccio matematico. La formulazione «Poser et résoudre des problèmes pour...» non accenna solo alla «risoluzione dei problemi», un'attività importante, incontestata in matematica, bensì anche alla «formulazione dei problemi», cosa purtroppo spesso trascurata dal punto di vista didattico (Brown & Walter, 2005). Per quanto riguarda la matematica, il PER formula complessivamente cinque categorie di competenze attese. Tre di esse (*espace, nombres, grandeurs et mesures*) sono di stampo piuttosto contenutistico, mentre due (*opérations e modélisation*) sono più impiegate sull'operazione matematica. Per ciascuna competenza, da un lato è descritta una dimensione di sviluppo sull'arco degli anni di ciascun ciclo e, dall'altro, sono formulate esigenze fondamentali (*attentes fondamentales*) e sono fornite indicazioni pedagogiche (*indications pédagogiques*) su manuali didattici, possibili difficoltà di comprensione e aiuti per l'attuazione. Le «attentes fondamentales» menzionate corrispondono alle competenze fondamentali

nazionali. Per stabilire in che misura possano essere correlate al livello, in parte indicato (1, 2, 3), occorrerebbe un'indagine più dettagliata.

3.1.3 Analisi del Piano di studio

Il Piano di studio adotta i cinque ambiti di competenza del modello delle competenze in matematica, optando però per una formulazione leggermente diversa per l'ambito «Numeri e calcolo». Gli aspetti di competenza sono suddivisi in due categorie: sotto l'etichetta «Risorse cognitive» sono riassunti i due aspetti «Sapere e riconoscere» nonché «Eseguire e applicare», mentre i quattro aspetti «Esplorare e provare», «Matematizzare e modellizzare», «Interpretare e riflettere sui risultati» nonché «Comunicare e argomentare» sono raggruppati sotto «Processi cognitivi». Ad eccezione dell'aspetto «Utilizzare strumenti», sono considerati tutti gli aspetti di competenza del modello di competenze fondamentali. Sono formulate le competenze che gli allievi devono raggiungere al termine di ogni ciclo. La formulazione corrisponde a quella della griglia delle competenze fondamentali, anche se non sono menzionate esplicitamente tutte le competenze fondamentali perché sono integrate nelle competenze da raggiungere alla fine dei cicli. Per ogni ambito contenutistico sono infine descritte le competenze relative a ciascun aspetto di competenza per i tre cicli. Le competenze fondamentali indagate si ritrovano nella descrizione di tali competenze.

Nella fase di transizione al piano di studio, è stato esaminato in dettaglio l'apprendimento in matematica per il secondo ciclo (Sbaragli & Franchini, 2014, 2018). Il rapporto mostra che in particolare le competenze comunicative (ad esempio per spiegare procedure o ragionamenti, presentare delle considerazioni) dovrebbero essere oggetto di maggiore attenzione nella pratica didattica (Sbaragli & Franchini, 2014). Si può presumere che questa situazione si rifletta anche nel terzo ciclo.

3.2 Panoramica e confronti dei manuali didattici

Per quanto riguarda la matematica, la situazione dei manuali didattici ufficiali sul territorio svizzero è chiara.

Spetta ai Cantoni decidere in merito alla compatibilità dei manuali didattici al piano di studio e al loro uso in classe. Il carattere dei manuali didattici può essere obbligatorio o obbligatorio a scelta (cioè con l'obbligo di scegliere all'interno di una lista di proposte) o raccomandato. La Interkantonale Lehrmittelzentrale (ILZ) tiene un inventario dei manuali didattici utilizzati nei Cantoni germanofoni. Formula inoltre criteri e processi, in base ai quali i Cantoni possono valutare l'adeguamento al Lehrplan 21. Con Levanto 2.0[®] è disponibile uno strumento di valutazione basato su Internet (ILZ, 2019).

Al momento dell'indagine 2016, nelle classi dal 9° all'11° anno HarmoS della Svizzera tedesca si utilizzavano essenzialmente già i manuali didattici rivelatisi poi compatibili con il Lehrplan 21.

Il manuale didattico *mathbuch* (Schulverlag plus), una rielaborazione di *mathbu.ch*, è utilizzato in classe dal 2013, il manuale didattico *Mathematik 1-3* (Lehrmittelverlag Zürich) dal 2011/2012/2013 e il manuale didattico *Arithmetik und Algebra 3* abbinato a *Geometrie 3* (Cornelsen/Sabe) dal 2001. Quest'ultimo è stato riveduto alla luce del Lehrplan 21 e riproposto con il titolo *Mathe 21*.

Benché il piano di studio metta l'accento su altri elementi, i manuali didattici restano gli stessi, in particolare *mathbuch* (versione riveduta), *Mathematik Sekundarstufe I* (nuovo) e *Arithmetik und Mathe 21*, l'edizione riveduta alla luce del Lehrplan 21 del manuale *Arithmetik und Algebra* abbinato a *Geometrie*.

Per dimostrare in che misura questi manuali didattici possano garantire le esigenze minime nel 3° ciclo occorre un'analisi dettagliata (Mayer, 2013).

Il Centro intercantonale per i materiali didattici gestisce una serie di materiali didattici che elenca i materiali didattici utilizzati nella Svizzera tedesca. La seguente tabella fornisce questa panoramica per l'argomento Matematica al 03.09.2018:

Tabella 3.3: Panoramica dei manuali didattici di matematica nella svizzera tedesca

Mathematik	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FL	FR	GL	GR	LU	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	UR	VS	ZG	ZH	
Arithmetik & Algebra, Cornelsen/sabe, 7-9		✓																					
Das Schweizer Zahlenbuch, Klett und Balmer, 1-6	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kinder begegnen Mathematik, LMV ZH, KG-1		✓	✓				✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	
Logisch, LMV SG, 1-6			✓					✓						✓	✓								
Mathbuch, Klett und Balmer, Schulverlag plus AG, 7-9	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓				
Mathematik einundzwanzig, Schubi Lernmedien AG, 1-6			✓																				
Mathematik Primarstufe, LMV ZH, 1-6	✓	✓	✓				✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓	
Mathematik Sekundarstufe I, LMV ZH, 7-9	✓	✓	✓						✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
MATHWELT, Schulverlag plus AG, KG-6	✓		✓				✓					✓	✓	✓		✓						✓	
Zahlenbuch zur Frühförderung, Klett und Balmer, KG						✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	

Nella Svizzera francese, insieme al PER è stato elaborato un manuale didattico comune: *Mathématiques 9-10-11*, che corrisponde al PER ed è utilizzato dal 2011. La Svizzera italiana dispone di tre manuali didattici che sono consigliati dagli esperti di matematica, ma non sono vincolanti: *Dimensione matematica*, *Basi di matematica*, *Atolli matematici*.

3.3 Bibliografia

- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The Art of Problem Posing* (3rd ed.). Psychology Press. <http://doi.org/10.4324/9781410611833>
- Bucher, M. (2015). *Vergleich Lehrplan BKZ - Lehrplan 21*. Luzern: BKZ Geschäftsstelle. Disponibile da: https://volksschulbildung.lu.ch/-/media/Volksschulbildung/Dokumente/unterricht_organisation/faecher_wost_lehrmittel/faecher/Vergleich_LP_BKZ_LP21.pdf?la=de-CH
- CDPE. (2011). *Grundkompetenzen für die Mathematik*. EDK. Disponibile da: <http://www.edk.ch/dyn/12930.php>
- CIIP. (Ed.). (2010). *Plan d'études romand (PER)*. Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin. Disponibile da : www.plandetudes.ch/per
- D-EDK. (2014). *Einarbeitung Grundkompetenzen (nationale Bildungsstandards) in den Lehrplan 21*. Disponibile da: <https://www.lehrplan21.ch>
- D-EDK. (Ed.). (2016). *Lehrplan 21*. D-EDK Geschäftsstelle. Disponibile da: <https://www.lehrplan21.ch>

- ILZ. (2019). *Levanto 2.0[®]*. Disponibile da: <https://www.ilz.ch/cms/index.php/dienstleistungen/levanto>
- Linneweber-Lammerskitten, H. (Ed.). (2013). *Fachdidaktik Mathematik*. Klett, Kallmeyer.
- Mayer, B. (2013). *Die Lehrmittelsituation in den Fachbereichen im Hinblick auf die Einführung des Lehrplans 21*. Rapperswil: Interkantonale Lehrmittelzentrale ILZ.
- Repubblica e Cantone Ticino. (Ed.). (2015). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese*. Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport. Disponibile da: <https://scuola-lab.edu.ti.ch/piazza/pds>
- Sbaragli S., Franchini E. (2014). *Valutazione didattica delle prove standardizzate di matematica di quarta elementare*. Locarno: Dipartimento Formazione e Apprendimento.
- Smit, R. (2005). *Lehrplanvergleich Mathematik. Anhang Oktober 2005*. Disponibile da: www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/harmos/l_mathematik_a_d.pdf
- Thürmann, E. (2006). *Educational Standards and the language of schooling at the end of compulsory education. Analysis of Curricular Documents issued by German Laender*. Draft Document. Strasbourg: Council of Europe.
- Vollmer, H. J., Thürmann, E., Arnold, C., Hammann, M., & Ohm, U. (2008). *Elements of a framework for describing the language of schooling in subject-specific contexts: A German perspective*. Draft Version. Strasbourg: Council of Europe.

4 Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

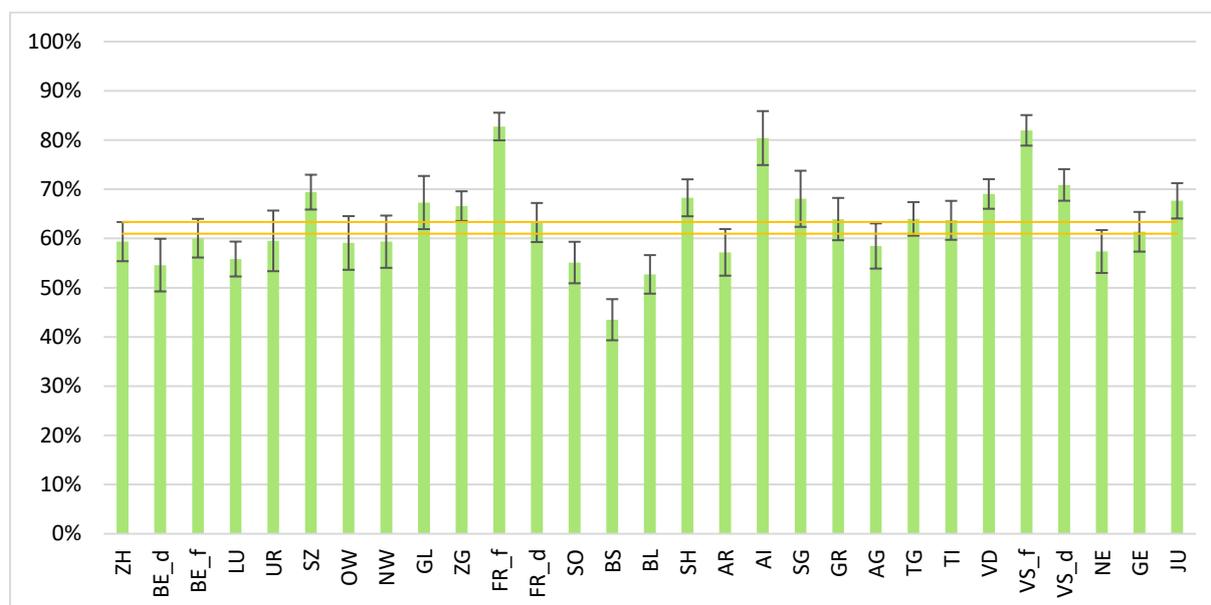
Eliane Arnold, Andrea B. Erzinger e Giang Pham

Il presente capitolo mostra quanti allievi raggiungono le competenze fondamentali in matematica. La quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali è rappresentata sia per la scala globale di matematica sia per i singoli ambiti e aspetti di competenza, a livello svizzero e dei singoli Cantoni. Sulla scala globale in matematica, tale quota è inoltre raffigurata separatamente per i vari tipi di scuola.¹²

4.1 Raggiungimento delle competenze fondamentali sulla scala globale di matematica

In Svizzera, il 62.2% degli allievi raggiunge le competenze fondamentali sulla scala globale di matematica. La quota nei singoli Cantoni è rappresentata nella figura 4.1. Le linee gialle indicano il limite superiore e inferiore dell'intervallo di confidenza del 95%¹³ della quota media a livello nazionale.

Figura 4.1: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale di matematica in Svizzera e nei Cantoni con intervalli di confidenza del 95%



Nei Cantoni di Appenzello Interno (80.4%), Friburgo (parte francofona, 82.75%), Giura (67.7%), Sciaf-fusa (68.3%), Svitto (69.4%), Vaud (69.0%), Vallese (parte germanofona e francofona, rispettivamente 70.9% e 82.0%) e Zugo (66.6%) la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali è superiore in misura statisticamente significativa¹⁴ a quella nazionale. I Cantoni di Berna (parte germano-fona, 54.6%), Basilea Campagna (52.7%), Basilea Città (43.5%), Lucerna (55.8%) e Soletta (55.1%)

¹² Si veda il capitolo 4.3 per una spiegazione sui tipi di scuola.

¹³ L'intervallo di confidenza del 95% indica la gamma di valori che include il risultato vero e privo di errori con una probabilità del 95%. Gli intervalli di confidenza sono stati calcolati tenendo conto del metodo di campionamento mediante 120 *replicate weights*. Per il calcolo esatto dell'intervallo di confidenza dei valori misurati si vedano le note tecniche in Pham, Hebling, Verner, Petrucci, Angelone, & Ambrosetti (2019).

¹⁴ Nel presente rapporto, una differenza è considerata statisticamente significativa se gli intervalli di confidenza del 95% dei due valori misurati non si sovrappongono. Viceversa, se i due intervalli di confidenza del 95% si sovrappongono, la differenza non è considerata statisticamente significativa.

registrano invece una quota inferiore a quella nazionale in misura statisticamente significativa. Nei Cantoni restanti, la quota non si discosta in modo statisticamente significativo da quella nazionale.

4.2 Raggiungimento delle competenze fondamentali nei singoli ambiti e aspetti di competenza

A causa della procedura metodologica la stima della quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali per ciascun ambito o aspetto di competenza è soggetta a un'incertezza statistica, che non può essere esattamente quantificata (si vedano le note tecniche in Pham et al., 2019). Pertanto, in questo capitolo le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nei singoli ambiti e aspetti di competenza sono rappresentate senza gli intervalli di confidenza. I risultati, nonché un confronto dei risultati tra i vari ambiti, vanno quindi interpretati con prudenza.

I risultati per ciascun ambito o aspetto di competenza sono tendenzialmente simili a quelli ottenuti sulla scala globale di matematica. Le quote dei Cantoni rispetto alla media svizzera rispecchiano quindi quelle sulla scala globale. Registrano valori elevati i Cantoni di Appenzello Interno, Friburgo (parte francofona), Sciaffusa, Svitto e Vallese (parte germanofona e francofona). Viceversa, nei Cantoni di Basilea Campagna, Basilea Città, Lucerna, Neuchâtel e Soletta la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali è inferiore. Qui di seguito sono rappresentate a titolo esemplificativo le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in Svizzera e nei Cantoni nell'ambito di competenza «Dati e probabilità» e nell'aspetto di competenza «Eseguire e applicare». I risultati in altri ambiti e aspetti di competenza sono analoghi e figurano nell'allegato al capitolo 4. Per i motivi enunciati sopra si rinuncia a una descrizione dettagliata dei risultati.

Figura 4.2: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'ambito di competenza «Dati e probabilità» in Svizzera e nei Cantoni

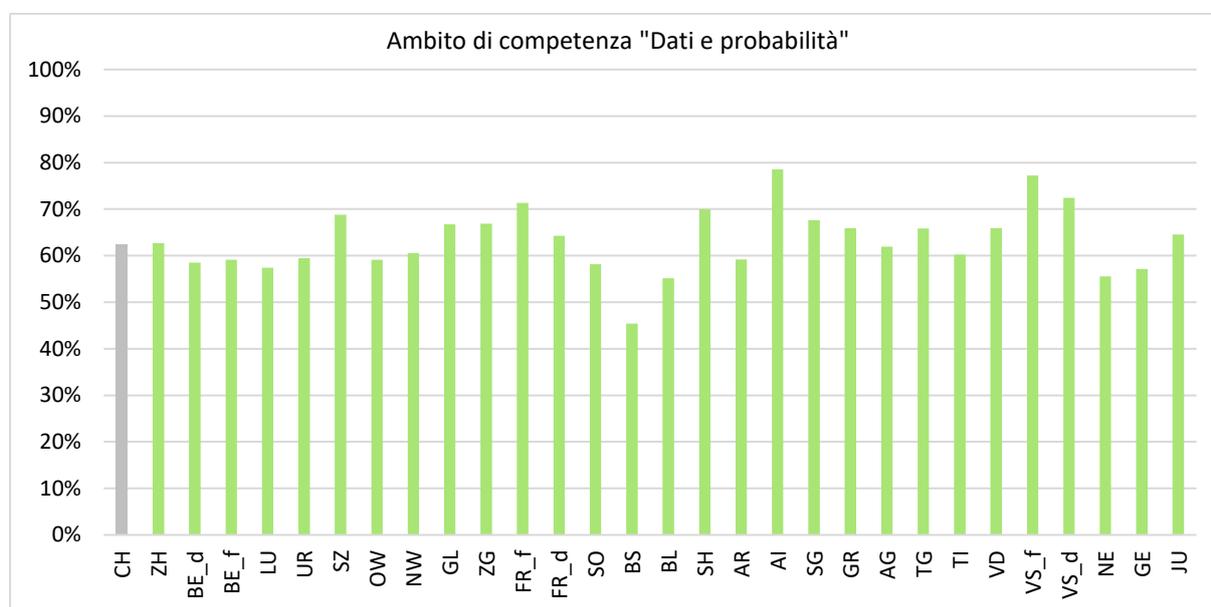
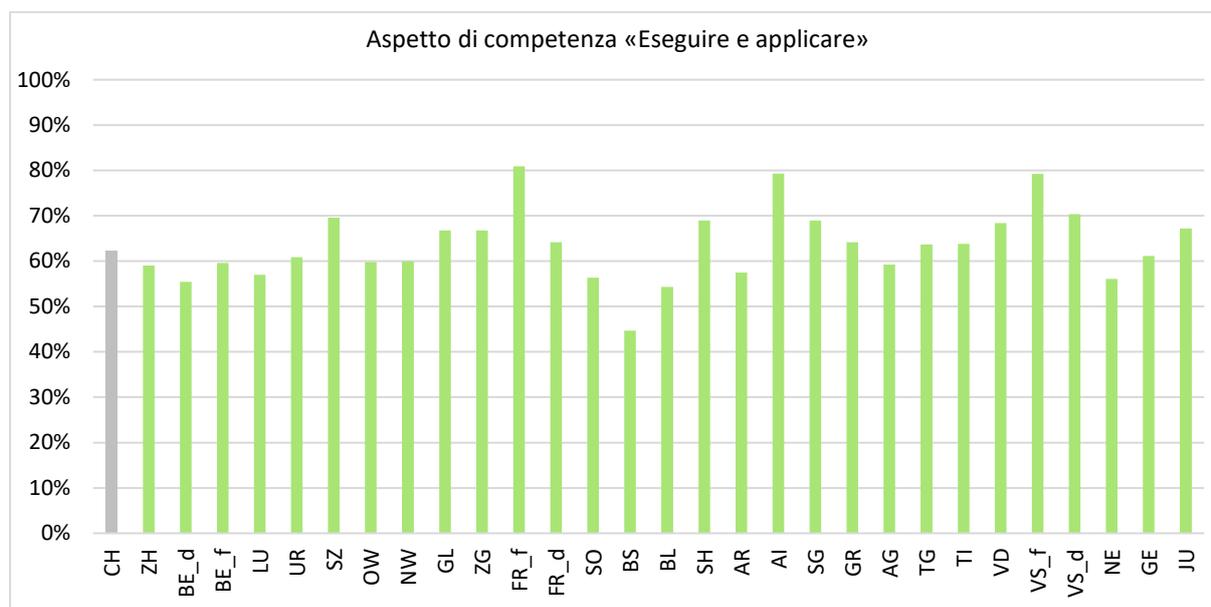


Figura 4.3: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'aspetto di competenza «Eeguire e applicare» in Svizzera e nei Cantoni



4.3 Raggiungimento delle competenze fondamentali per tipo di scuola

In generale, gli allievi frequentano tipi di scuola diversi, che si differenziano per esigenze, orari e piani di studio. Un confronto delle prestazioni degli allievi tenendo conto delle differenze sistematiche di condizioni quadro e opportunità di apprendimento, permette quindi di fornire spunti di approfondimento. Tuttavia, la diversità dei programmi scolastici non consente un raffronto diretto tra Cantoni. Per ottenere comunque una panoramica della situazione a livello nazionale, si è proceduto a una suddivisione dei programmi scolastici cantonali in sei gruppi in base alle esigenze in fatto di prestazioni:

- Tipo di scuola con «insegnamento pre-liceale» (modelli separati e cooperativi/integrativi¹⁵)
- Tipo di scuola con «esigenze avanzate» (modelli separati e cooperativi/integrativi)
- Tipo di scuola con «esigenze di base» (modelli separati e cooperativi/integrativi)
- Tipo di scuola con «classi speciali» (classi con esigenze pedagogiche speciali ecc., modelli separati e cooperativi/integrativi)
- Tipo di scuola «nessuna differenziazione» (modelli cooperativi/integrativi)
- Tipo di scuola alternativo (non classificabile in base alle esigenze)

Di seguito è presentata la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali secondo questa classificazione su scala nazionale.¹⁶

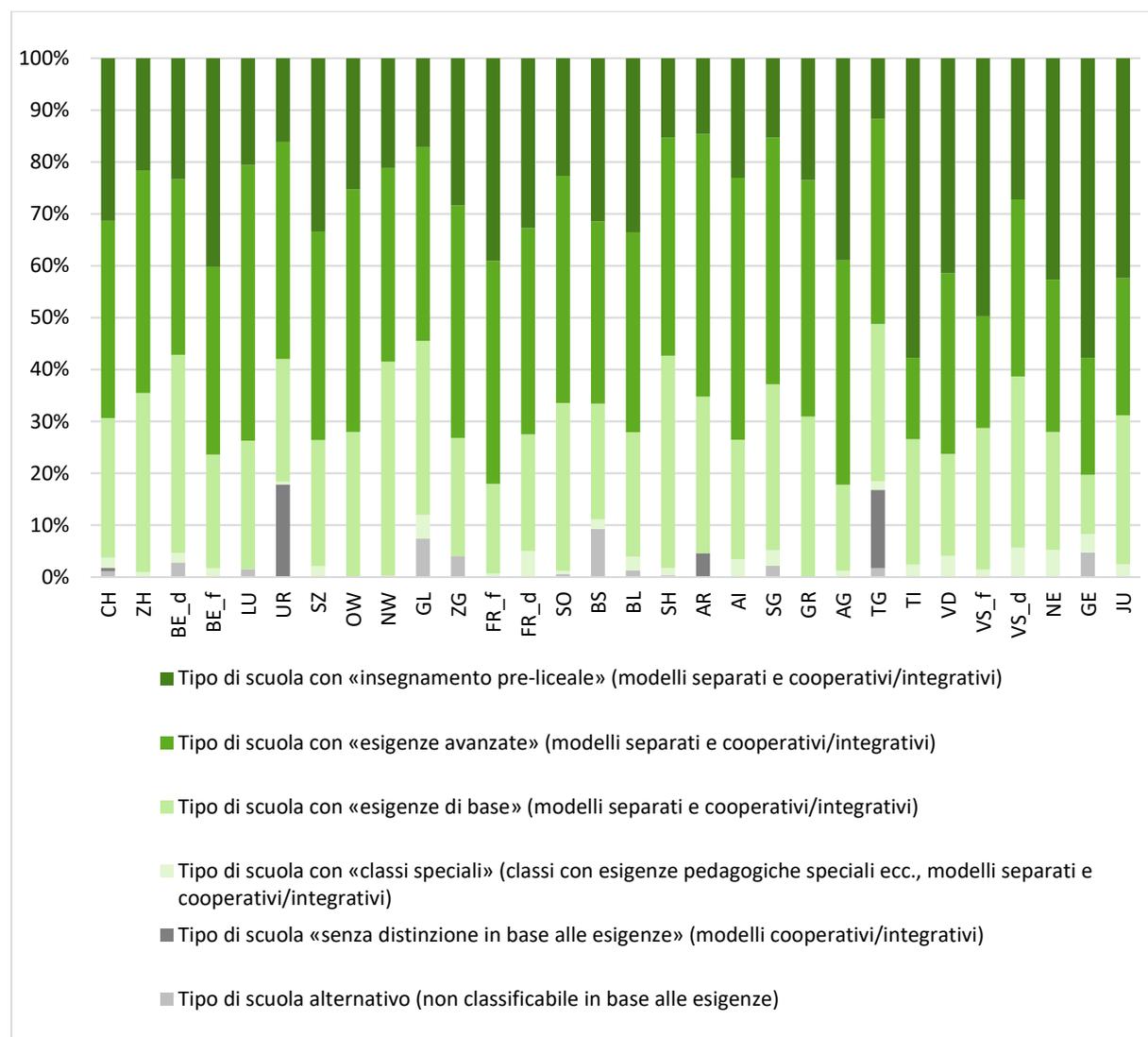
Nella figura 4.4 è presentata la ripartizione degli allievi tra i diversi tipi di scuola. A livello nazionale, il 31.3% degli allievi frequenta un tipo di scuola con «insegnamento pre-liceale», il 38.0% un tipo di

¹⁵ Modello separato: suddivisione degli allievi in classi separate in base a criteri di rendimento. Modello integrativo: ripartizione degli allievi nelle classi senza una selezione basata su criteri di rendimento, con corsi differenziati in livelli in base alle prestazioni. Modello cooperativo: ripartizione degli allievi nelle classi in base a criteri di rendimento, con corsi differenziati in livelli in base alle prestazioni (<http://www.edk.ch/dyn/15673.php>, libera traduzione). L'attribuzione dei programmi cantonali specifici ai tre modelli scolastici è riportata nell'allegato alla parte II.

¹⁶ I risultati per i programmi scolastici cantonali specifici ad ogni cantone sono riportati nelle sintesi cantonali (parte II del rapporto).

scuola con «esigenze avanzate» e il 26.9% un tipo di scuola con «esigenze di base». Sono invece inferiori le proporzioni di studenti che frequentano tipi di scuola con «classi speciali» (2.0%), «senza distinzione in base alle esigenze» (0.6%) e «alternativo (non classificabile in base alle esigenze)» (1.2%). Come emerge dalla figura 4.4, la ripartizione delle quote di allievi nei vari tipi di scuola varia notevolmente da un Cantone all'altro.

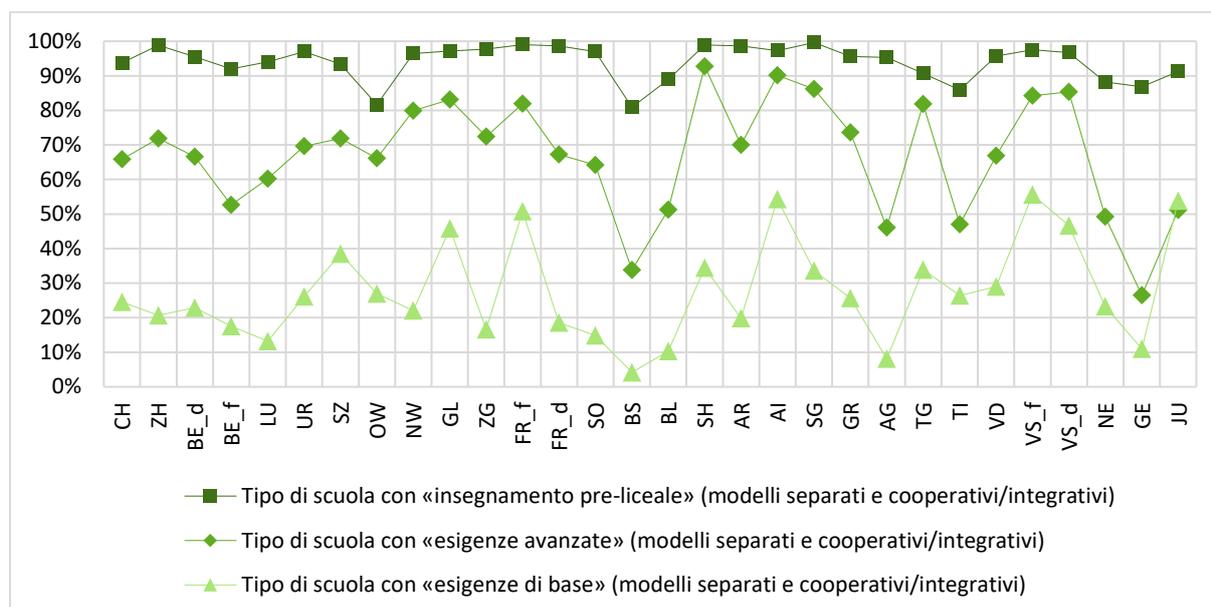
Figura 4.4: Quote di allievi nei tipi di scuola in Svizzera e nei Cantoni



Le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale di matematica nei tre tipi di scuola più frequentati a livello nazionale con «insegnamento pre-liceale», con «esigenze avanzate» e con «esigenze di base» sono rappresentate nella figura 4.5.¹⁷

¹⁷ Le quote corrispondenti per gli altri programmi scolastici nonché quelle dei singoli Cantoni suddivise per modelli scolastici «separati» e «cooperativi/integrativi» sono illustrate nelle sintesi cantonali (parte II del rapporto).

Figura 4.5: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale di matematica in Svizzera e nei Cantoni, per tipo di scuola



Su scala nazionale, il 93.8% degli allievi che frequentano un tipo di scuola con «insegnamento pre-liceale» raggiunge le competenze fondamentali sulla scala globale di matematica. Nei tipi di scuola con «esigenze avanzate» questa proporzione è del 65.8%, mentre in quelle con «esigenze di base» è appena del 24.6%. Le differenze tra questi tre tipi di scuola a livello svizzero sono statisticamente significative e presentano notevoli dimensioni dell'effetto («insegnamento pre-liceale» vs «esigenze avanzate»: $d = .74$, «esigenze avanzate» vs «esigenze di base»: $d = .91$, «insegnamento pre-liceale» vs «esigenze di base»: $d = 1.98$).¹⁸

Benché la diversità dei sistemi scolastici non consenta un raffronto cantonale diretto tra i vari tipi di scuola¹⁹, si constata che a parità di tipo di scuola gli intervalli di variabilità nel raggiungimento delle competenze fondamentali possono variare notevolmente da un Cantone all'altro. Infatti, se le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'ambito dei tipi di scuola con «insegnamento pre-liceale» differiscono di poco da un Cantone all'altro (dall'80.9% di Basilea Città al 99.6% di San Gallo), in seno alle altre due tipologie di scuola si registrano differenze notevoli: la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nelle scuole con «esigenze avanzate» spazia infatti dal 26.5% (Ginevra) al 92.8% (Sciaffusa), mentre nelle scuole con «esigenze di base» il campo di variazione oscilla dal 4.2% (Basilea Città) al 55.6% (Vallese francofono). I Cantoni si differenziano anche nella misura in cui i risultati di programmi cantonali specifici variano all'interno del Cantone (si veda le sintesi cantonali nella seconda parte del rapporto).

¹⁸ La significatività statistica delle differenze tra programmi scolastici in seno ai singoli Cantoni è riportata nelle sintesi cantonali (parte II del rapporto).

¹⁹ Ad esempio, in Ticino, gli allievi del tipo di scuola con «esigenze avanzate» probabilmente non possono essere confrontati direttamente con gli allievi dello stesso tipo di scuola in altri cantoni.

4.4 Conclusioni

Secondo i risultati dell'indagine VeCoF 2016, il 62.2% della popolazione scolastica VeCoF ha raggiunto le competenze fondamentali in matematica.

Riguardo alla notevole varianza tra i Cantoni va sottolineato che le popolazioni scolastiche cantonali si differenziano sotto molti punti di vista. Nel prossimo capitolo si cercherà di stabilire in che misura le caratteristiche individuali degli allievi possono influenzare il raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica e se queste diverse caratteristiche possono spiegare gli scarti tra le quote cantonali di allievi che le raggiungono. Va inoltre osservato che i tassi di esclusione di allievi variano notevolmente a seconda dei Cantoni (come illustrato al capitolo 2). Sapere di quanto i risultati dei singoli Cantoni cambierebbero se non fosse stato escluso nessun allievo rimane una questione aperta alla quale, sulla base dei dati disponibili, non è possibile rispondere in maniera empirica.

4.5 Bibliografia

Pham, G., Hebling, L., Verner, M., Petrucci, F., Angelone, D., & Ambrosetti, A. (2019). *ÜGK – COFO – VeCoF 2016 results: Technical appendices*. St. Gallen e Ginevra: Pädagogische Hochschule St. Gallen (PHSG) e Service de la recherche en éducation (SRED).

5 Differenze nel raggiungimento delle competenze fondamentali tenendo conto delle caratteristiche individuali

Eliane Arnold, Andrea Erzinger, Laura Helbling, Franck Petrucci, Giang Pham e Martin Verner

Il presente capitolo analizza la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in matematica, tenendo conto delle caratteristiche individuali di genere, condizione sociale, lingua parlata a casa e statuto migratorio. Queste caratteristiche non sono influenzate dal percorso formativo e, secondo le ricerche condotte finora, sono strettamente correlate con le prestazioni degli allievi (Brühwiler & Helmke, 2018; OCSE, 2016; Consorzio PISA.ch, 2018; Verner, Erzinger, & Fässler, in stampa). In questa prospettiva, tali caratteristiche sono state dapprima considerate singolarmente e successivamente ne è stata esaminata l'influenza controllata – in relazione con le altre caratteristiche - sulle quote delle competenze fondamentali raggiunte. La procedura seguita consiste nel calcolare, mediante analisi multilivello e l'aggiustamento delle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali, in che misura le caratteristiche individuali considerate permettono di spiegare le differenze cantonali tra le prestazioni degli allievi.

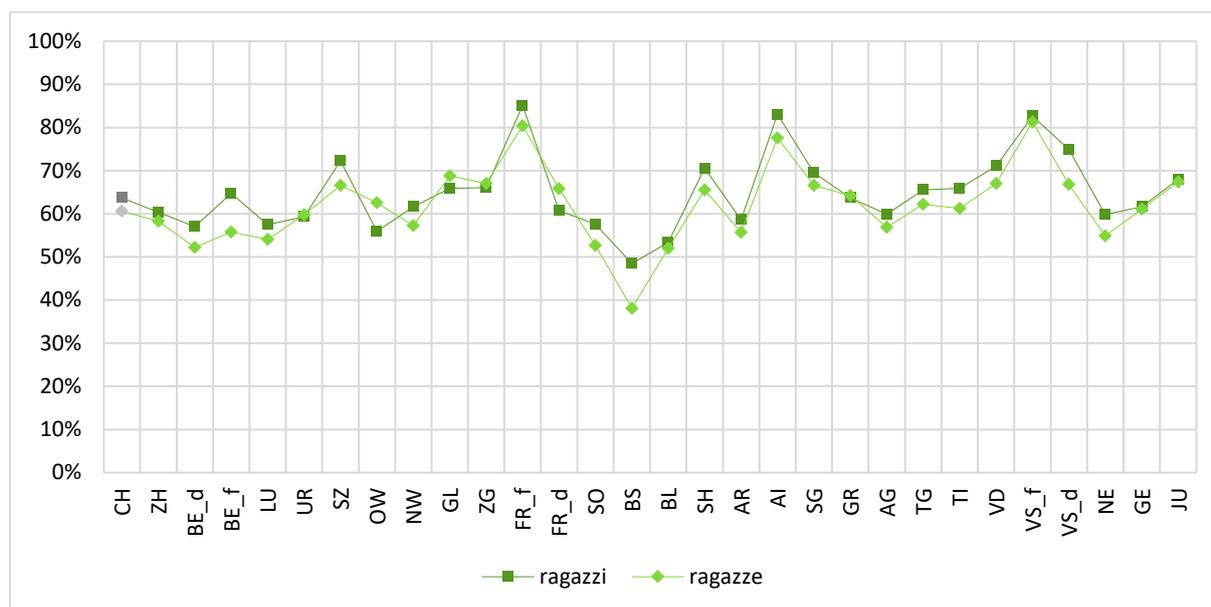
5.1 Raggiungimento delle competenze fondamentali sulla scala globale in matematica secondo le caratteristiche individuali

Qui di seguito, le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica, presentate nel capitolo 4, vengono ripartite in base alle caratteristiche di genere, condizione sociale, lingua parlata a casa e statuto migratorio. È inoltre rappresentata la distribuzione delle caratteristiche su scala nazionale.

5.1.1 Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

In Svizzera, il 50.7% dei ragazzi e il 49.3% delle ragazze ha partecipato all'indagine VeCoF 2016. A livello cantonale la proporzione di ragazzi oscilla tra il 47.7% e il 54.9%. La figura 5.1 mostra la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica, per genere e Cantone.

Figura 5.1: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in matematica in Svizzera e nei Cantoni, per genere



Benché i risultati PISA abbiano ripetutamente dimostrato che in matematica i ragazzi ottengono mediamente risultati migliori rispetto alle ragazze (Carulla, Moreau, & Nidegger, 2014; OCSE, 2016), dall'indagine VeCoF 2016 non emerge in pratica alcuna differenza di genere nel raggiungimento delle competenze fondamentali in questa materia. Anche se a livello nazionale una proporzione lievemente più elevata di ragazzi che di ragazze raggiunge le competenze fondamentali, si tratta di una differenza che, seppur statisticamente significativa, può essere considerata trascurabile a causa della dimensione piccola dell'effetto ($d = .06$; Hattie, 2009).²⁰ Peraltro, a livello cantonale non è stata rilevata alcuna differenza significativa di genere.

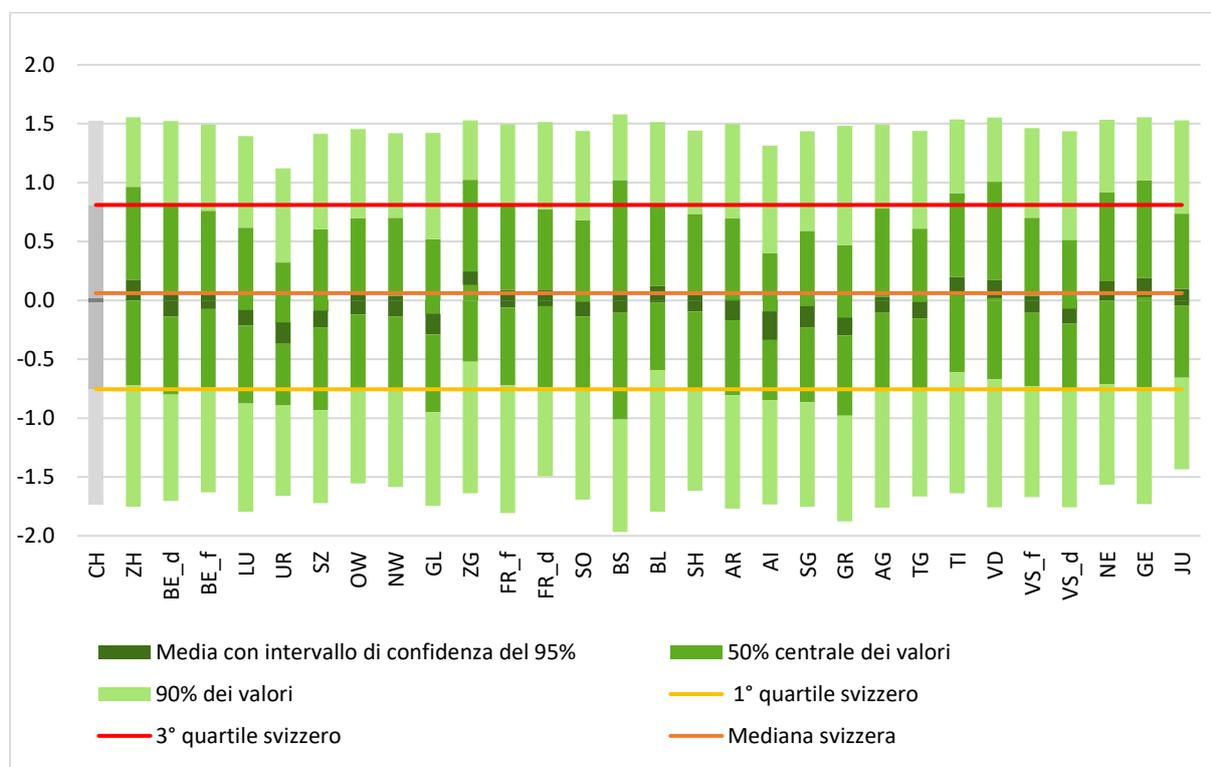
5.1.2 Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

La figura 5.2 mostra la distribuzione dei valori risultanti dalla condizione sociale degli allievi, a livello svizzero e cantonale. Per calcolare i valori individuali della condizione sociale degli allievi, nell'ambito dell'indagine VeCoF 2016 ci si è basati sulle indicazioni fornite dagli stessi allievi sulla professione e sulla formazione dei genitori nonché sul numero di libri disponibili a casa (per la modalità di calcolo dettagliata si rimanda alle note tecniche, Pham et al., 2019). I valori individuali della condizione sociale sono valori standardizzati (z), la cui media a livello nazionale è uguale a zero e la deviazione standard è pari a 1. Con l'ausilio delle barre sono stati raffigurati di volta in volta la media con un intervallo di confidenza del 95% (verde scuro) nonché il 50% centrale (verde) e il 90% (verde chiaro) dei valori. Le linee indicano i valori dei quattro quartili calcolati per l'intera Svizzera. Esse permettono di confrontare per ogni Cantone la quota di allievi la cui condizione sociale rientra nell'intervallo di valori del «quartile

²⁰ Si vedano le note tecniche in Pham et al., 2019 per il metodo di calcolo della dimensione degli effetti del d di Cohen. Secondo Hattie (2009), gli effetti minori di 0.2 sono classificati come molto piccoli o trascurabili, tra 0.2 e 0.4 come piccoli, tra 0.4 e 0.6 come medi e maggiori di 0.6 come grandi.

svizzero inferiore», del «quartile svizzero medio inferiore», del «quartile svizzero medio superiore» e del «quartile svizzero superiore».²¹

Figura 5.2: Distribuzione della condizione sociale, in Svizzera e nei Cantoni



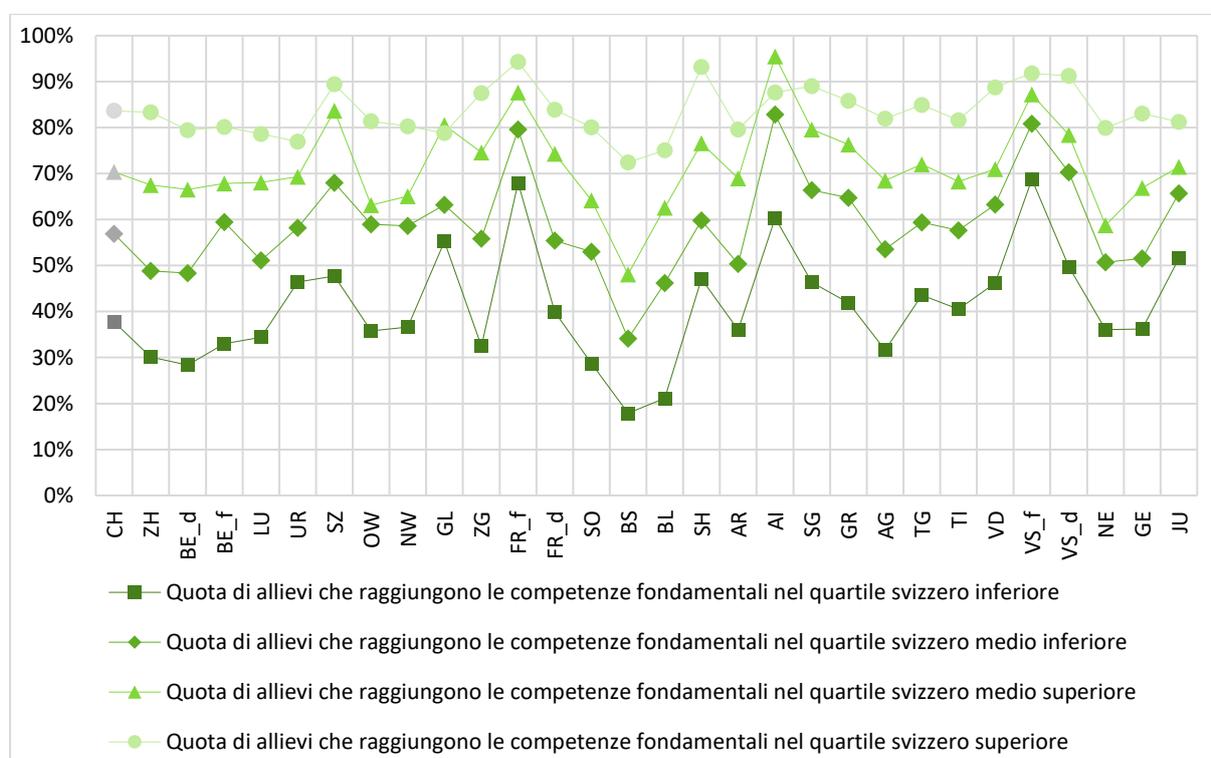
La media e la distribuzione della condizione sociale degli allievi variano a seconda dei Cantoni. La condizione sociale media più elevata si registra nel Cantone di Zugo ($M = 0.19$), mentre quella più bassa nel Canton Uri ($M = -0.28$). La quota cantonale di allievi che si situa sotto il 1° quartile svizzero oscilla tra il 19.8% (Zugo) e il 31.7% (Basilea Città), mentre la percentuale che si posiziona sopra il 3° quartile svizzero superiore varia dal 10.6% (Uri) al 32.7% (Zugo).

La figura 5.3 mostra le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in matematica, suddivise per gruppi corrispondenti ai quattro quartili nazionali della condizione sociale. Analogamente a quanto emerso dalle ricerche condotte finora riguardo alla correlazione tra condizione sociale e prestazioni degli allievi (Felouzis & Chamillot, 2017; OCSE, 2016), anche dall'indagine VeCoF affiorano differenze significative. Ad esempio, a livello nazionale, nel quartile svizzero inferiore della condizione sociale solo il 37.7% degli allievi raggiunge le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica, rispetto a un numero crescente di allievi che raggiunge le competenze fondamentali secondo gli altri gruppi della condizione sociale: nel quartile svizzero medio inferiore sono il 57.0%, in quello medio superiore il 70.3% e in quello superiore il 83.7%. Le quote di allievi che raggiungono le competenze

²¹ Il «quartile svizzero inferiore» comprende tutti i valori del 25% della popolazione VeCoF che figura nella fascia più svantaggiata della condizione sociale a livello svizzero, e cioè al di sotto del 1° quartile svizzero. Il «quartile svizzero superiore» comprende il 25% della popolazione VeCoF che registra i valori più alti della condizione sociale a livello svizzero (e cioè il 25% di allievi sopra il 3° quartile svizzero). Gli altri due intervalli di valori si riferiscono alla condizione sociale del rimanente 50% (centrale) della popolazione VeCoF a livello svizzero. Il «quartile svizzero medio inferiore» include tutti i valori del 25% di allievi che si situano tra il 1° quartile e la mediana svizzeri della condizione sociale, mentre il «quartile svizzero medio superiore» contempla tutti i valori del 25% della popolazione VeCoF a livello svizzero che si situano tra la mediana svizzera e il 3° quartile svizzero.

fondamentali in questi quattro gruppi si differenziano in maniera statisticamente significativa. La differenza più marcata, con un'elevata dimensione dell'effetto ($d = 1.07$ a livello nazionale, la differenza è statisticamente significativa in tutti i Cantoni), è quella tra il quartile svizzero inferiore e il quartile svizzero superiore. Denotano importanti dimensioni dell'effetto anche le differenze tra gli allievi nel quartile svizzero inferiore e quelli nel quartile medio superiore ($d = .69$, statisticamente significative in tutti i Cantoni tranne Uri) e tra il quartile svizzero medio inferiore e il quartile svizzero superiore ($d = .61$, statisticamente significative in 25 Cantoni su 29). Registrano invece dimensioni piccole dell'effetto, le differenze tra le quote del quartile svizzero inferiore e del quartile svizzero medio inferiore ($d = .39$, statisticamente significative in 16 Cantoni su 29), del quartile svizzero medio inferiore e del quartile svizzero medio superiore ($d = .28$, statisticamente significative in 7 Cantoni su 29) nonché del quartile svizzero medio superiore e del quartile svizzero superiore ($d = .32$, statisticamente significative in 9 Cantoni su 29).

Figura 5.3: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in matematica, per Cantone e gruppi suddivisi in base ai quattro quartili nazionali della condizione sociale



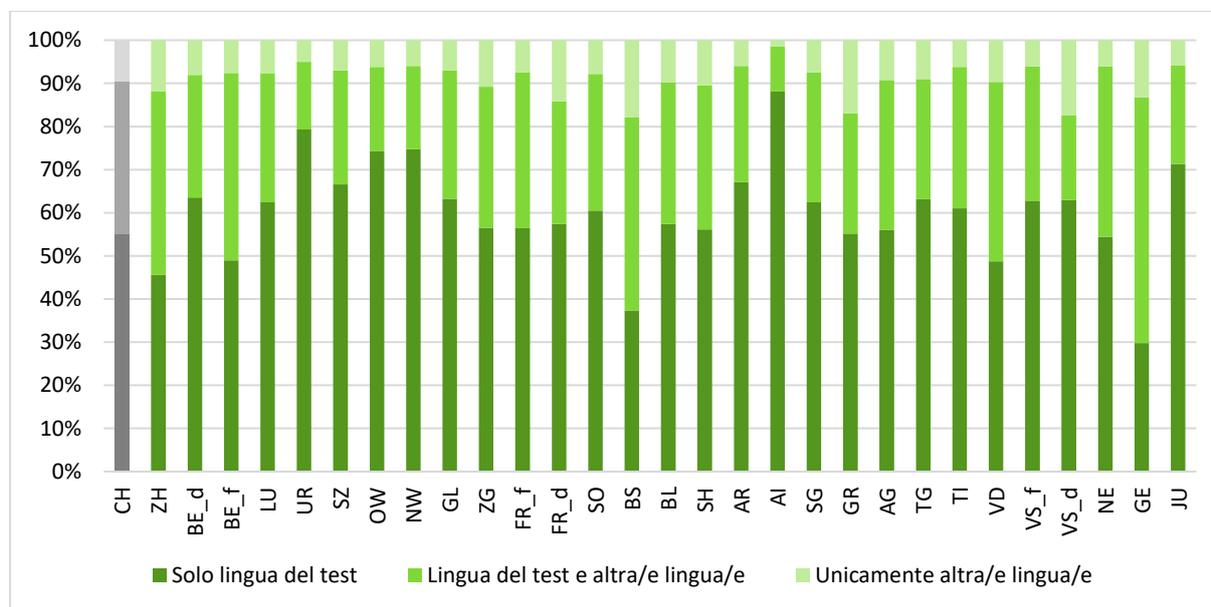
5.1.3 Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

La figura 5.4 mostra la distribuzione della lingua parlata a casa. Il 55.0% del campione globale di allievi dichiara di parlare a casa esclusivamente la lingua del test²², il 35.5% di parlare più lingue tra cui anche la lingua del test, mentre il restante 9.5% afferma di non parlare la lingua del test a casa, bensì una o più altre lingue. La distribuzione di questi tre gruppi varia notevolmente da un Cantone all'altro. Ad esempio la quota di allievi che a casa parla unicamente la lingua del test oscilla tra il 29.8% (Ginevra) e l'88.1%

²² Con lingua del test si intende la lingua in cui vengono dispensate le lezioni a scuola normalmente a seconda della regione linguistica. Siccome il test non è stato svolto in il romancio, tale lingua è stata considerata quale «altra lingua» e non come equivalente alla lingua del test.

(Appenzello Interno). La variazione cantonale tra gli allievi che a casa parlano la lingua del test e una o più lingue straniere varia dal 10.4% (Appenzello Interno) al 57.0% (Ginevra), mentre tra quelli che a casa parlano unicamente una o più altre lingue (allievi allogliotti) oscilla dall'1.5% (Appenzello Interno) al 17.8% (Basilea Città).

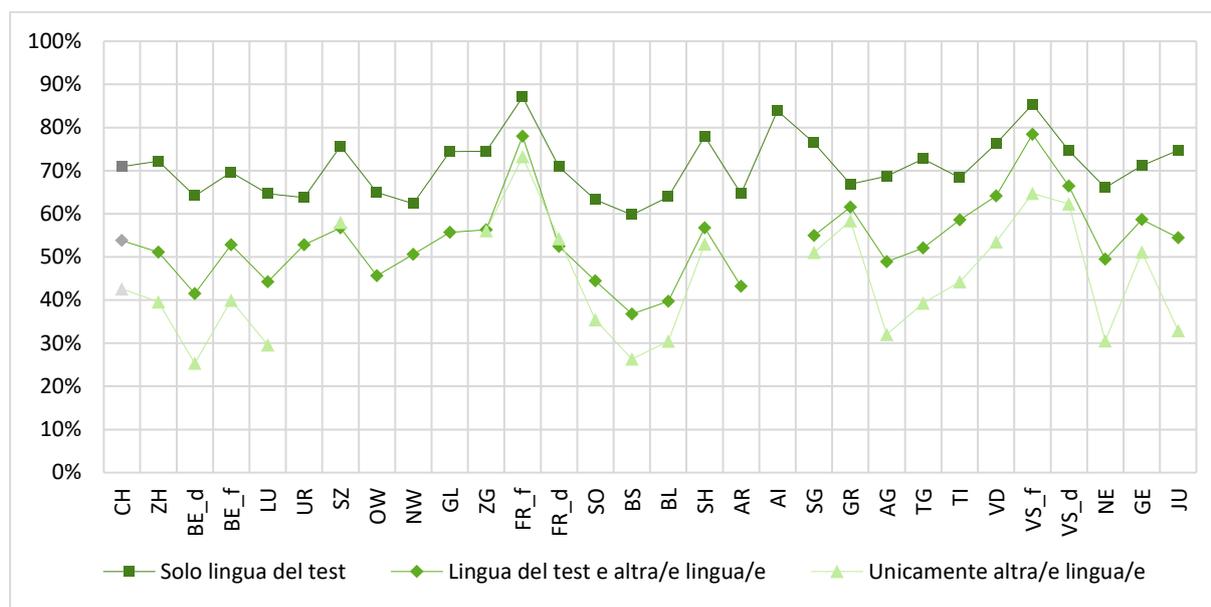
Figura 5.4: Distribuzione della lingua parlata a casa, in Svizzera e nei Cantoni



La figura 5.5 presenta la quota degli allievi che raggiungono le competenze fondamentali ripartiti in base alla lingua parlata a casa. Stando ai risultati delle ricerche condotte finora, gli allievi che a casa parlano esclusivamente la lingua del test raggiungono competenze in matematica più elevate rispetto a quelli che tra le mura domestiche si esprimono in altre lingue (Angelone & Keller, 2014). Anche dai risultati dell'indagine VeCoF 2016 emergono risultati analoghi rispetto alle prestazioni analizzate: la proporzione di allievi che a casa parlano unicamente la lingua del test e che raggiungono le competenze fondamentali è superiore rispetto agli altri gruppi di allievi. A livello nazionale, il 71.0% degli allievi che a casa parlano esclusivamente la lingua del test raggiunge le competenze fondamentali in matematica. Tale quota è appena del 53.8% tra coloro che a casa parlano una o più altre lingue oltre alla lingua del test ed è addirittura del 42.6% tra quelli che a casa si esprimono unicamente in una o più altre lingue (ma non nella lingua del test). Le differenze tra questi tre gruppi sono statisticamente significative. Le dimensioni dell'effetto della differenza tra il gruppo di chi parla esclusivamente la lingua del test e il gruppo di chi parla esclusivamente altre lingue sono elevate ($d = .60$, statisticamente significative in 19 dei 23 Cantoni considerati), mentre sono piccole le differenze tra chi parla solo o anche la lingua del test ($d = .36$, statisticamente significative in 21 dei 28 Cantoni considerati) e tra chi parla anche o solo altre lingue ($d = .23$, in nessun Cantone statisticamente significative).²³

²³ Le sintesi cantonali (parte II del rapporto) riportano informazioni sulle differenze tra questi gruppi all'interno di ogni cantone.

Figura 5.5: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica, per Cantone e lingua parlata a casa



Nota: Non sono presentati i risultati di gruppi nei quali sono stati testati meno di 30 allievi.

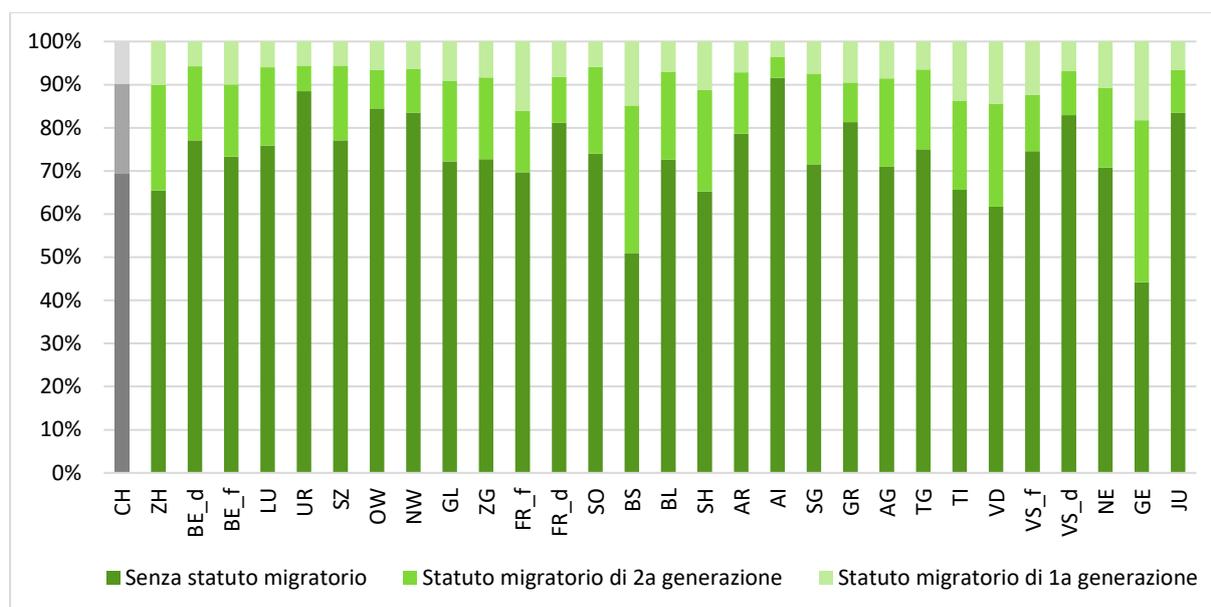
5.1.4 Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio

Nell'ambito dell'indagine VeCoF 2016, un allievo è considerato senza statuto migratorio se almeno un genitore è nato in Svizzera. Se sia l'allievo che entrambi i genitori non sono nati in Svizzera, tale allievo rientra nel gruppo di allievi con statuto migratorio di prima generazione. Se l'allievo è nato in Svizzera, ma non i suoi genitori, tale allievo appartiene al gruppo di allievi con statuto migratorio di seconda generazione.

Nella figura 5.6 sono raffigurate le quote di allievi senza statuto migratorio e quelle di allievi con statuto migratorio di prima e di seconda generazione.

Su scala nazionale, il 69.4% degli allievi non ha statuto migratorio, il 20.7% presenta uno statuto migratorio di seconda generazione e il 9.9% di prima generazione. Come emerge dalla figura 5.6, queste quote possono variare notevolmente da un Cantone all'altro. La quota di allievi senza statuto migratorio oscilla dal 44.2% (Ginevra) al 91.6% (Appenzello Interno), mentre l'ampiezza della variazione dello statuto migratorio di seconda generazione va dal 4.5% (Appenzello Interno) al 37.6% (Ginevra). Infine, la proporzione di allievi con statuto migratorio di prima generazione è compresa tra il 3.5% (Appenzello Interno) e il 18.3% (Ginevra).

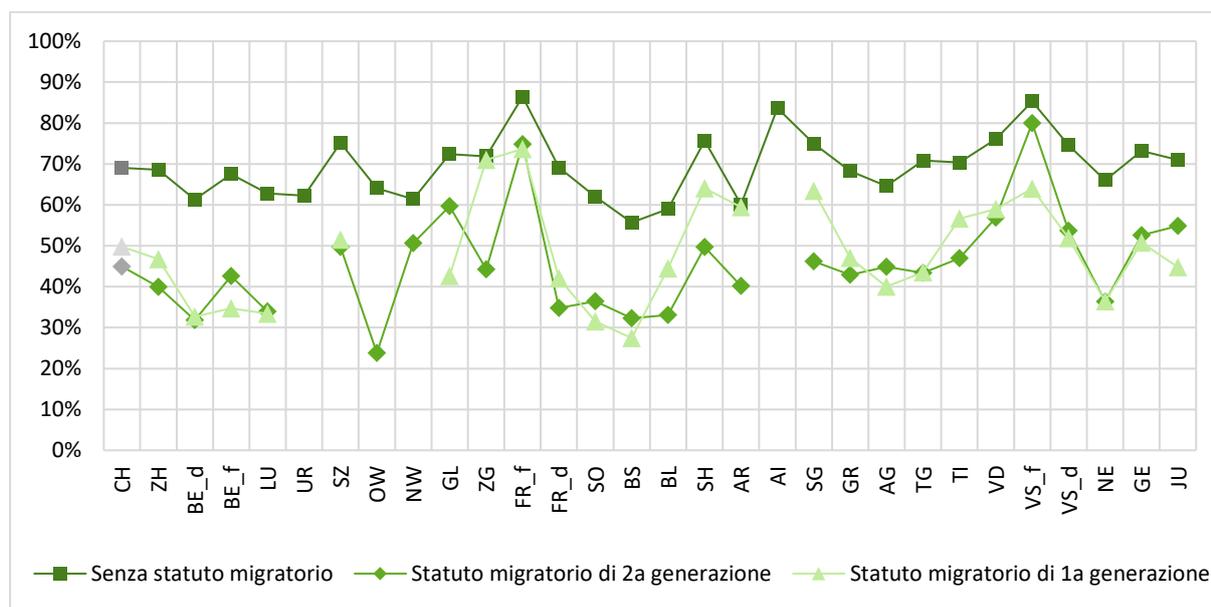
Figura 5.6: Distribuzione dello statuto migratorio, in Svizzera e nei Cantoni



La figura 5.7 riporta la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale di matematica, per statuto migratorio. Stando alle ricerche svolte finora, gli allievi senza statuto migratorio ottengono risultati migliori rispetto a quelli con passato migratorio (Angelone & Keller, 2014) e i risultati dell'indagine VeCoF 2016 lo confermano: la proporzione di allievi senza statuto migratorio che raggiunge le competenze fondamentali è maggiore e si attesta al 69.1% su scala nazionale. Tale quota è del 44.9% tra gli allievi con statuto migratorio di seconda generazione e del 49.8% tra quelli di prima generazione. La differenza, a livello di raggiungimento delle competenze fondamentali, tra i gruppi di allievi con e senza statuto migratorio è statisticamente significativa. Non lo è invece tra gli allievi con statuto migratorio di seconda e di prima generazione. Mentre gli scarti tra il gruppo senza statuto migratorio e chi ha uno statuto migratorio di seconda generazione ($d = .50$) o di prima generazione ($d = .40$) presentano un effetto di medie dimensioni, nello scarto tra chi ha uno statuto migratorio di seconda generazione e il gruppo con statuto migratorio di prima generazione le dimensioni dell'effetto sono praticamente trascurabili ($d = -.10$). A livello cantonale, per un'ampia fetta dei Cantoni le differenze tra il gruppo senza statuto migratorio e quello di chi ha uno statuto migratorio di seconda generazione nonché tra il gruppo senza statuto migratorio e quello di chi ha uno statuto di prima generazione sono statisticamente significative, mentre tra chi ha uno statuto migratorio di seconda generazione o di prima generazione le differenze sono significative unicamente nel Cantone di Zugo, con un effetto di medie dimensioni ($d = -.56$).²⁴

²⁴ Le sintesi cantonali (parte II del rapporto) riportano informazioni sulle differenze tra questi gruppi all'interno di ogni cantone.

Figura 5.7: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica, per statuto migratorio e Cantone



Nota: Non sono presentati i risultati di gruppi nei quali sono stati testati meno di 30 allievi.

5.2 Effetti controllati delle caratteristiche individuali sul raggiungimento delle competenze fondamentali

Le analisi precedenti hanno permesso di appurare che, nel caso dell'indagine VeCoF e di altre valutazioni su vasta scala, sussiste una relazione tra l'acquisizione delle competenze e le caratteristiche socio-demografiche quali genere, condizione sociale, statuto migratorio e lingua parlata a casa. Finora, tuttavia, queste caratteristiche sono state considerate indipendentemente le une dalle altre. Dato che però il raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica non dipende da un unico fattore, bisogna scegliere un quadro analitico che tenga conto di più caratteristiche contemporaneamente. Un simile approccio permette di studiare l'effetto di una caratteristica particolare dopo aver controllato gli effetti delle altre. Ad esempio, l'effetto dello statuto migratorio menzionato nel punto precedente potrebbe essere attribuito in parte all'effetto della lingua parlata a casa o della condizione sociale. Infatti, la proporzione di allievi che raggiungono le competenze fondamentali varia a seconda che si tratti di allievi con o senza statuto migratorio, ma varia nel contempo anche rispetto alla lingua parlata a casa e alla condizione sociale. Questi aspetti sono stati analizzati nei punti 5.2.1 e 5.2.2. Il punto 5.2.3 è dedicato invece all'approfondimento di un modello multivariato, che include la totalità di queste caratteristiche sociodemografiche e che permette di riflettere partendo dalla «parità delle altre condizioni», ovvero di isolare gli effetti di ognuna di queste caratteristiche sul raggiungimento delle competenze fondamentali (ad es. l'effetto della condizione sociale, se le altre caratteristiche sono costanti). Nell'ambito dell'indagine VeCoF, l'analisi delle prestazioni in matematica dovrebbe idealmente tenere conto sia delle caratteristiche degli allievi sia di quelle del loro ambiente, più precisamente del Cantone di scolarizzazione. Per farlo bisogna ricorrere all'analisi multilivello, che consente di tenere conto del fatto che una persona s'inserisce in un contesto che potenzialmente influisce sul suo comportamento (Bressoux, Coustère, & Leroy-Audouin, 1997). Questa categoria di modelli permetterà inoltre di valutare in che misura gli effetti delle caratteristiche sociodemografiche menzionate variano eventualmente in funzione dei Cantoni.

5.2.1 Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio e lingua parlata a casa

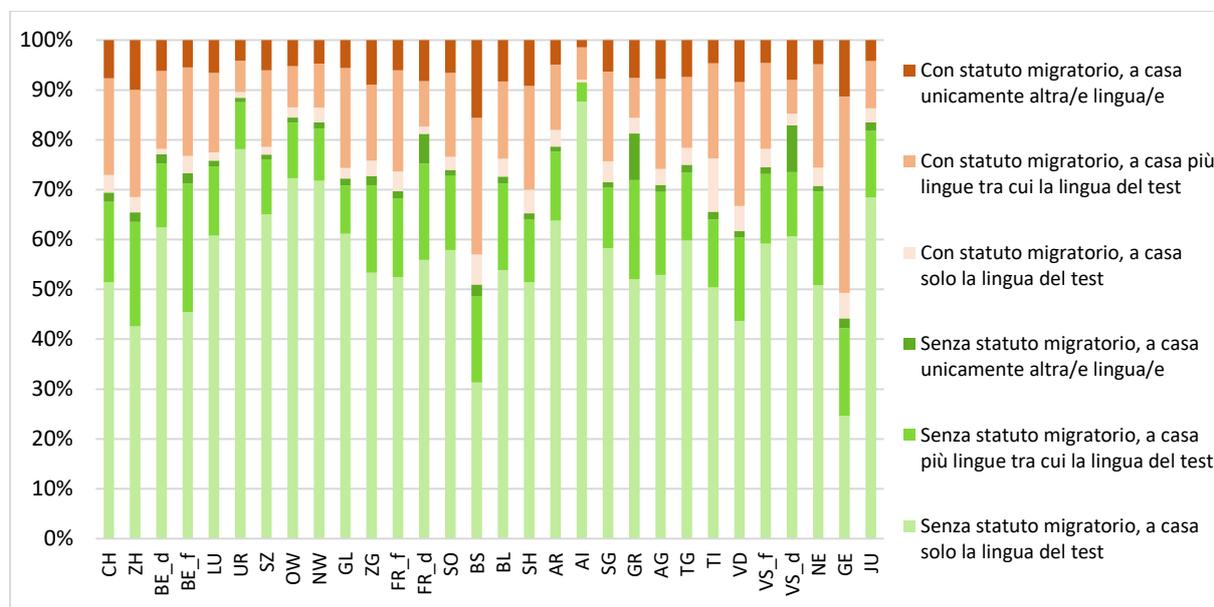
Gli allievi con e senza statuto migratorio si distinguono sotto vari punti di vista. Una differenza sostanziale risiede nel fatto che tra gli allievi senza statuto migratorio sono proporzionalmente più numerosi coloro che a casa parlano la lingua del test rispetto ai loro coetanei con uno statuto migratorio. In questo sottocapitolo gli allievi con statuto migratorio della prima e della seconda generazione sono raggruppati.

Si constata che il gruppo di allievi senza statuto migratorio che però a casa non parla la lingua del test (ad esempio ticinesi residenti nella Svizzera tedesca) rappresenta appena l'1.9% della popolazione VeCoF. Solo in quattro Cantoni il numero di questi allievi sottoposti al test supera le 30 unità. Anche la quota di allievi con statuto migratorio che a casa parlano unicamente la lingua del test è esigua e ammonta appena al 3.5% della popolazione scolastica. Solo in dieci Cantoni sono stati testati più di 30 allievi appartenenti a questo gruppo.

La figura 5.8 presenta le quote di allievi con e senza statuto migratorio che a casa parlano la lingua del test come prima o seconda lingua o che parlano esclusivamente una o più altre lingue. A livello nazionale questi sei gruppi sono distribuiti come segue:

- Senza statuto migratorio – solo la lingua del test: 51.5%,
- Senza statuto migratorio – più lingue tra cui la lingua del test: 16.1%,
- Senza statuto migratorio – unicamente una o più altre lingue: 1.9%,
- Con statuto migratorio – solo la lingua del test: 3.5%,
- Con statuto migratorio – più lingue tra cui la lingua del test: 19.4%,
- Con statuto migratorio – unicamente una o più altre lingue: 7.7%.

Figura 5.8: Distribuzione dello statuto migratorio e della lingua parlata a casa in Svizzera e nei Cantoni

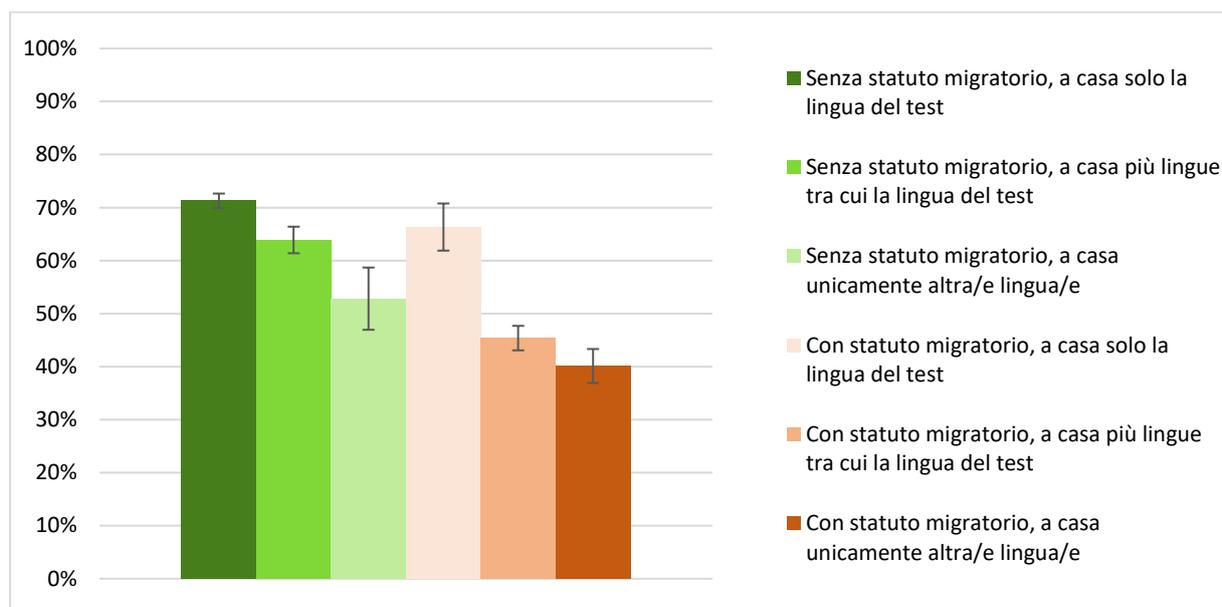


Considerato che la lingua parlata a casa è in relazione con il raggiungimento delle competenze fondamentali (si veda il sottocapitolo 5.1.3), ci si chiede se la relazione tra statuto migratorio e raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica possa essere ricondotta alla relazione tra lingua parlata a casa e competenze raggiunte. Questo aspetto non va trascurato, specie in un Paese come la Svizzera, nel

quale le quote della/e lingua/e parlata/e a casa dagli allievi divergono a seconda del Cantone e della regione linguistica (si veda Consorzio PISA.ch, 2018). Di seguito, le caratteristiche dello statuto migratorio e della lingua parlata a casa sono pertanto messe in relazione congiuntamente con il raggiungimento delle competenze.

La figura 5.9 mostra, per questi sei gruppi, la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica.

Figura 5.9: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in matematica, per statuto migratorio e lingua parlata a casa, a livello nazionale



In ogni gruppo di allievi con o senza statuto migratorio, si osservano differenze statisticamente significative nel raggiungimento delle competenze fondamentali a seconda della lingua parlata a casa.

Tra gli allievi senza statuto migratorio, il 71.3% di coloro che affermano di parlare a casa unicamente la lingua del test raggiunge le competenze fondamentali, con uno scarto statisticamente significativo rispetto agli allievi che a casa parlano sia la lingua del test sia una o più altre lingue (63.9%, $d = .16$). Le proporzioni di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in questi due gruppi sono superiori in modo statisticamente significativo a quelle registrate tra gli allievi senza statuto migratorio che a casa non parlano la lingua del test (52.8%): le dimensioni dell'effetto tra questo gruppo e chi parla solo la lingua del test (pari a $d = .39$), e chi parla più lingue tra cui quella del test ($d = .23$) sono deboli.

Tra gli allievi con statuto migratorio, raggiunge le competenze fondamentali il 66.3% di coloro che a casa parlano unicamente la lingua del test. Si tratta di una quota superiore in modo statisticamente significativo alla proporzione sia di allievi che a casa oltre alla lingua del test parlano una o più altre lingue (45.4%, $d = .43$, effetto medio) sia di quelli che a casa non parlano la lingua del test (40.1%, $d = .54$); in entrambi i casi si osserva un effetto di dimensioni medie. Negli ultimi due gruppi, le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali non si discostano l'una dall'altra in modo statisticamente significativo e l'effetto è trascurabile ($d = .11$).

La barra nella figura 5.9 che raffigura la quota (66.3%) di allievi con statuto migratorio che a casa parlano unicamente la lingua del test e che raggiungono le competenze fondamentali (ad es. allievi di famiglie germaniche residenti nella Svizzera tedesca) è inferiore, seppure in modo non statisticamente significativo, a quella del gruppo di allievi senza statuto migratorio (che a casa parlano unicamente la

lingua del test: $d = -.11$, effetto praticamente trascurabile), come pure alla quota del gruppo di allievi senza statuto migratorio che a casa parlano più lingue, tra cui anche la lingua del test ($d = .05$), sempre però senza scarti significativi e con un effetto minimo. La proporzione considerata (66.3%) risulta invece addirittura superiore in modo statisticamente significativo alla quota registrata dal gruppo di allievi senza statuto migratorio che a casa non parlano la lingua del test (52.8%, $d = .28$, effetto positivo di deboli dimensioni). La proporzione di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in quest'ultimo gruppo è inoltre superiore in modo non statisticamente significativo al gruppo di allievi con statuto migratorio che a casa parlano più lingue, tra cui anche quella del test (45.4%, $d = .15$, praticamente trascurabile).

Questi risultati lasciano intendere che il nesso tra la lingua parlata a casa e il raggiungimento delle competenze fondamentali esiste indipendentemente dallo statuto migratorio. Al contrario, la differenza attribuibile alla lingua parlata a casa tra allievi con e senza statuto migratorio non trova conferma statistica in tutti i sottogruppi. La quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali è nettamente inferiore al 60.0% nei gruppi di allievi con statuto migratorio che a casa si esprimono in più lingue e lo stesso vale per i gruppi senza statuto migratorio che a casa non parlano la lingua del test.

Questa tendenza generale si osserva nella maggior parte dei Cantoni, anche se spesso le differenze tra sottogruppi a livello cantonale non sono statisticamente significative a causa dell'esigua dimensione dei campioni considerati. Nella figura 5.10 sono presentate le quote cantonali di allievi che raggiungono le competenze fondamentali, per statuto migratorio e lingua parlata a casa.

Figura 5.10: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali, per statuto migratorio, lingua parlata a casa e Cantone

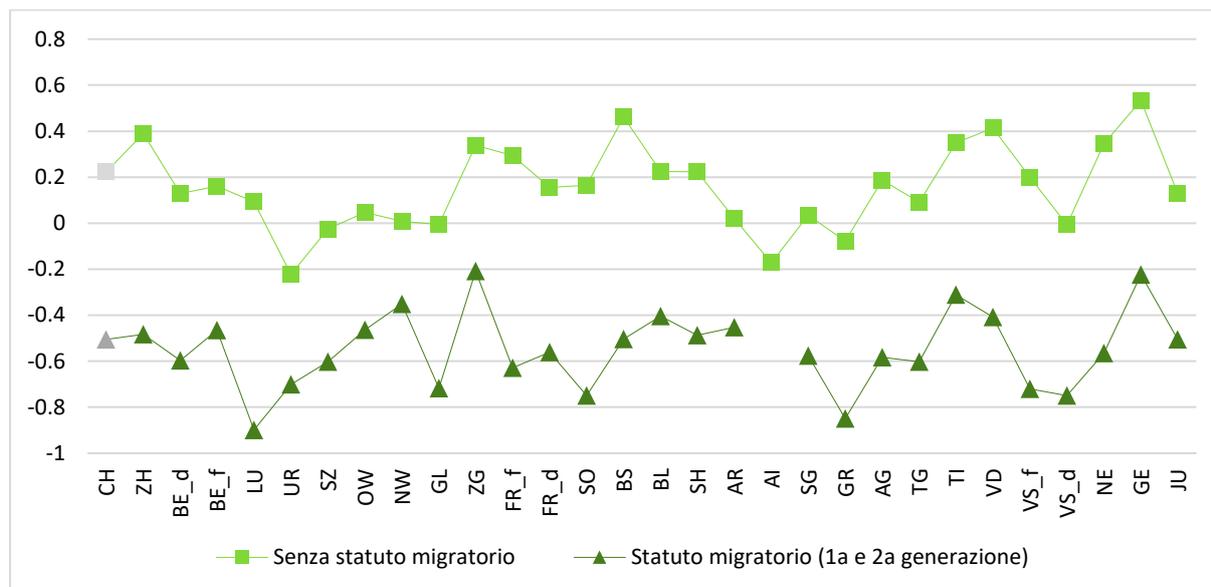


Nota: Non sono presentati i risultati di gruppi nei quali sono stati testati meno di 30 allievi.

5.2.2 Raggiungimento delle competenze fondamentali, per statuto migratorio, previo controllo della condizione sociale

Dalle ricerche condotte finora emerge che spesso le differenze nelle prestazioni degli allievi con e senza statuto migratorio sono riconducibili, almeno in parte, a una diversa condizione sociale (Angelone & Keller, 2014; Buccheri, Erzinger, Hochweber, & Brühwiler, 2014). Di seguito saranno quindi analizzate e presentate le differenze nel raggiungimento delle competenze fondamentali a seconda dello statuto migratorio, previo controllo della condizione sociale.

Figura 5.11: Medie della condizione sociale in Svizzera e nei Cantoni, per statuto migratorio



Nota: Non sono presentati i risultati di gruppi nei quali sono stati testati meno di 30 allievi.

La figura 5.11 mostra la media della condizione sociale (cfr. anche figura 5.2) in Svizzera e nei Cantoni, secondo lo statuto migratorio. Gli allievi con statuto migratorio della prima e della seconda generazione sono stati riuniti in un unico gruppo.

Inoltre, partendo dalla figura 5.7 (quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sulla scala globale in matematica, per statuto migratorio e Cantone) è stato calcolato in che modo variano le differenze tra le quote di allievi con e senza statuto migratorio, controllando statisticamente la condizione sociale. Tali differenze sono presentate nella figura 5.12.

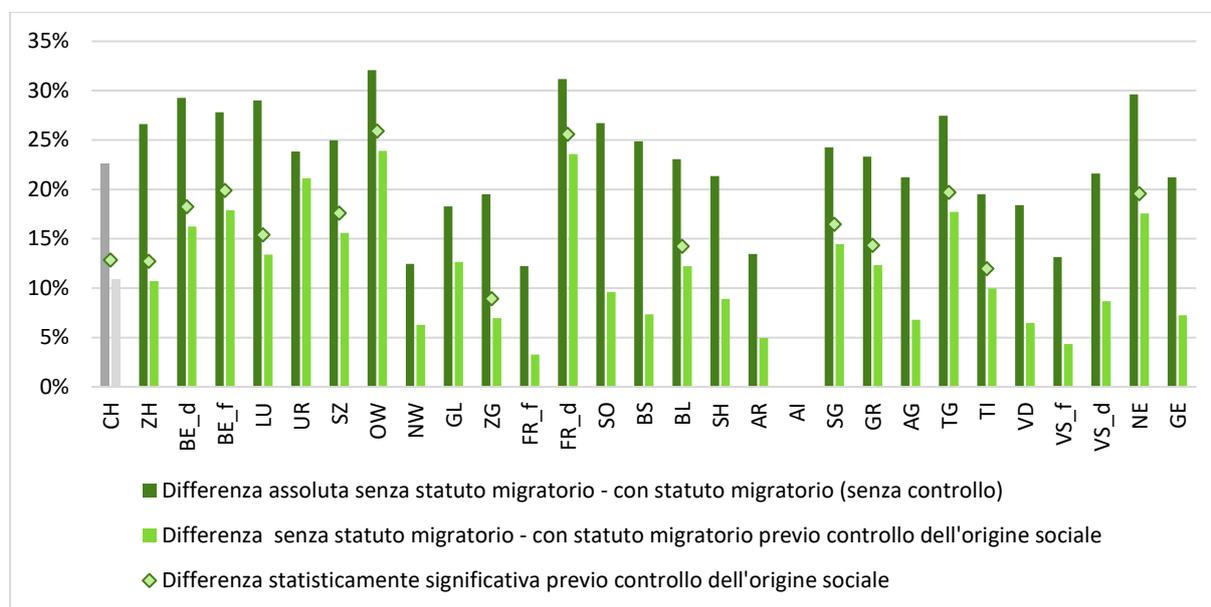
Su scala nazionale, la differenza tra allievi con e senza statuto migratorio nel raggiungimento delle competenze fondamentali ammonta al 22.6% (statisticamente significativa). Se si controllano i risultati in base alla condizione sociale, tale differenza, pur rimanendo ancora statisticamente significativa, si riduce al 10.8%. Ciò significa che, a livello svizzero, l'effetto dello statuto migratorio può anche essere ricondotto almeno in parte alla condizione sociale.

In termini assoluti, le differenze (senza controllo della condizione sociale) sono statisticamente significative in tutti i Cantoni tranne Nidvaldo.²⁵ Dopo il controllo della condizione sociale, le differenze rimangono statisticamente significative soltanto nella metà circa dei Cantoni (cfr. figura 5.12). Negli altri

²⁵ Il Cantone di Appenzello Interno non è stato considerato per l'esigua dimensione del suo campione di allievi con statuto migratorio (< 30).

Cantoni, la diversità delle prestazioni a seconda dello statuto migratorio può essere ricondotta quasi esclusivamente alla diversa condizione sociale dei due gruppi.

Figura 5.12: Differenze nel raggiungimento delle competenze fondamentali sulla scala globale in matematica tra allievi con e senza statuto migratorio, con e senza controllo della condizione sociale, in Svizzera e nei Cantoni



Nota: Non sono presentati i risultati di gruppi nei quali sono stati testati meno di 30 allievi.

5.2.3 L'apporto complementare dell'analisi multilivello

Effetto relativamente debole del Cantone sulle prestazioni degli allievi

La prima tappa di un'analisi multilivello, detta modello «vuoto», permette di distinguere tra ciò che nell'acquisizione delle competenze fondamentali può essere attribuito alle caratteristiche individuali degli allievi e ciò che può essere attribuito alla loro scolarizzazione in Cantoni diversi. Questa operazione è finalizzata principalmente a individuare le differenze di risultato non casuali tra i Cantoni. Rispetto ai dati dell'indagine VeCoF 2016 si stima che poco più del 4% delle differenze nei risultati siano attribuibili al Cantone²⁶. Si può quindi affermare che vi è sì un effetto del Cantone sulla probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica, ma che tale effetto è piuttosto debole. Infatti, le differenze di risultato sono attribuibili prevalentemente (quasi nella misura del 96%) ad aspetti individuali. Si tratta di un risultato coerente con quanto riportato dalla letteratura. Da un lato, come sottolineato da Bressoux (1994), nei Paesi industrializzati l'ambiente scolastico risulta meno determinante per la riuscita degli allievi rispetto a quello extrascolastico. Dall'altro, secondo la teoria dei sistemi ecologici, vi è una relazione proporzionalmente inversa tra l'ampiezza dell'effetto del contesto e la distanza che separa tale contesto dall'individuo (Leroy, 2009). In questo ambito, il Cantone appare come un contesto di scolarizzazione ben più lontano dall'allievo rispetto, ad esempio, alla scuola o alla classe, che sono senza dubbio altre unità pertinenti per l'analisi delle differenze nell'acquisizione delle competenze. Ciò spiega apparentemente il peso piuttosto debole del Cantone, anche

²⁶ Più precisamente, questa cifra corrisponde al coefficiente di correlazione intraclasse che, secondo la definizione di Snijders & Bosker (1999), può essere interpretato come la quota della varianza totale dei risultati nel test VeCoF dovuta al Cantone. Qui gli allievi e il Cantone sono percepiti come due fonti distinte di variazione dei risultati del test.

se probabilmente ancora sovrastimato in una misura impossibile da quantificare. L'impossibilità di prendere in considerazione le entità contestuali intermedie, come le scuole e le classi, nel trattamento dei dati dell'indagine VeCoF 2016 a livello nazionale ha infatti un potenziale impatto sulla stima della quota delle differenze del risultato attribuibile al Cantone (Opdenakker & Van Damme, 2000).²⁷

Gli allievi con le stesse caratteristiche sociodemografiche hanno le stesse opportunità di raggiungere le competenze fondamentali in tutti i Cantoni?

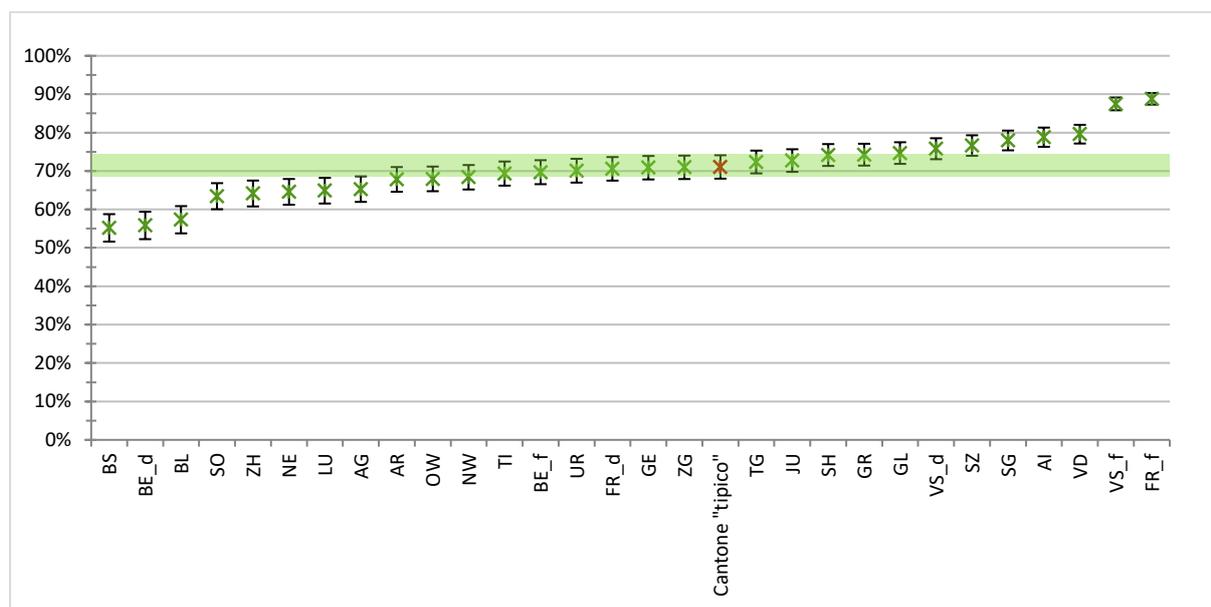
L'effetto del Cantone sul raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica evidenziato con l'ausilio del modello «vuoto» corrisponde a un effetto «lordo», da cui emerge che in media alcuni Cantoni sono più efficaci di altri e che i test VeCoF 2016 non registrano ovunque gli stessi tassi di riuscita. Tuttavia, i Cantoni scolarizzano gruppi di allievi potenzialmente diversi, per cui, per stimare un effetto «netto», nella fase successiva dell'analisi multilivello occorre separare gli effetti delle diverse variabili e controllare le caratteristiche degli allievi. In altri termini, si tratta di stabilire se due allievi con le stesse caratteristiche sociodemografiche hanno pari opportunità di raggiungere le competenze fondamentali in funzione del Cantone nel quale sono scolarizzati. Prendiamo il caso di un ragazzo, senza statuto migratorio, che a casa parla unicamente la lingua del test e la cui condizione sociale è uguale alla media svizzera²⁸ (figura 5.13). In un Cantone «tipico», ovvero in un Cantone «medio» di riferimento, per così dire teorico, questo ragazzo ha una probabilità del 71% di raggiungere le competenze fondamentali. Tale proporzione varia tuttavia notevolmente da un Cantone all'altro. In effetti, un allievo con le stesse caratteristiche ha rispettivamente il 55% e il 56% di chance di raggiungere le competenze fondamentali se è scolarizzato a Basilea Città o a Berna (germanofona), mentre in Vallese (francofono) o a Friburgo (francofono) le sue possibilità superano l'87%, guadagnando quindi oltre 30 punti percentuali rispetto ai Cantoni con le percentuali più basse. La sovrapposizione degli intervalli di confidenza, che traducono l'incertezza associata alla stima di queste probabilità, rivela che per il profilo di allievo considerato in questo caso esistono tre gruppi di Cantoni nei quali «a parità delle altre condizioni» i risultati, seppur comparabili, sono diversi da quelli che prevalgono nel Cantone «tipico» di riferimento:

- in 17 Cantoni la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali non si discosta da quella del Cantone «tipico»;
- in 6 Cantoni la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali tende a essere più debole: Basilea Città, Berna (germanofona), Basilea Campagna, Soletta, Zurigo e Neuchâtel;
- in 6 Cantoni questa stessa probabilità è maggiore: Svitto, San Gallo, Appenzello Interno, Vaud, Vallese (francofono) e Friburgo (francofono).

²⁷ In Svizzera, nel livello secondario I, l'entità istituto rinvia a realtà molto diverse da un Cantone all'altro. Vista l'assenza di una definizione univoca, non è possibile tenere conto dei vari istituti nell'ambito di un'analisi multilivello che deve fondarsi su entità comparabili senza restrizioni. Il fatto di non prendere in considerazione il livello classe va ricondotto invece all'impossibilità, nel campione VeCoF 2016, di distinguere in un certo numero di casi la classe dall'istituto (78 istituti con un'unica classe) e al numero di allievi per classe insufficiente a caratterizzare adeguatamente questo contesto di scolarizzazione (in media 6 allievi per classe e quasi 550 classi con 2 allievi o meno).

²⁸ Più precisamente, il modello utilizzato in questo caso corrisponde a una regressione logistica multilivello, nella quale si controlla il genere, lo statuto migratorio, la condizione sociale e la lingua parlata a casa. La pendenza associata alla condizione sociale è aleatoria (note tecniche Pham et al., 2019).

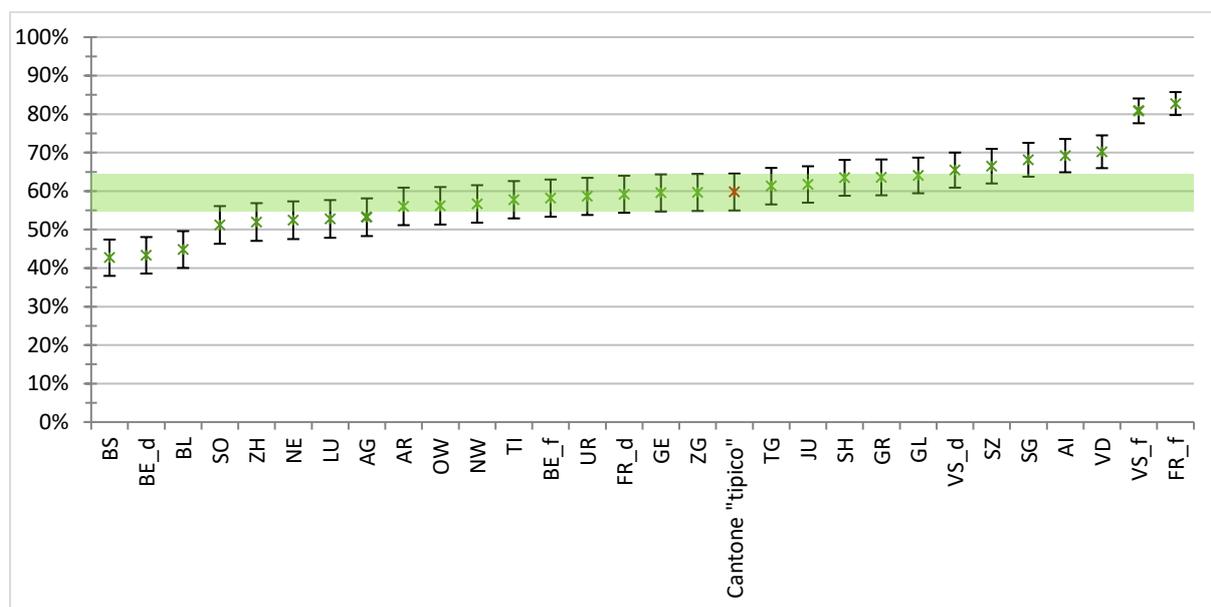
Figura 5.13: Probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica, secondo il profilo e il Cantone



Profilo: Ragazzo, senza statuto migratorio, che a casa parla unicamente la lingua del test e la cui condizione sociale è uguale alla media svizzera.

Ovviamente la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali varia a seconda del profilo degli allievi, in quanto alcune caratteristiche sociodemografiche incidono positivamente sulle chance di riuscita e altre negativamente. Pertanto, in un Cantone «tipico», un ragazzo la cui condizione sociale è sempre uguale alla media nazionale, ma che ha uno statuto migratorio della seconda generazione e a casa parla più lingue (tra cui la lingua del test) avrà mediamente il 64% di probabilità di acquisire le competenze fondamentali in matematica (figura 5.14), una proporzione che è sensibilmente inferiore a quella osservata precedentemente. Ancora una volta questa percentuale varia sensibilmente da un Cantone all'altro, passando dal 43% di Basilea Città all'83% di Friburgo (francofono). È interessante notare che, a seconda del profilo dell'allievo, la differenza tra un determinato Cantone e il Cantone «tipico» può diventare statisticamente significativa o meno. Ciò deriva dal fatto che in alcuni contesti, determinati profili di allievi sembrano riuscire meglio di altri. Ad esempio i Cantoni di Zurigo o Soletta si distinguono dal Cantone «tipico» riguardo al profilo del primo allievo considerato, mentre non sembrano ridurre le opportunità di raggiungere le competenze fondamentali del secondo allievo rispetto al Cantone di riferimento. D'altra parte, un ragazzo di condizione sociale media, senza statuto migratorio, che non parla la lingua del test a casa ha maggiori chance di raggiungere le competenze fondamentali nei Cantoni di Svitto e San Gallo che nel Cantone «tipico». Invece, le probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in questi due cantoni non si differenziano dal Cantone «tipico» se quel ragazzo è un migrante della seconda generazione che a casa parla più lingue.

Figura 5.14: Probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica, secondo il profilo e il Cantone



Profilo: Ragazzo, migrante della 2^a generazione, che a casa parla più lingue (tra cui la lingua del test) e la cui condizione sociale è uguale alla media svizzera.

Effetto variabile della condizione sociale in funzione del Cantone

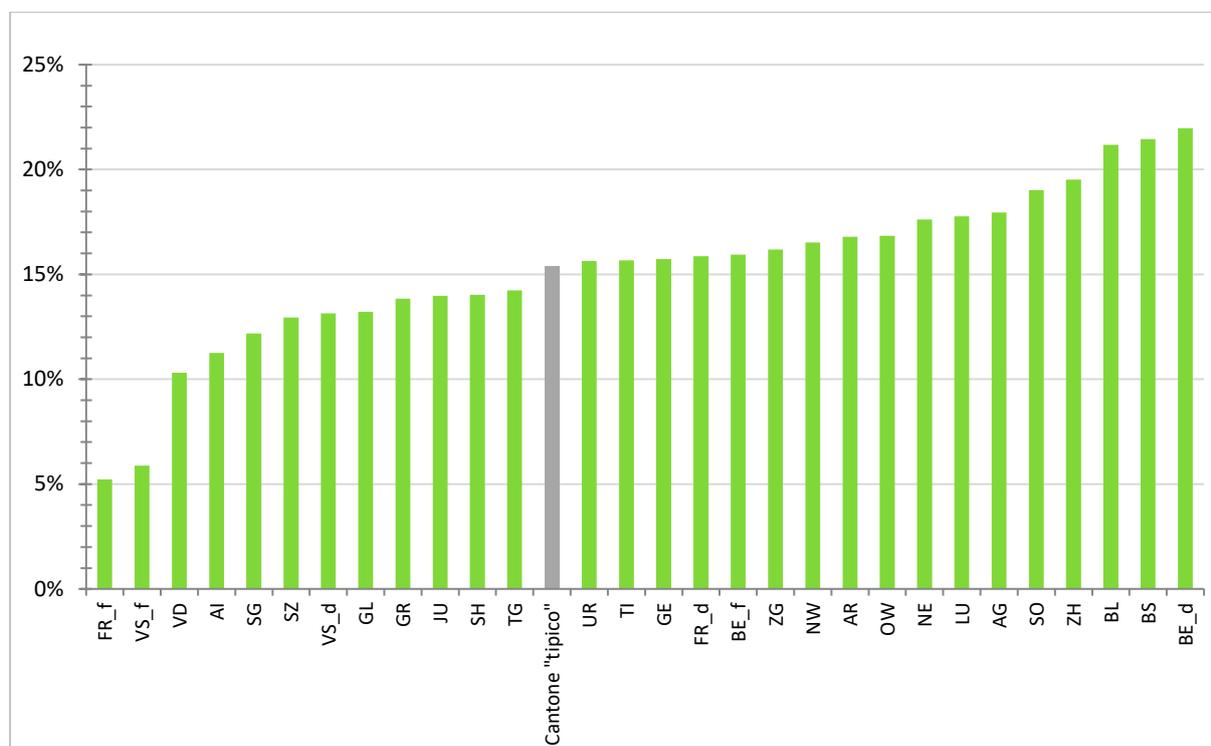
In materia di acquisizione delle competenze fondamentali in matematica, alcuni Cantoni sembrano essere più convenienti di altri per determinati profili di allievi. Questa constatazione di un'efficacia differenziale dei Cantoni solleva interrogativi sulle relazioni esistenti tra caratteristiche sociodemografiche e raggiungimento delle competenze fondamentali. Tali relazioni sono forse variabili da un Cantone all'altro? Il modello multilivello offre la possibilità di testare tale ipotesi introducendo nella modellizzazione effetti «aleatori». L'effetto di ciascuna delle caratteristiche individuali esaminate nell'analisi è così considerato un effetto medio, che si applica allo stesso modo a tutti i Cantoni, a cui va ad aggiungersi o a sovrapporsi un effetto specifico cantonale, che amplifica o attenua, a seconda dei casi, l'effetto della variabile esplicativa considerata. Risulta così che la condizione sociale non ha esattamente lo stesso impatto sulla probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in tutti i Cantoni. Questa conclusione può essere illustrata calcolando l'effetto marginale²⁹ di questa variabile su tale probabilità rispetto a una situazione di riferimento che, nel presente caso, corrisponde sempre a quella di un ragazzo senza statuto migratorio, che a casa parla solo la lingua del test e la cui condizione sociale è pari alla media nazionale. Come abbiamo visto in precedenza, per tale allievo in un Cantone «tipico» la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali è del 71% (figura 5.13).

In generale, più la condizione sociale aumenta, più è alta la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali e viceversa. Nel Cantone «tipico», quando la condizione sociale dell'allievo di riferimento

²⁹ L'effetto marginale, espresso in punti percentuali, quantifica la variazione della probabilità di raggiungere le competenze fondamentali indotta da un aumento di un'unità della condizione sociale (passaggio da 0, valore medio a livello nazionale, a 1), mantenendo costanti le altre caratteristiche sociodemografiche dell'allievo.

aumenta di un'unità³⁰, la sua probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica aumenta di circa 15 punti percentuali (figura 5.15). Per la stessa variazione della condizione sociale, tuttavia, l'impatto varia sensibilmente da un Cantone all'altro. La probabilità di successo nel test VeCoF aumenta infatti solo di 5 o 6 punti percentuali a Friburgo (francofono) e in Vallese (francofono), mentre progredisce di più di 21 punti percentuali a Basilea Campagna, a Basilea Città e a Berna (germanofona).

Figura 5.15: Effetto differenziato della condizione sociale in funzione del Cantone



Nota: Le barre rappresentano l'effetto marginale della condizione sociale sulla probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica.
Per l'allievo di riferimento, ossia un ragazzo, senza statuto migratorio, che a casa parla unicamente la lingua del test e la cui condizione sociale è uguale alla media svizzera.

5.3 Quote aggiustate di allievi che raggiungono le competenze fondamentali

Perché aggiustare le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali secondo le caratteristiche sociodemografiche?

Come si evince dalle considerazioni espone al capitolo 5.1, le popolazioni cantonali di allievi sottoposte al test VeCoF non sono omogenee: ad esempio, le quote di allievi con statuto migratorio o quelle di allievi che nel contesto familiare parlano una lingua diversa rispetto a quella del test e la condizione sociale media variano da un Cantone all'altro. L'influsso di queste caratteristiche contestuali sull'acquisizione delle competenze scolastiche è già stato dimostrato empiricamente a più riprese (ad es. Dumont, Neumann, Maaz, & Trautwein, 2013). A ciò si aggiunge il fatto che, come rivelano i risultati presentati al capitolo 5.2, anche gli effetti di tali caratteristiche sull'acquisizione delle competenze fondamentali possono variare da un Cantone all'altro. Ne consegue che le differenze cantonali nelle quote di allievi

³⁰ I valori dell'indice del livello socioeconomico e culturale, che misura la condizione sociale degli allievi, sono standardizzati (punteggio z) con una media pari a 0 e una deviazione standard pari a 1 per tutta la Svizzera. Una variazione di un'unità corrisponde a una variazione importante della condizione sociale: la scala varia infatti da -2,35 a 1,72.

che raggiungono le competenze fondamentali non possono essere ricondotte esclusivamente all'efficacia dell'insegnamento e che l'interpretazione adeguata dell'eterogeneità cantonale a livello di risultati richiede metodi di analisi complementari.

È anche una questione di correttezza del confronto delle prestazioni scolastiche: determinate caratteristiche degli allievi o variabili contestuali precedono infatti la scolarizzazione sull'asse del tempo e di conseguenza non possono essere influenzate dalla scuola o dagli insegnanti. Nella ricerca educativa, sono considerati in genere adeguati solo i confronti tra popolazioni di allievi con una composizione simile (Fiege, Reuther, & Nachtigall, 2011). Per migliorare la comparabilità di aspetti quantitativi dell'efficacia dell'insegnamento scolastico è stata sviluppata l'idea di confronti equi o aggiustati, anche se a livello internazionale gli approcci metodologici sono tutt'altro che uniformi (Pham, Robitzsch, George, & Freunberger, 2016).

Norma di riferimento dell'indagine VeCoF

In generale, per valutare i risultati si distinguono due tipi di standard di confronto, che si fondano su norme di riferimento distinte: nei confronti criteriali la base è costituita da un criterio contenutistico (norma di riferimento criterio), ma sono possibili anche confronti sociali tra i partecipanti (norma di riferimento sociale; Fiege et al., 2011). L'indagine VeCoF fa leva principalmente su un *confronto criterio*: a prescindere dalla composizione cantonale degli allievi, mediante standard di formazione sono stati definiti obiettivi che, nei limiti del possibile, devono essere raggiunti da tutti gli allievi. L'idea di aggiustare i risultati si basa invece su una norma di riferimento sociale e mira a migliorare la comparabilità delle prestazioni raggiunte da popolazioni di allievi che non presentano le stesse condizioni. Le analisi che seguono cercano pertanto in primo luogo di stabilire in che misura l'eterogeneità cantonale a livello del raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica sia riconducibile a differenze nella composizione cantonale degli allievi. L'obiettivo non è assolutamente quello di adattare gli standard di formazione in base alla norma di confronto sociale.

Due modelli di aggiustamento complementari

I vari metodi di aggiustamento presentano ciascuno i propri vantaggi e svantaggi e sono associati a punti di vista distinti. Per questo motivo, nel presente capitolo sono presentati due approcci metodologici distinti che, pur tenendo conto delle stesse caratteristiche demografiche (condizione sociale, statuto migratorio, lingua parlata a casa e genere), aggiustano i risultati cantonali presentati al capitolo 4.1 secondo modalità distinte (sono fornite quote aggiustate esclusivamente per la scala globale in matematica). Si è optato per questa combinazione di metodi allo scopo di sensibilizzare sui vari punti di vista nonché sui vantaggi e gli svantaggi dei vari metodi e di aumentare la plausibilità dei risultati.

Il metodo I si basa su un approccio controfattuale e si concentra sul seguente interrogativo ipotetico: come varierebbero le quote cantonali di allievi che raggiungono le competenze fondamentali se la composizione demografica degli allievi del Cantone corrispondesse a quella nazionale? In una prima fase è stata stimata la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali per ogni Cantone e per ogni combinazione di valori delle caratteristiche considerate. Partendo da queste stime sono state calcolate le quote di raggiungimento delle competenze fondamentali che risulterebbero se la composizione degli allievi di ogni Cantone corrispondesse a quella nazionale.

Il metodo II serve a stimare i valori o le quote prevedibili per ogni Cantone partendo dalla composizione degli allievi. A tal fine, ancora una volta per prima cosa è stata stimata la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali per le varie combinazioni di caratteristiche a livello nazionale. Successivamente sono state stimate le quote prevedibili di allievi che raggiungerebbero le competenze fondamentali in base alla composizione cantonale degli allievi. Il secondo metodo di aggiustamento può quindi

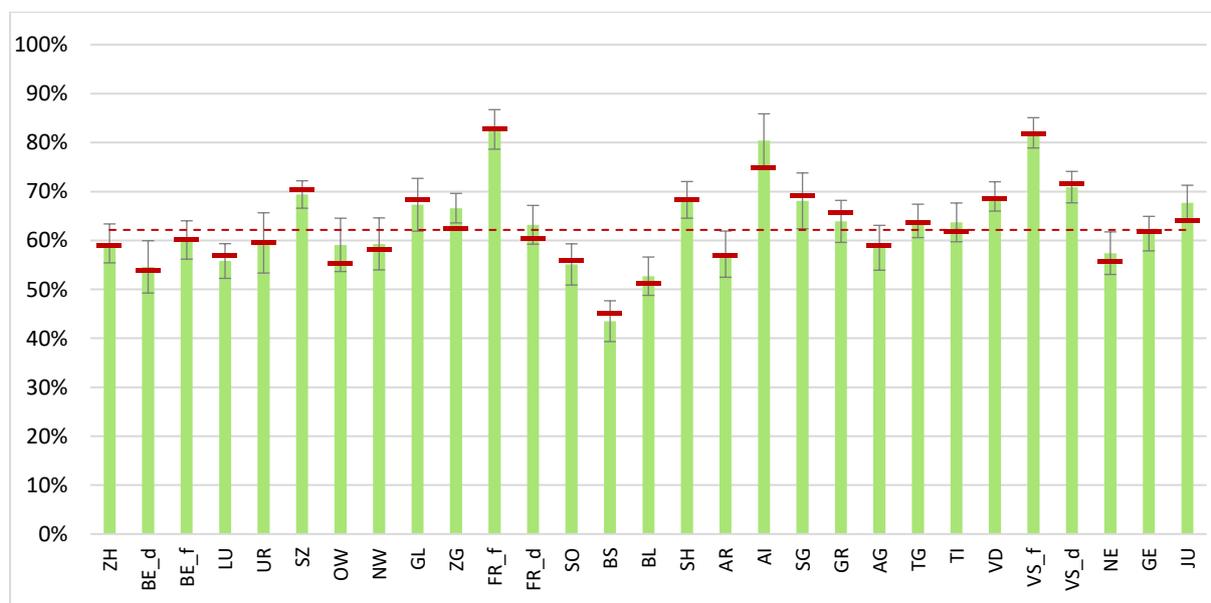
essere visto come un confronto tra Cantoni con una composizione simile di allievi. Vista la natura dicotomica delle variabili dipendenti (competenze fondamentali raggiunte/non raggiunte), entrambi gli approcci si basano su procedure di regressione logistica (Long, 1997). Le note tecniche in Pham et al. (2019) contengono una breve descrizione metodologica dei metodi scelti.

Occorre precisare che le analisi descritte qui di seguito sono da interpretare come un'approssimazione. Nella pratica è quasi impossibile – per motivi sia metodologici sia legati all'economia del test – includere e analizzare tutte le caratteristiche contestuali rilevanti per la scuola nonché controllare le varie condizioni iniziali. Non è pertanto garantita la comparabilità assoluta dei risultati. Occorre inoltre tener presente che anche le analisi che seguono si basano unicamente sulla categorizzazione binaria in «competenze fondamentali raggiunte» verso «competenze fondamentali non raggiunte» e che i risultati non consentono quindi di trarre conclusioni sull'eterogeneità delle competenze in matematica all'interno di un Cantone.

Metodo I: quote ipotetiche di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in base alla composizione degli allievi a livello nazionale

I risultati aggiustati secondo il primo metodo sono riportati nella figura 5.16. Le quote non corrette di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sono raffigurate dalle barre in verde. I risultati ipotetici – aggiustati per la condizione sociale, lo statuto migratorio, la lingua parlata a casa e il genere – sono rappresentati dal tratto rosso. I risultati aggiustati mostrano le quote cantonali prevedibili in caso di composizione degli allievi identica a quella nazionale. In generale, da questi confronti emerge che i valori calcolati per una composizione degli allievi ipotetica mutata non si scostano in misura sostanziale dai risultati effettivi: la distanza tra la barra verde e il tratto rosso può infatti essere considerata perlopiù molto piccola.

Figura 5.16 Quote di allievi le cui prestazioni in matematica corrispondono alle competenze fondamentali aggiustate per caratteristiche contestuali selezionate, per Cantone



Note: Barre in verde: quote non corrette; tratti rossi: quote aggiustate; linea rossa tratteggiata: quota nazionale.

Da un lato, gli aggiustamenti estremamente piccoli si spiegano con il fatto che, per quanto riguarda le caratteristiche contestuali selezionate, la composizione demografica degli allievi nei Cantoni non si scosta eccessivamente dalla demografia degli allievi a livello nazionale. Benché le figure 5.2, 5.4 e 5.6

documentino differenze nella composizione cantonale degli allievi, in pochissimi Cantoni gli scarti rispetto alla media svizzera sono tali da potersi ripercuotere in aggiustamenti significativi delle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali. Dall'altro, questa costanza tra i risultati effettivi e quelli ipotetici si spiega anche perché all'interno dei Cantoni ci sono differenze nel raggiungimento delle competenze fondamentali che sono talvolta marginali tra gli allievi con caratteristiche diverse: benché nei Cantoni con ad esempio una quota relativamente elevata di allievi con statuto migratorio e di allievi con una condizione sociale sfavorita, gli allievi privilegiati e senza statuto migratorio ottengano una prestazione inferiore alla media, il risultato resta praticamente invariato anche avvicinando la composizione cantonale degli allievi alla distribuzione nazionale, a parità di correlazioni all'interno del Cantone.

Il confronto dei risultati ipotetici (tratti rossi) con la media svizzera (linea rossa) permette di dedurre in che misura i Cantoni si collocano tendenzialmente sopra o sotto la media. Questo confronto mostra quanto i risultati cantonali si scosterebbero dalla media svizzera se ci si basasse su una popolazione di allievi paragonabile. Emerge che, malgrado l'aggiustamento della composizione degli allievi, il quadro generale di Cantoni che si collocano sopra o sotto la media resta praticamente invariato.³¹

Tra gli svantaggi del metodo I figura quello di non tenere conto del fatto che, se a scuola gli allievi fossero confrontati con un'altra composizione, le loro prestazioni potrebbero variare. La letteratura sugli effetti della composizione (Dumont et al., 2013) indica ad esempio che gli allievi di lingua straniera con una condizione sociale bassa inseriti in classi con una quota elevata di allievi di buone condizioni socioeconomiche beneficiano di tale situazione. È pertanto possibile che i risultati cantonali di singoli gruppi di allievi sarebbero diversi se a scuola fossero confrontati con un'altra composizione degli allievi. Il metodo II tiene conto di questo fenomeno.

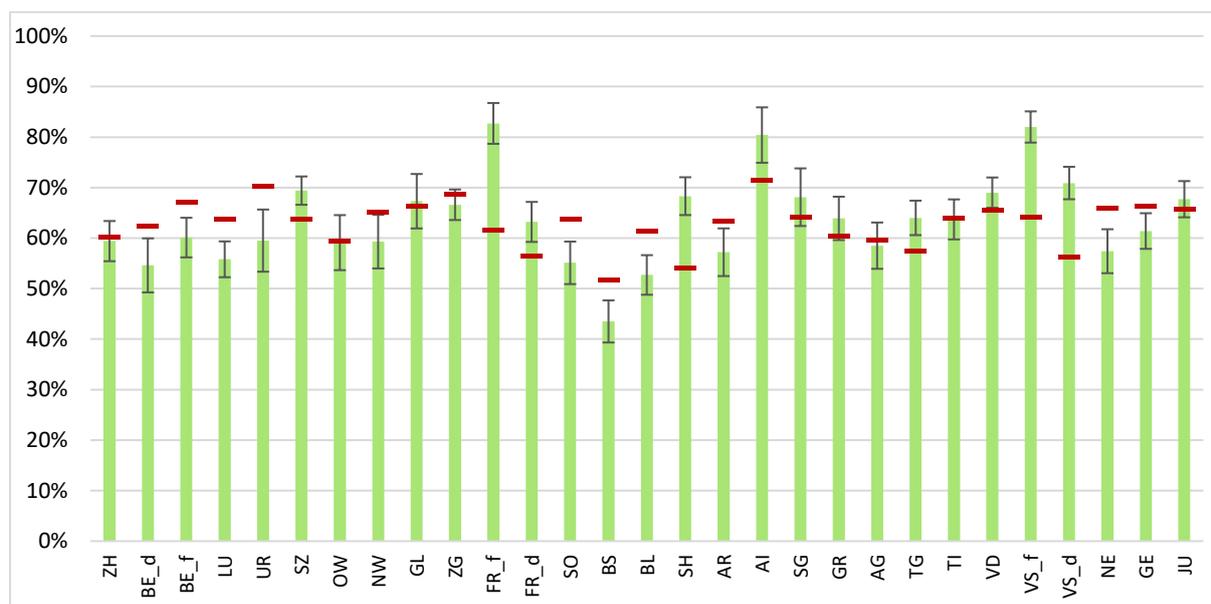
Metodo II: quote di raggiungimento delle competenze fondamentali prevedibili in base ai risultati nazionali

Nell'ambito del secondo metodo di aggiustamento sono state stimate le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in base alla composizione cantonale degli allievi nel raffronto nazionale. La figura 5.17 contrappone i valori attesi stimati (tratti rossi) ai risultati non corretti (barre verde). Questo confronto mostra in che misura i Cantoni si collocano tendenzialmente sopra o sotto la media – tenendo conto della rispettiva composizione degli allievi. Se il valore atteso di un Cantone è superiore al risultato non corretto, quest'ultimo è inferiore alla media – in base alla composizione degli allievi. In altre parole, ciò significa che altri Cantoni con una composizione degli allievi simile hanno raggiunto un miglior risultato. Viceversa, se il valore atteso è inferiore alla quota effettiva, l'aspettativa statistica è superata e altri Cantoni con una composizione degli allievi simile hanno raggiunto un risultato peggiore.

Spicca il fatto che i valori attesi sono più vicini tra loro rispetto ai risultati non corretti. Anche questo effetto è dovuto al fatto che le diverse composizioni degli allievi dei Cantoni non si traducono in differenze eccessive in termini di prestazioni. In altre parole, le differenze effettive tra i Cantoni sono superiori a quanto non farebbero pensare le composizioni cantonali degli allievi e non possono pertanto neanche essere spiegate con le caratteristiche contestuali controllate.

³¹ Per il Cantone di Appenzello Interno, i risultati aggiustati si scostano dai risultati non corretti in misura superiore rispetto agli altri Cantoni. Ciò è dovuto al fatto che il piccolo gruppo di allievi con statuto migratorio raggiunge con maggior frequenza prestazioni inferiori alla media. A parità di risultati e con una quota superiore di allievi con statuto migratorio, la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sarebbe inferiore. Siccome tuttavia in Appenzello Interno gli allievi con statuto migratorio sono molto pochi, questo risultato va interpretato con prudenza.

Figura 5.17: Quote di allievi le cui prestazioni in matematica corrispondono alle competenze fondamentali attese in base alle caratteristiche contestuali selezionate, per Cantone



Note: Barre verdi: quote non corrette; tratti rossi: valori attesi.

Queste stime completano il metodo I nella misura in cui, accanto ai valori individuali delle caratteristiche degli allievi, tengono conto anche delle quote cantonali di determinati gruppi di allievi per calcolare i valori attesi.³² Siccome i valori attesi calcolati nel metodo II risultano dal confronto intercantonale, in caso di combinazioni di caratteristiche individuali e composizioni che si riscontrano in pochi Cantoni le stime sono un po' meno affidabili. Come già rilevato in apertura, i risultati dei due metodi sono pertanto complementari e non vanno interpretati isolatamente.

5.4 Sintesi

Nella prima parte del presente capitolo sono state presentate le quote cantonali di allievi che raggiungono le competenze fondamentali secondo il genere, lo statuto migratorio, la lingua parlata a casa e la condizione sociale, evidenziando che per quanto riguarda queste caratteristiche individuali – ad eccezione del genere – in alcuni casi la composizione degli allievi nei Cantoni varia notevolmente.

Su scala nazionale, i ragazzi raggiungono le competenze fondamentali in matematica leggermente più spesso delle ragazze, anche se questa differenza, seppur statisticamente significativa, è estremamente piccola. Per il resto i confronti delle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nei vari gruppi corrispondono essenzialmente alla letteratura scientifica già pubblicata: emerge un effetto molto evidente della condizione sociale a favore degli allievi privilegiati (quartile svizzero superiore) rispetto agli allievi dei ceti sfavoriti (quartile svizzero inferiore). Si osservano grandi differenze – a sfavore degli allievi che parlano a casa altre lingue – anche confrontando gli allievi che in famiglia si esprimono esclusivamente nella lingua del test con quelli che a casa parlano anche – o esclusivamente – una lingua straniera. Rispetto alla lingua parlata a casa, la taglia dell'effetto dello statuto migratorio è meno netta e può essere definita di media entità: gli allievi senza statuto migratorio raggiungono le

³² A seconda del Cantone, nel livello secondario I gli allievi sono suddivisi in filiere separate o frequentano scuole cooperative o integrative. Le quote di determinati gruppi di allievi a livello di scuole e classi rispecchiano quindi anche i modelli scolastici cantonali, oltre alla composizione demografica cantonale. L'aggiustamento non tiene conto di tali modelli.

competenze fondamentali in matematica più spesso di quelli con statuto migratorio. Il fatto che si tratti di allievi della prima o della seconda generazione incide sulle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali solo in pochissimi Cantoni.

La combinazione statistica delle varie caratteristiche individuali considerate ha rivelato che l'effetto della lingua parlata a casa è sostanzialmente indipendente dallo statuto migratorio. L'effetto dello statuto migratorio sulla quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali è per contro legato, nella misura del 50%, alla condizione sociale.

Gli effetti delle singole caratteristiche sono stati ulteriormente analizzati esaminando alcuni profili di allievi (combinazioni di caratteristiche) in un'analisi a più livelli. È stato dimostrato che la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali varia notevolmente tra i Cantoni anche quando sono controllate le caratteristiche. Per i ragazzi con una condizione sociale media e senza statuto migratorio che a casa parlano solo la lingua del test, la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali è compresa tra il 55% e quasi il 90%. L'intervallo tra il 42% e l'82% è leggermente più ampio per un ragazzo che parla altre lingue con una condizione sociale media e con uno statuto migratorio di seconda generazione. Inoltre, sulla base delle analisi multilivello, in media è stato stimato che l'effetto di un incremento della condizione sociale pari a una deviazione standard determina un incremento di circa 15 punti percentuali della probabilità di raggiungere le competenze fondamentali. Occorre tuttavia precisare che gli effetti controllati della condizione sociale variano sensibilmente da un Cantone all'altro (la probabilità aumenta tra 5 e 21 punti percentuali).

La variabilità cantonale nell'intensità degli effetti delle caratteristiche individuali non può essere ricondotta esclusivamente all'efficacia dei sistemi scolastici, ma può anche essere un segno del fatto che i gruppi con caratteristiche diverse potrebbero distinguersi per altri aspetti che qui non sono stati considerati. I gruppi di allievi con statuto migratorio possono ad esempio distinguersi notevolmente da un Cantone all'altro per la somiglianza tra la lingua madre e la lingua del test e per altre premesse fondamentali per la scuola. Questo esempio mostra che è molto difficile riprodurre mediante modelli statistici gli schemi di causa-effetto reali, estremamente complessi, e che i risultati vanno sempre interpretati con cautela.

Confronti aggiustati tra i Cantoni hanno rivelato che le differenze cantonali nelle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali non possono essere attribuite – o tutt'al più in misura minima – alle diverse composizioni cantonali degli allievi. L'aggiustamento dei risultati cantonali per gli effetti su scala nazionale delle caratteristiche individuali considerate non ha evidenziato praticamente nessuna differenza tra il risultato effettivo e quello corretto e gli scarti tra i Cantoni sono rimasti ampi: le quote aggiustate di allievi che raggiungono le competenze fondamentali variano tra il 45% e l'83%. Le analisi multilivello indicano che il 4% circa delle differenze tra gli allievi in termini di prestazioni può essere attribuito al Cantone. È quindi presumibile che buona parte delle differenze cantonali nelle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali vada ricercata nelle caratteristiche delle scuole, delle classi e degli allievi. Osservando le differenze cantonali da un altro punto di vista e stimando i valori attesi esclusivamente in base alla composizione cantonale degli allievi, le quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali variano tra il 50% e il 71%. Ciò significa che le differenze effettive tra i Cantoni sono superiori a quanto non farebbero presumere le diverse composizioni degli allievi.

In sintesi, i risultati indicano che, nel complesso, le caratteristiche demografiche degli allievi controllate (condizione sociale, lingua parlata a casa, statuto migratorio e genere), pur avendo un effetto sulle quote di allievi che raggiungono le competenze fondamentali, non spiegano le grandi differenze cantonali a livello di tali quote.

5.5 Bibliografia

- Angelone, D., & Keller, F. (2014). Leistungsveränderungen in der Schweiz seit PISA 2000. In Konsortium PISA.ch. (Hrsg.), *PISA 2012: Vertiefende Analysen* (pp. 9-20). Bern & Neuchâtel: SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch.
- Bressoux, P. (1994). Note de synthèse. Les recherches sur les effets-écoles et les effets-maîtres. *Revue française de pédagogie*, 108, 91-137.
- Bressoux, P., Coustère P., & Leroy-Audouin, C. (1997). Les modèles multiniveau dans l'analyse écologique: le cas de la recherche en éducation. *Revue française de sociologie*, 38(1), 67-96.
- Brühwiler, C., & Helmke, A. (2018). Determinanten der Schulleistung. In D. H. Rost. (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (5. überarb. u. erw. Aufl., pp. 78-92). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Buccheri, G., Erzinger, A., Hochweber, J., & Brühwiler, C. (2014). Resilient - sehr gute Leistungen vor dem Hintergrund einer sozial benachteiligten Herkunft. In Konsortium PISA.ch (Hrsg.), *PISA 2012: Vertiefende Analysen*. Bern: EDK/SBFI.
- Carulla, C., Moreau, J., & Nidegger, C. (2014). Compétences en mathématiques et enseignement des mathématiques. In Consortium PISA.ch, *PISA 2012 : études thématiques* (pp. 33-48). Neuchâtel : Consortium PISA.ch ; Berne : CDIP.
- Consorzio PISA.ch. (2018). *PISA 2015: Gli allievi della Svizzera nel confronto internazionale*. Berna e Ginevra: SEFRI/CDPE e Consorzio PISA.ch.
- Dumont, H., Neumann, M., Maaz, K. & Trautwein, U. (2013). Die Zusammensetzung der Schülerschaft als Einflussfaktor für Schulleistungen: Internationale und nationale Befunde. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60, 163-183.
- Felouzis, G., & S. Charmillot, S. (2017). Schulische Ungleichheit in der Schweiz. *Social Change in Switzerland*, 8. doi:10.22019/SC-2017-00002
- Fiege, C., Reuther, F., & Nachtigall, C. (2011). Faire Vergleiche? – Berücksichtigung von Kontextbedingungen des Lernens beim Vergleich von Testergebnissen aus deutschen Vergleichsarbeiten. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 2, 133-149.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, UK: Routledge.
- Leroy, N. (2009). *Impact du contexte scolaire sur la motivation et ses conséquences au plan des apprentissages*. Thèse de Doctorat en Sciences de l'Education. Réalisée sous la direction du Pr Pascal Bressoux Université Pierre- Mendès-France - Grenoble 2.
- Long, S. J. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Ergebnisse (Band 1): Exzellenz und Chancengerechtigkeit in der Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Opendakker, M.-C., & Van Damme, J. (2000). The Importance of Identifying Levels in Multilevel Analysis: An Illustration of the Effects of Ignoring the Top or Intermediate Levels in School Effectiveness Research. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 11(1), 103-130.
- Pham, G., Hebling, L., Verner, M., Petrucci, F., Angelone, D., & Ambrosetti, A. (2019). *ÜGK – COFO – VeCoF 2016 results: Technical appendices*. St. Gallen e Ginevra: Pädagogische Hochschule St. Gallen (PHSG) e Service de la recherche en éducation (SRED).
- Pham, G., Robitzsch, A., George, A. C., & Freunberger, R. (2016). Fairer Vergleich in der Rückmeldung. In S. Breit, & C. Schreiner. (Hrsg.), *Large-Scale Assessment mit R. Methodische Grundlagen der österreichischen Bildungsstandardüberprüfung* (pp. 295-332). Wien: Facultas.

Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (1999). *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Verner, M., Erzinger, A.B., & Fässler, U. (in stampa). Zur Schweizer Stichprobe PISA 2015. Eine externe Validierung zentraler Stichprobenmerkmale. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*.

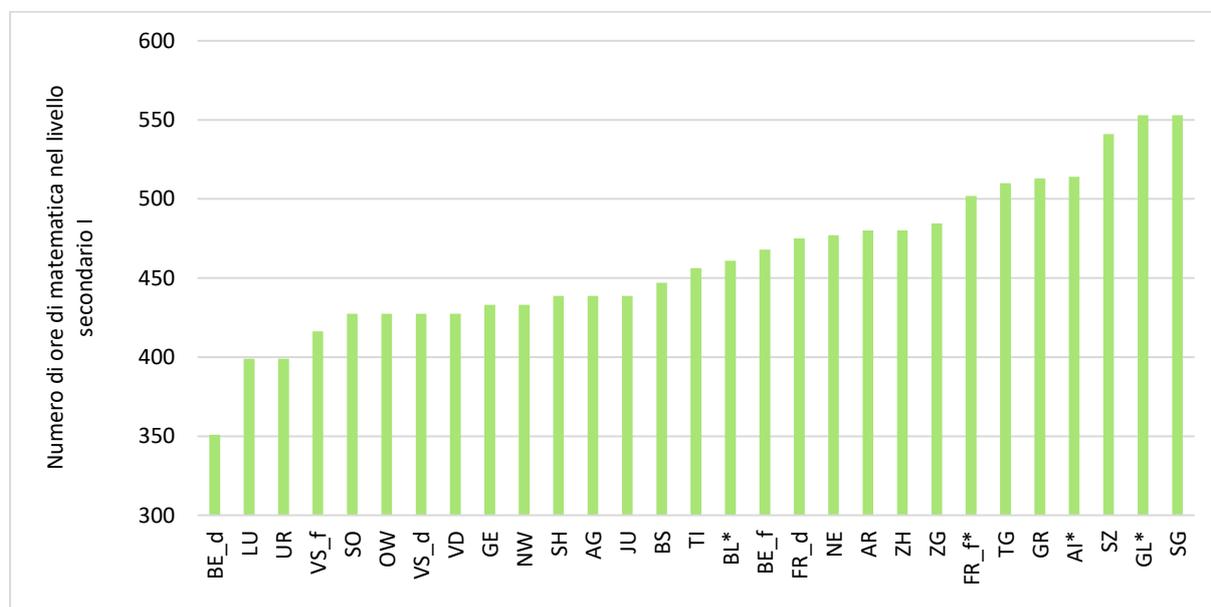
6 Tempo d'insegnamento e raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Domenico Angelone, Florian Keller e Martin Verner

6.1 Introduzione

Il tempo è uno dei principali presupposti dell'apprendimento (Gromada & Shewbridge 2016). Diversi studi nazionali e internazionali evidenziano una relazione positiva tra il tempo d'insegnamento e l'acquisizione delle competenze scolastiche (Angelone & Moser, 2013; Cattaneo, Oggenfuss, & Wolter, 2017; Lavy, 2015; Rivkin & Schiman, 2015). Il numero di lezioni seguite da un allievo in Svizzera in una determinata materia e in un determinato tipo di scuola dipende innanzitutto dal Cantone di domicilio. Il tempo d'insegnamento varia, infatti, ancora notevolmente da un Cantone all'altro, malgrado le diverse verifiche e gli adeguamenti introdotti con i nuovi piani di studio cantonali, basati sul modello del Lehrplan 21 (cfr. figura 6.1). Infatti, se nella parte germanofona del Cantone di Berna nel livello secondario I vengono impartite 351 ore di matematica, nei Cantoni di Glarona e San Gallo le ore destinate all'insegnamento di tale materia sono 553. Partendo da queste forti differenze cantonali del tempo d'insegnamento, nel presente capitolo si analizza se gli allievi a cui sono dispensate più ore d'insegnamento registrano tassi superiori di raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica.

Figura 6.1: Numero di ore d'insegnamento di matematica nel livello secondario I (9°-11° anno scolastico): tipi di scuola con esigenze di base ed esigenze avanzate



Note: I tempi d'insegnamento sono stati estrapolati dagli orari cantonali e si riferiscono alla somma delle lezioni obbligatorie in matematica nel livello secondario I (9°-11° anno). Dato che il numero di settimane scolastiche e la durata delle singole lezioni variano a seconda del Cantone, dell'anno scolastico e del tipo di scuola, i dati sono convertiti in ore.

*Tempo d'insegnamento ponderato a seconda delle quote dei tipi di scuola.

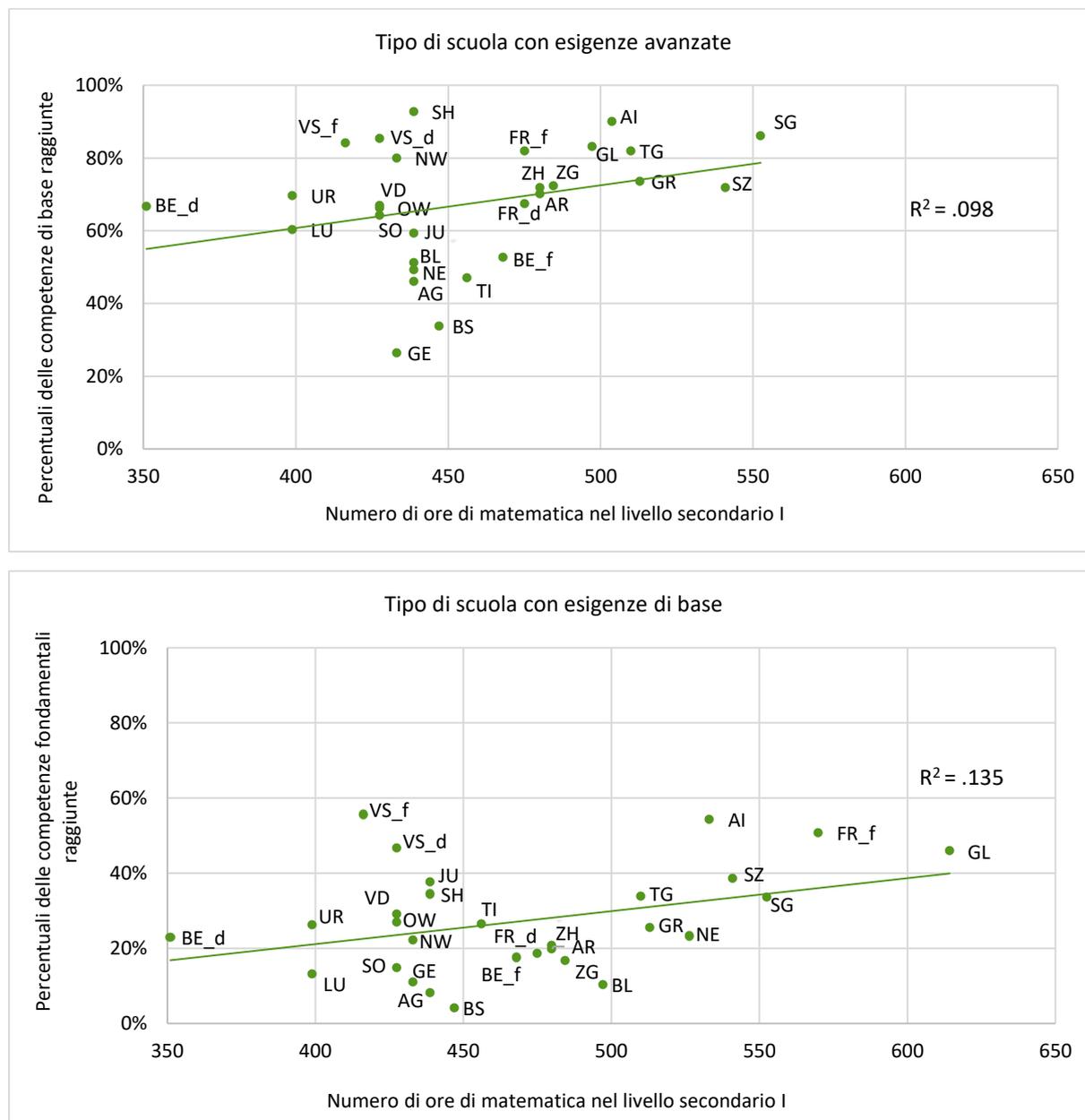
6.2 Base teorica e approccio metodologico

Le ragioni dell'effetto positivo esercitato dal tempo d'insegnamento sull'apprendimento sembrano evidenti: un tempo d'insegnamento più lungo consente ai docenti di approfondire i contenuti e di soffermarsi sui dettagli, di individualizzare maggiormente la lezione e di tenere meglio in considerazione le esigenze dei singoli allievi (Farbman, 2015). È, tuttavia, evidente che il successo nell'apprendimento non dipende unicamente dal tempo d'insegnamento. Infatti, secondo i modelli classici della teoria dell'apprendimento (ad es. Helmke, 2015; Carroll, 1963; Haerte, Walberg, & Weinstein, 1983), il successo nell'apprendimento è determinato, oltre che dalla quantità del tempo d'insegnamento, anche dalla sua qualità, dalla motivazione degli allievi e dalle loro capacità. Le indagini precedenti svolte in Svizzera dimostrano, infatti, che nei tipi di scuola con esigenze avanzate, il tempo d'insegnamento esercita un effetto positivo sul successo nell'apprendimento più marcato rispetto a quelli con esigenze di base (Angelone & Moser 2013; Cattaneo et al., 2017). Pertanto, nelle prossime analisi si è provveduto a suddividere l'influsso del tempo d'insegnamento sul raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica per tipo di scuola o livello di esigenze in matematica nel livello secondario I. Sono stati considerati gli allievi dei tipi di scuola con esigenze avanzate e con esigenze di base. Nei sistemi scolastici separati questa ripartizione si basa sul livello di esigenze del tipo di scuola frequentato (ad es. *Sekundarschule* e *Realschule*), nei sistemi cooperativi sul livello di esigenze della classe d'origine e nei sistemi integrativi, invece, sui livelli dei corsi frequentati (cfr. allegato alla parte II). Nelle presenti analisi non è stato possibile prendere in considerazione gli allievi che frequentano tipi di scuola con insegnamento preliceale, poiché in alcuni Cantoni nell'ambito dell'insegnamento preliceale si distingue tra vari tipi di maturità, i cui curricula contemplano un numero variabile di lezioni di matematica. Dato che nell'ambito dell'indagine VeCoF 2016 non sono stati rilevati i tipi di maturità, non è stato possibile procedere a un'attribuzione precisa del tempo d'insegnamento. Sempre per la difficoltà di stabilire i tempi d'insegnamento, sono stati tralasciati anche gli allievi non inseriti in classi regolari (ad es. classi speciali).

6.3 Risultati

La figura 6.2 mostra la relazione tra la quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in un Cantone e il tempo d'insegnamento per i due tipi di scuola del secondario I. Per entrambi i tipi di scuola si osserva che, nei Cantoni con un maggior numero di ore di matematica, una quota superiore di allievi tende a raggiungere le competenze fondamentali. Tuttavia, dalla figura emerge anche che il tempo d'insegnamento è solo una delle tante caratteristiche da cui dipendono le proporzioni cantonali di allievi che raggiungono le competenze fondamentali. Attorno alle 450 ore di lezioni di matematica, emergono notevoli differenze cantonali nel raggiungimento delle competenze fondamentali. Ad esempio nel Cantone di Sciaffusa (439 ore) il 93% degli allievi con esigenze avanzate raggiunge le competenze fondamentali in matematica, contro appena il 26% del Cantone di Ginevra (433 ore).

Figura 6.2: Percentuali cantonali del raggiungimento delle competenze fondamentali per numero di ore di matematica nel livello secondario I, divise per tipi di scuola con esigenze di base ed esigenze avanzate



Per verificare se i risultati ottenuti trovano conferma anche a livello individuale è stato stimato, mediante analisi di regressione logistica, l’influsso del tempo d’insegnamento sul raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica controllando per il genere, l’età, la condizione sociale (si veda il capitolo 5.1.2), lo statuto migratorio (si veda il capitolo 5.1.4), la lingua parlata a casa nonché un indicatore del livello di prestazioni per il tipo di scuola frequentato, calcolato in base alle quote cantonali dei vari tipi di scuola.³³ La scelta di questo indicatore è

³³ Il livello di prestazioni per tipo di scuola frequentato è stato calcolato partendo dalla quota di allievi che frequentano i singoli tipi di scuola o livelli di esigenze in ogni Cantone. Se ad esempio in un Cantone il 30 % degli allievi frequenta il tipo di scuola con esigenze di base, il 50 % il tipo di scuola con esigenze avanzate e il 20 % il tipo di scuola con insegnamento preliceale, agli allievi del tipo di scuola con esigenze di base è attribuito il valore 15. Ipotizzando una selezione

dettata dalla grande variabilità, da un Cantone all'altro, delle quote dei tipi di scuola e, di riflesso, del livello di prestazioni per ciascun tipo di scuola. Ad esempio, in base al campione VeCoF, il 41% degli allievi nel Cantone di San Gallo frequenta il tipo di scuola con esigenze di base («Realschule») contro solo il 12% nel Cantone di Ginevra (sezione «Communication et Technologies»).

Tabella 6.1: Risultati dell'analisi di regressione sull'influsso del tempo d'insegnamento sul raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

	Esigenze avanzate (N = 8631)			Esigenze di base (N = 6851)		
	AME ¹⁾	SE	P	AME ¹⁾	SE	P
Genere (riferimento: ragazzi)						
- ragazze	-.080	.014	.000	-.111	.016	.000
Condizione sociale (standard z)	.051	.008	.000	.042	.008	.000
Statuto migratorio (riferimento: senza statuto migratorio)						
- seconda generazione	-.033	.021	.121	-.060	.020	.003
- prima generazione	.022	.035	.521	-.002	.032	.956
Lingua parlata a casa (riferimento: solo lingua del test)						
- lingua del test e altra/e lingua/e	-.096	.022	.000	-.046	.016	.004
- unicamente altra/e lingua/e	-.100	.037	.006	-.119	.026	.000
Età (standard z)	-.028	.012	.017	-.034	.008	.000
Livello di prestazioni per tipo di scuola (standard z)	.202	.026	.000	.215	.061	.000
Tempo d'insegnamento a livello secondario I (in 100 ore)	.098	.025	.000	.062	.013	.000

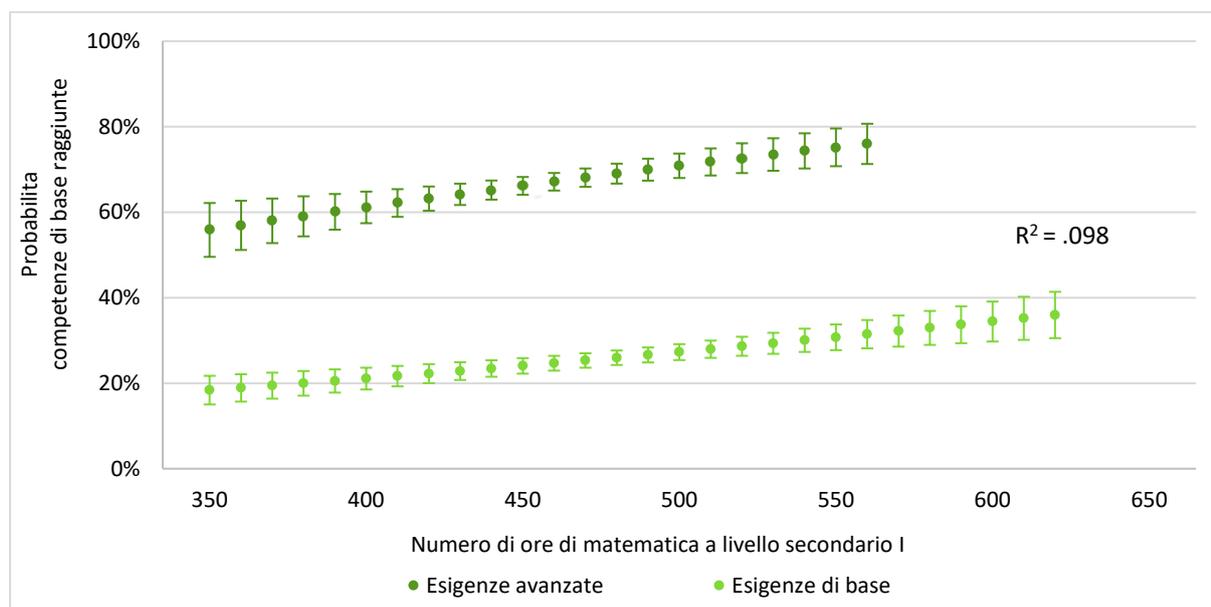
Note: *Regressione logistica. La variabile dipendente è il raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica (20 Plausible Values). I dati sono ponderati. Errore standard stimato tenendo conto dei 120 Replicates Weights.*

¹⁾ *Average Marginal Effects (cfr. Best & Wolf, 2010).*

Per il tipo di scuola con esigenze avanzate, i risultati mostrano che un aumento di 100 ore del tempo d'insegnamento a livello secondario I – pari a circa una lezione di 50 minuti in più per settimana e anno scolastico – innalza in media di circa 10 punti percentuali la probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica (cfr. tabella 6.1). Nel tipo di scuola con esigenze di base, tale effetto è attenuato: l'incremento della probabilità è, infatti, di circa sei punti percentuali. Gli allievi del tipo di scuola con esigenze di base traggono quindi comparativamente meno beneficio da un aumento del tempo d'insegnamento. La figura 6.3 raffigura infine graficamente l'effetto del tempo d'insegnamento sulla probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in matematica. In entrambi i tipi di scuola, tale probabilità cresce in modo pressoché lineare con l'aumentare del tempo d'insegnamento.

perfetta, secondo cui tutti gli allievi di un tipo di scuola con esigenze più elevate presentano un livello di prestazioni superiore rispetto agli allievi di un tipo di scuola con esigenze meno elevate, in questo esempio il valore 15 corrisponde al rango percentuale medio per questo livello di prestazioni nel tipo di scuola con esigenze di base. Nel tipo di scuola con esigenze avanzate il rango percentuale medio – e quindi il valore per il livello di prestazioni del tipo di scuola frequentato – è invece pari a 55 ($55=30+50/2$) e nel tipo di scuola con insegnamento preliceale a 90 ($90=30+50+20/2$).

Figura 6.3: Probabilità stimata (+ intervallo di confidenza del 95%) di raggiungere le competenze fondamentali in matematica



Gli effetti della durata dell'insegnamento persistono anche controllando, mediante un campione parziale, aspetti della qualità dell'insegnamento, della gestione della classe e del sostegno individuale, nonché la quantità di lezioni di recupero in matematica (qui non rappresentati).

6.4 Conclusione

Il presente capitolo ha analizzato se gli allievi del livello secondario I a cui sono dispensate più ore di matematica hanno più probabilità di raggiungere le competenze fondamentali in questa materia. I risultati sono in linea con quelli già ottenuti in passato e mostrano che, con la possibilità di adeguare l'orario nel piano di studio, la politica in materia di formazione dispone di uno strumento di controllo efficace. A seconda del tipo di scuola, con un aumento di 100 ore del tempo d'insegnamento a livello secondario I – pari a circa una lezione di 50 minuti in più per settimana e anno scolastico – è prevedibile un incremento compreso tra il 6 e il 10 per cento della quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali in matematica. I risultati mostrano però chiaramente che l'offerta quantitativa di lezioni è solo una delle tante caratteristiche da cui dipendono le prestazioni scolastiche. È presumibile che misure volte a migliorare la qualità dell'insegnamento consentano di influenzare le prestazioni in misura molto più percepibile rispetto a un aumento delle ore d'insegnamento, senza contare il fatto che gli incrementi del numero di ore in una materia vanno, quasi inevitabilmente, a discapito del numero di ore in un'altra materia.

6.5 Bibliografia

- Angelone, D., & Moser, U. (2013). More Hours Do Not Necessarily Pay Off. The Effect of Learning Time on Student Performance at Different School Types. In M. Prenzel, M. Kobarg, K. Schöps & S. Rönnebeck (Ed.), *Research on PISA. Research Outcomes of the PISA Research Conference 2009* (pp. 129-144). Dordrecht: Springer.
- Best, H., & Wolf, C. (2010). Logistische Regression. In C. Wolf & Best Henning (Ed.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (pp. 827-854). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Carroll, J.B. (1963). A Model of School Learning. *Teachers College Record*, 64, 723-733.
- Cattaneo, M.A., Oggenfuss, C., & Wolter, S.C. (2017). The more, the better? The impact of instructional time on student performance. *Education Economics*, 2(5), 433-445.
- Farbman, D.A. (2015). *The Case for Improving and Expanding Time in School: A Review of Key Research and Practice*. Disponibile da: <https://www.timeandlearning.org/sites/default/files/resources/casemorelearningtime.pdf>.
- Gromada, A., & Shewbridge, C. (2016). Student Learning Time: A Literature Review. *OECD Education Working Papers*, 127. Parigi: OECD Publishing.
- Haertel, G.D., Walberg, H.J., & Weinstein, T. (1983). Psychological Models of Educational Performance: A Theoretical Synthesis of Constructs. *Review of Educational Research*, 53(1), 75-91. doi:10.2307/1170327
- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze-Velber: Kallmeyer u.a.
- Lavy, V. (2015). Do Differences in Schools' Instruction Time Explain International Achievement Gaps? Evidence from Developed and Developing Countries. *The Economic Journal*, 125(588), 397-424.
- Rivkin, S.G., & Schiman, J.C. (2015). Instruction Time, Classroom Quality, and Academic Achievement. *The Economic Journal*, 125(588), 425-448.

7 Conclusione

Riepilogo

Nel 2011, la CDPE ha adottato per la prima volta gli obiettivi formativi nazionali che definiscono le competenze fondamentali attese al termine di un ciclo della scuola obbligatoria (4°, 8° e 11° anno scolastico). Nel 2016 è stata effettuata la prima valutazione per verificare in che misura gli allievi raggiungono le competenze fondamentali in matematica al termine dell'11° anno scolastico³⁴ (CDPE, 2018).

La popolazione interessata dall'indagine VeCoF 2016 comprendeva tutti gli allievi dell'11° anno scolastico in Svizzera che non hanno seguito un programma scolastico estero. Nella rilevazione non sono stati inclusi gli allievi delle scuole speciali o coloro la cui partecipazione all'indagine VeCoF non sarebbe stata ritenuta sensata dai loro insegnanti o dai direttori scolastici. A dipendenza del numero di scuole e di allievi di ogni Cantone, è stato utilizzato un censimento o un campionamento casuale con stratificazione a uno o due stadi. I tassi di partecipazione degli allievi selezionati sono stati molto elevati (si veda la figura 2.8).

In tutta la Svizzera, il 62.2% degli allievi ha raggiunto le competenze fondamentali in matematica, con percentuali che variano a livello cantonale tra il 43.5% e l'82.7%. È stato possibile osservare effetti di piccole e medie dimensioni legati ad alcune caratteristiche individuali degli allievi (statuto migratorio, lingua parlata a casa e condizione sociale). Tuttavia, la differente composizione cantonale della popolazione studentesca rispetto alle caratteristiche sopracitate difficilmente spiega le differenze cantonali nei risultati. In altri termini, le differenze cantonali nella percentuale di allievi che raggiungono le competenze fondamentali sono maggiori di quanto ci si potrebbe aspettare dalla composizione della popolazione degli allievi. Per rendere conto delle differenze cantonali nella percentuale di allievi che raggiungono le competenze fondamentali, devono, quindi, essere prese in considerazione anche altre caratteristiche oltre alla composizione degli allievi. Ad esempio, in questo rapporto si è analizzato il tempo d'insegnamento, una caratteristica del sistema scolastico che può essere gestita dai Cantoni. A questo proposito occorre ricordare che, anche se è stato possibile osservare un effetto del tempo di insegnamento sul raggiungimento delle competenze fondamentali, questa caratteristica spiega solo una piccola parte delle differenze cantonali.

Oltre al tempo di insegnamento, sarebbe senz'altro utile analizzare anche altre variabili del sistema scolastico o l'interazione tra variabili di sistema e quelle individuali. Mediante l'indagine VeCoF 2016 sono ad esempio disponibili informazioni sulle condizioni di insegnamento dal punto di vista degli allievi (il sostegno percepito, la struttura delle lezioni e la gestione della classe). Poiché la qualità della formazione in matematica non può essere considerata indipendentemente dal tempo trascorso in classe, si potrebbe esaminare l'interazione tra queste due variabili.

I risultati nel contesto di PISA

In Svizzera, prima dell'introduzione di VeCoF, PISA aveva già permesso di monitorare i sistemi educativi sulla base di criteri e competenze definiti a livello internazionale e di confrontare la Svizzera con

³⁴ In questo rapporto, gli anni scolastici sono definiti in base alla nuova numerazione introdotta a seguito del concordato Har-
moS: il livello primario include due anni di scuola dell'infanzia o i primi due anni del ciclo elementare. L'11° anno scolasti-
co corrisponde al precedente 9° anno scolastico e l'8° anno scolastico al precedente 6° anno (si veda:
https://edudoc.educa.ch/static/web/arbeiten/sprach_unterr/kurzinfo_zaehlweise_i.pdf).

altri paesi. Tuttavia, i risultati ottenuti e i livelli di competenza utilizzati in PISA non sono direttamente comparabili con quelli di VeCoF.

Acquisire le competenze fondamentali significa che gli allievi sono in grado di sviluppare una personalità individuale, di acquisire tradizioni culturali e scientifiche, di far fronte alle esigenze della vita pratica e di partecipare attivamente alla vita sociale. Si tratta quindi del nucleo centrale dell'istruzione scolastica, che comprende le competenze, le capacità e le conoscenze di base, la cui acquisizione è essenziale per l'istruzione successiva (EDK, 2018). La figura 2.1 mostra quali capacità corrispondono specificamente alle competenze fondamentali per quanto riguarda la matematica e i relativi aspetti e ambiti di competenza.

PISA si basa sul concetto di formazione di base³⁵ e definisce, nello specifico, un livello di base delle competenze matematiche: il livello di competenza due deve essere raggiunto per poter partecipare pienamente alla vita di una società moderna. Gli allievi che non raggiungono questo obiettivo, secondo i criteri di PISA, appartengono a un gruppo a rischio e sono considerati particolarmente vulnerabili rispetto alla possibilità di proseguire la loro formazione e per un'entrata proficua nel mondo del lavoro. Gli allievi che raggiungono il livello di competenza due di PISA possono «interpretare e riconoscere situazioni in un contesto che richiede conclusioni dirette. Possono estrarre informazioni rilevanti da un'unica fonte e utilizzare un'unica forma di rappresentazione. Gli allievi di questo livello possono utilizzare algoritmi elementari, formule, procedure o regole per risolvere problemi con numeri interi. Sono in grado di interpretare i risultati alla lettera» (OCSE, 2014, p. 74, libera traduzione).

Nonostante il livello di base PISA sia qui sopra definito in modo astratto, si riscontrano differenze nel livello dei requisiti tra le competenze fondamentali matematiche svizzere nell'11° anno scolastico (cfr. figura 2.1) e quelle richieste agli allievi del livello di competenza due di PISA. Ciò si riscontra anche nei risultati delle due indagini: se nel 2016, alla fine dell'11° anno scolastico, quasi il 38% della popolazione studentesca non raggiungeva le competenze fondamentali nazionali di matematica, secondo l'indagine PISA 2015 circa il 16% degli allievi quindicenni apparteneva a questo gruppo a rischio (Consorzio PISA.ch, 2018). Poiché nell'indagine VeCoF 2016 non sono stati definiti ulteriori livelli di competenza o calcolati i valori medi di prestazioni, altri confronti tra i risultati qui riportati e PISA non sono necessari in questo contesto.

Limiti

L'indagine VeCoF 2016 è il primo test informatizzato e standardizzato sul raggiungimento delle competenze fondamentali svoltosi in tutti i Cantoni della Svizzera. Indubbiamente, l'esperienza acquisita con le valutazioni internazionali su vasta scala già effettuate in Svizzera è stata utile per la realizzazione dell'indagine e per il campionamento. In effetti, negli ultimi decenni, PISA è stato implementato in tutte e tre le regioni linguistiche svizzere, rafforzando le relative competenze in questo campo. Inoltre, per molti altri ambiti sono stati considerati i risultati di ricerche preesistenti e le procedure utilizzate nelle verifiche degli standard formativi svolte nei paesi vicini (cfr. capitolo 2). Per quanto riguarda l'indagine delle competenze curricolari nazionali – quelle fondamentali, che sono state adottate nell'ambito degli obiettivi formativi nel 2011 (EDK, 2018) – sono tuttavia state affrontate nuove sfide.

³⁵ Secondo il concetto di *literacy*, l'attenzione è rivolta sull'applicazione funzionale della conoscenza in contesti e in modi molto diversi; questa applicazione orientata alla pratica è la base per una vita autodeterminata, per la partecipazione attiva nella società e per l'apprendimento continuo. L'aspetto centrale è la dimensione pratica legata alla vita e al mondo, per sottolineare che i contenuti scolastici dovrebbero avere una rilevanza a lungo termine per i cittadini nella loro vita e nella loro carriera (Messner, 2003).

La copertura stimata dell'indagine VeCoF 2016 è del 96.6%. Ciò significa che il 3.4% della popolazione auspicata non ha potuto partecipare all'indagine. Il problema, rispetto a questa quota, comunque relativamente bassa, è costituito dalle coperture stimate della popolazione nei singoli Cantoni. La ragione di ciò è il modo diverso in cui gli allievi con obiettivi di apprendimento personalizzati o con bisogni educativi specifici sono trattati quando frequentano le classi regolari: in alcuni casi sono stati applicati criteri di esclusione diversi nei vari Cantoni. Sebbene queste differenze siano piuttosto limitate, in futuro si dovrebbero utilizzare criteri più uniformi in tutti i Cantoni e nelle scuole per ottenere una maggiore congruenza tra le popolazioni esaminate.

La concettualizzazione dell'indagine VeCoF come monitoraggio del sistema non include altre fonti di informazione oltre a quelle sugli allievi. Tuttavia, ulteriori fonti di informazioni potrebbero essere molto utili per la ricerca sulle cause delle differenze tra i Cantoni. Ad esempio, il ruolo delle strutture scolastiche o la qualità dell'insegnamento potrebbero essere analizzati meglio con l'aiuto di indagini presso i direttori scolastici, gli insegnanti o i genitori. Tali indagini comporterebbero, però, costi organizzativi e finanziari significativamente più elevati e un onere maggiore per le scuole.

Prospettive

L'indagine VeCoF ha istituito in Svizzera un sistema nazionale di monitoraggio della formazione che tiene esplicitamente conto delle peculiarità del sistema educativo (federalismo) e delle strutture regionali e che si pone obiettivi più estesi sul monitoraggio della formazione in Svizzera rispetto alla sola misurazione del raggiungimento degli obiettivi formativi nazionali.

Per sviluppare ulteriormente il monitoraggio dei sistemi educativi cantonali in Svizzera sulla base degli attuali studi comparativi come PISA e VeCoF, è necessario superare un'analisi puramente descrittiva e correlativa e lavorare su questioni teoriche, tenendo conto di diversi livelli analitici. Questo è l'unico modo per individuare le relazioni di causa-effetto nei sistemi scolastici. A tal fine, si dovrebbe prendere in considerazione la possibilità di sviluppare delle ricerche che accompagnino concettualmente i progetti esistenti nell'ambito delle valutazioni su larga scala. A questo scopo, sono utili studi a livello di classe, il quale ha un forte legame con l'insegnamento, oppure ricerche che indagano elementi centrali della vita degli allievi anche al di fuori dalla scuola, per ampliare la presa in conto dei contesti nei quali le competenze scolastiche vengono sviluppate e di altri fattori che determinano il successo scolastico. In effetti, per migliorare l'insegnamento e l'apprendimento sia all'esterno che all'interno della scuola, è essenziale che, oltre al puro monitoraggio, si dia un contributo alla questione di come sostenere meglio l'apprendimento a scuola.

Bibliografia

- EDK. (2018). *Faktenblatt. Nationale Bildungsziele für die obligatorische Schule: in vier Fächern zu erreichende Grundkompetenzen*. Disponibile da: https://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/har-mos/grundkomp_faktenblatt_d.pdf
- Consorzio PISA.ch. (2018). *PISA 2015: Gli allievi della Svizzera nel confronto internazionale*. Berna e Ginevra: SEFRI/CDPE e Consorzio PISA.ch.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Ergebnisse. Was Schülerinnen und Schüler wissen und können (Band I, Überarbeitete Ausgabe, Februar 2014): Schülerleistungen in Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften*. Germany: W. Bertelsmann Verlag. doi.org/10.1787/9789264208858-de
- Messner, R. (2003). PISA und Allgemeinbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 49(3), 400-412. Disponibile da: <https://core.ac.uk/download/pdf/33977224.pdf>.

Allegati

Allegato al capitolo 1

Organizzazione e realizzazione della Verifica delle Competenze Fondamentali 2016

L'indagine VeCoF 2016 è stata realizzata su mandato della Conferenza svizzera dei direttori della pubblica educazione (CDPE).

L'indagine è stata organizzata con la partecipazione delle seguenti istituzioni:

Gestione del progetto

- Ufficio di coordinazione per l'attuazione dell'accordo intercantonale sull'armonizzazione della scuola obbligatoria (Ufficio HarmoS)

Direzione del progetto

- Dipartimento sviluppo della qualità, Segretariato Generale della Conferenza svizzera dei direttori della pubblica educazione (CDPE)

Gruppo di direzione del processo

- Segretariato Generale della Conferenza svizzera dei direttori della pubblica educazione (CDPE)
- Segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE (BDE)
- Institut für Bildungsevaluation (IBE), Assoziiertes Institut der Universität Zürich
- Service de la recherche en éducation (SRED), Genève
- Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)
- Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi – Dipartimento formazione e apprendimento – Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (CIRSE-DFA-SUPSI), Locarno
- Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW Chur)

Coordinamento dello sviluppo del test

- Segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE (BDE)

Sviluppo del test

- Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz (PH FHNW)
- Haute école pédagogique du Valais (HEP Valais)
- Haute Ecole Pédagogique des cantons de Berne, du Jura et de Neuchâtel (HEP-BEJUNE)
- Haute école pédagogique du canton de Vaud (HEP Vaud)
- Université de Genève (UniGE)
- Divisione della Scuola, Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport del Canton Ticino (DECS)

Sviluppo del questionario studenti

- Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)
- Universität Bern (UniBE)
- Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz (PH FHNW)
- Service de la recherche en éducation (SRED), Genève
- Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi – Dipartimento formazione e apprendimento – Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (CIRSE-DFA-SUPSI), Locarno

- Pädagogische Hochschule Schwyz (PHSZ)

Sviluppo e implementazioni informatiche

- Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW Chur)

Campionamento, preparazione dei dati

- Institut für Bildungsevaluation (IBE), Assoziiertes Institut der Universität Zürich
- Universität Bern (UniBE)
- Centre de compétences suisse en sciences sociales (FORS), Université de Lausanne

Organizzazione e somministrazione dell'indagine sul terreno

- CH-D: Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)
- CH-F: Service de la recherche en éducation (SRED), Genève
- CH-I: Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi – Dipartimento formazione e apprendimento – Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (CIRSE-DFA-SUPSI), Locarno

Analisi dei dati e rapporto

- Service de la recherche en éducation (SRED), Genève
- Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)
- Institut für Bildungsevaluation (IBE), Assoziiertes Institut der Universität Zürich
- Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi – Dipartimento formazione e apprendimento – Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (CIRSE-DFA-SUPSI), Locarno
- Segretariato della banca dati degli esercizi della CDPE (BDE)
- Alcuni didatti della Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz (PH FHNW)
- Alcuni didatti della Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)

Allegato al capitolo 4

Figura 4.6: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'ambito di competenza «Numeri e calcolo» in Svizzera e nei Cantoni

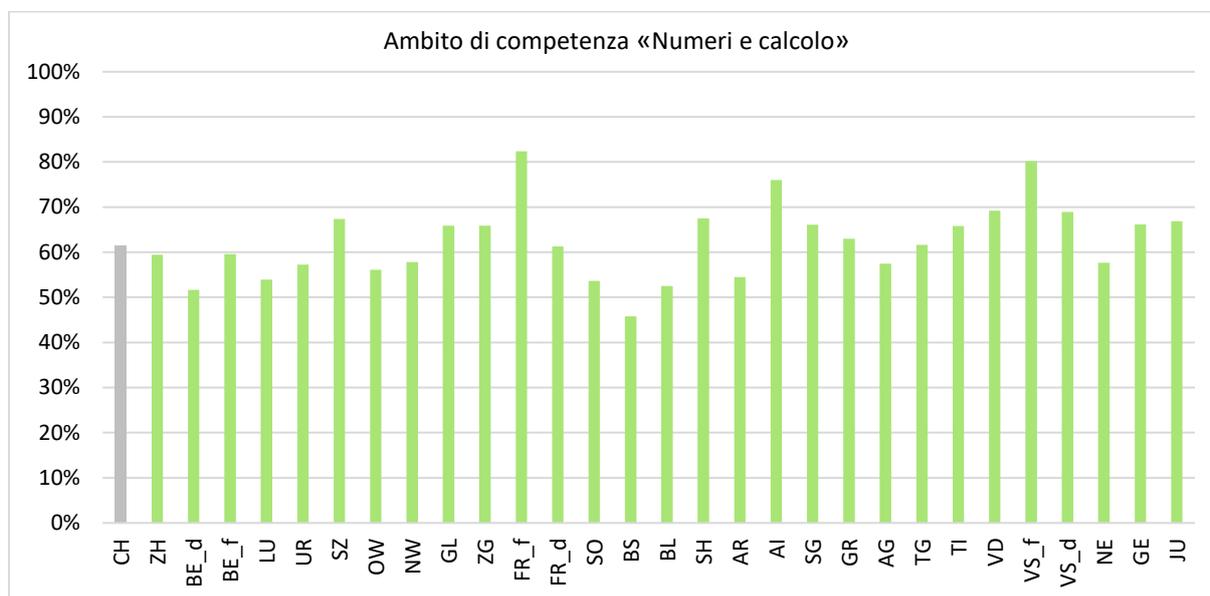


Figura 4.7: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'ambito di competenza «Geometria» in Svizzera e nei Cantoni

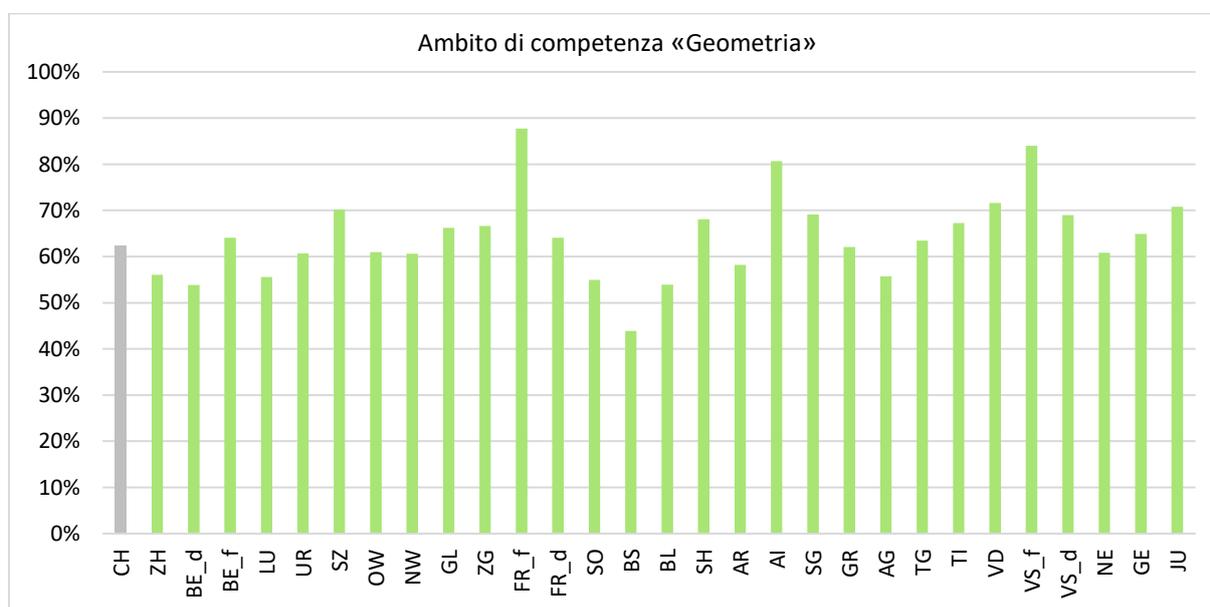


Figura 4.8: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'ambito di competenza «Grandezze e misure» in Svizzera e nei Cantoni

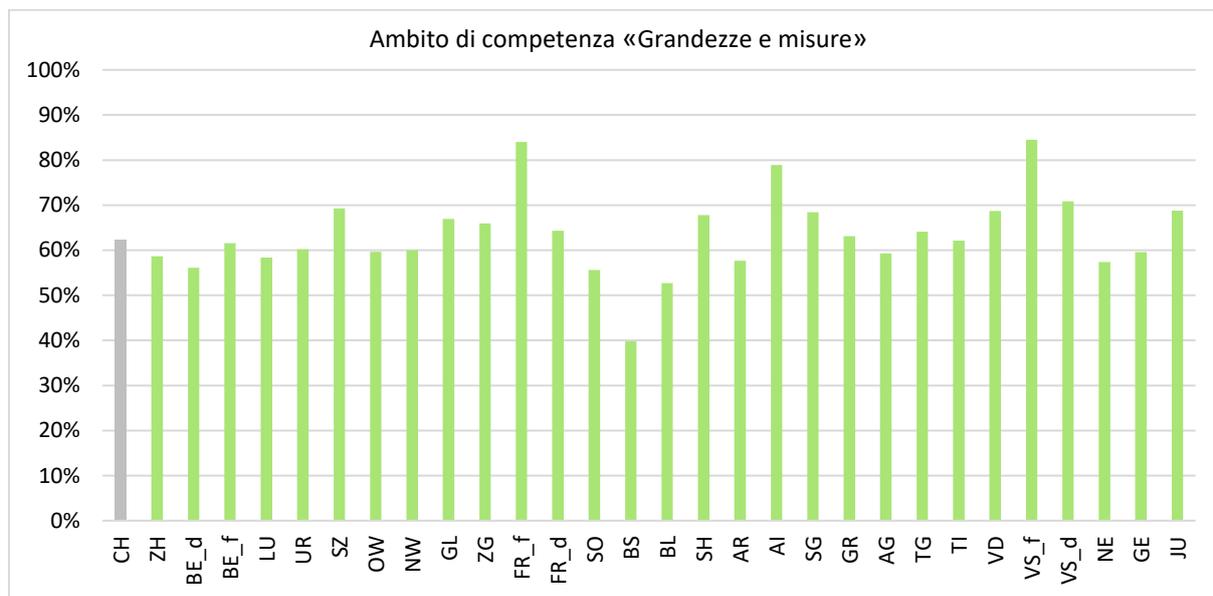


Figura 4.9: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'ambito di competenza «Funzioni» in Svizzera e nei Cantoni

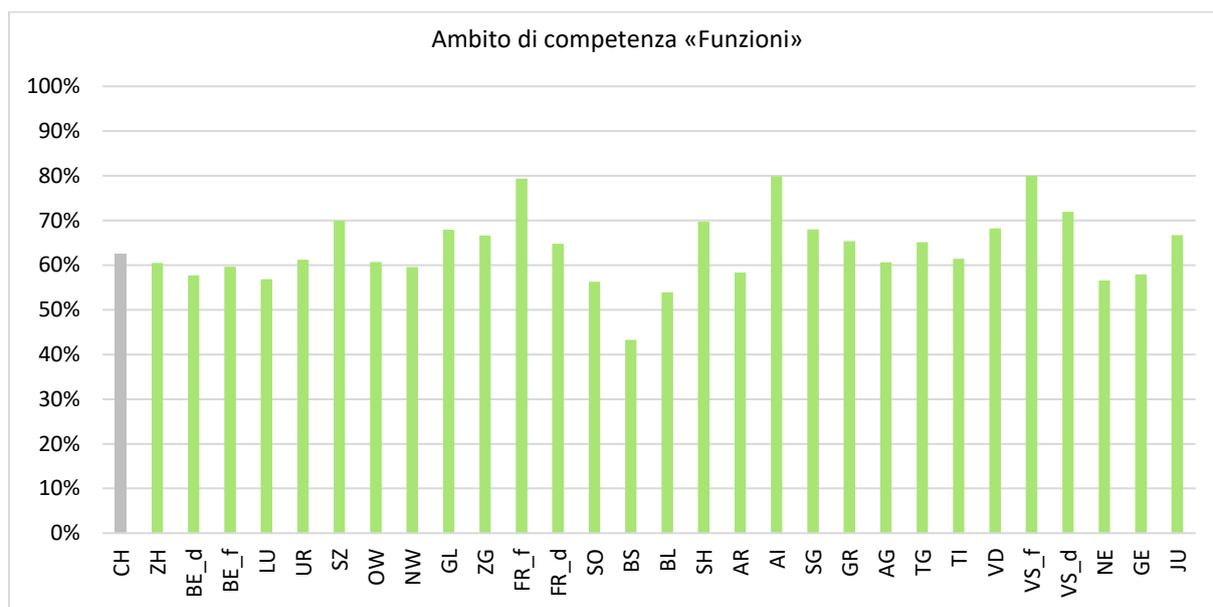


Figura 4.10: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'aspetto di competenza «Sapere, riconoscere e descrivere» in Svizzera e nei Cantoni

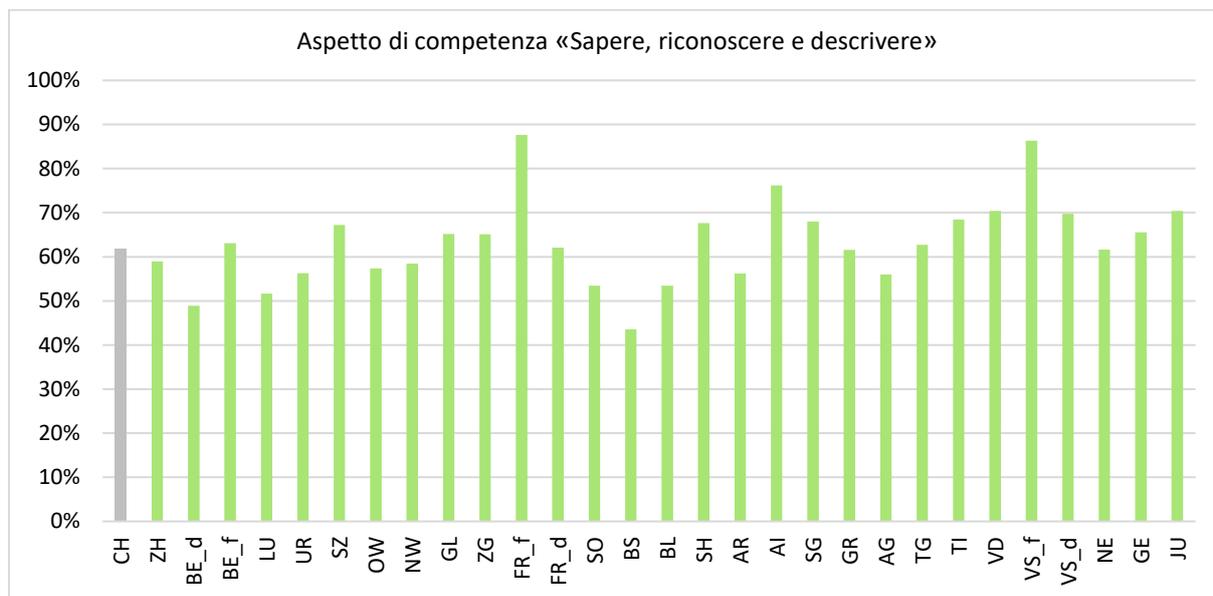


Figura 4.11: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'aspetto di competenza «Presentare e comunicare» in Svizzera e nei Cantoni

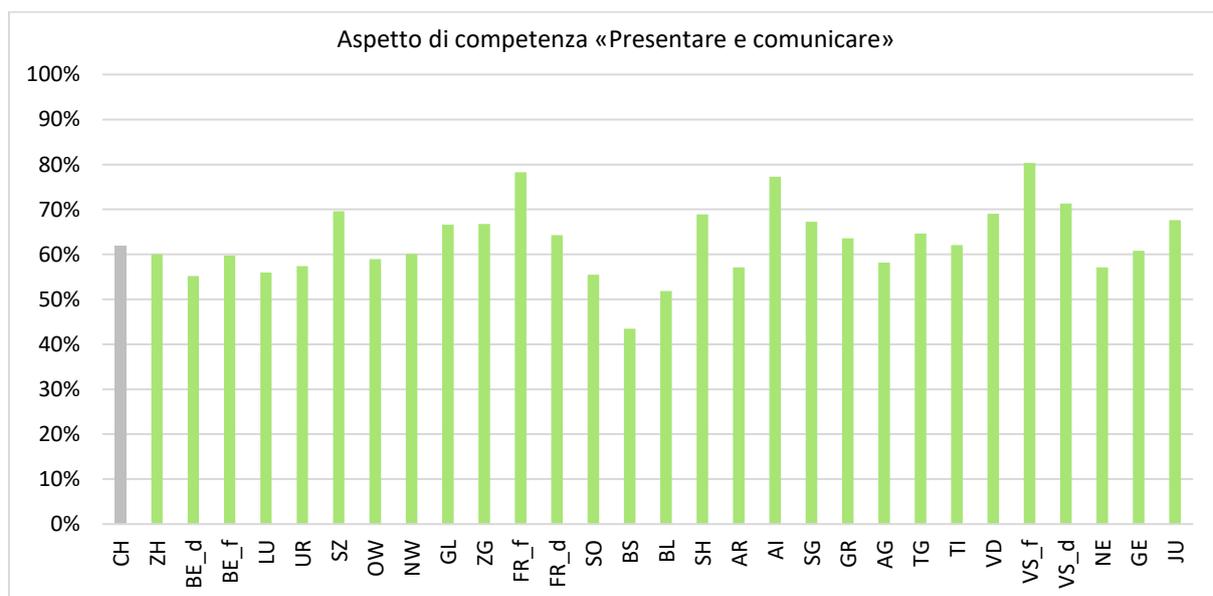


Figura 4.12: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'aspetto di competenza «Matematizzare e modellizzare» in Svizzera e nei Cantoni

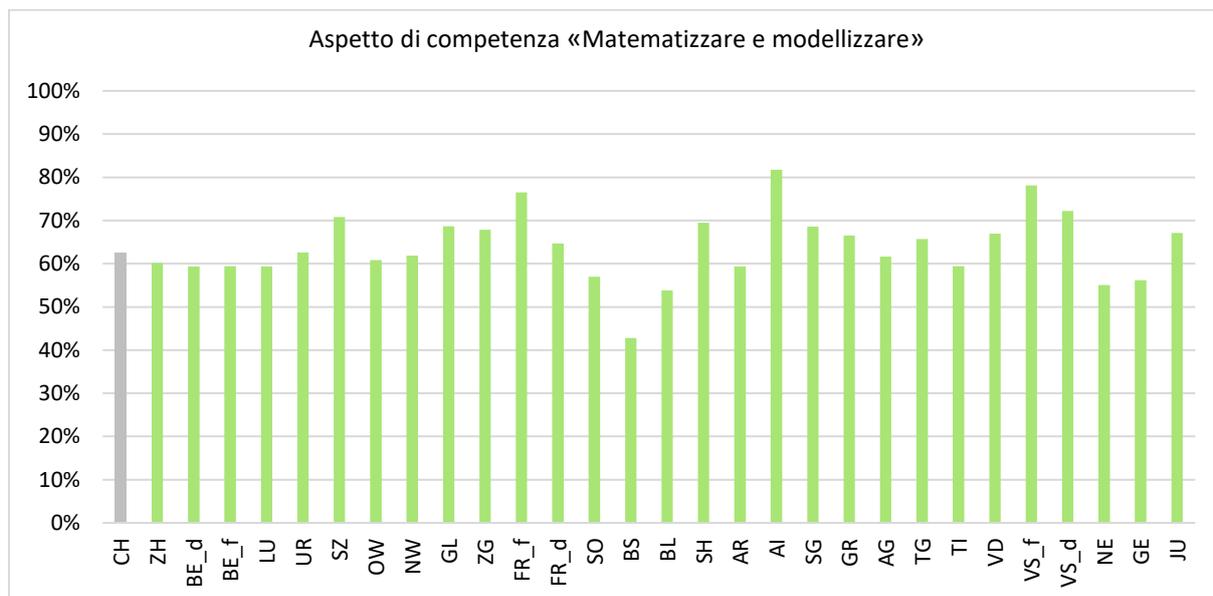
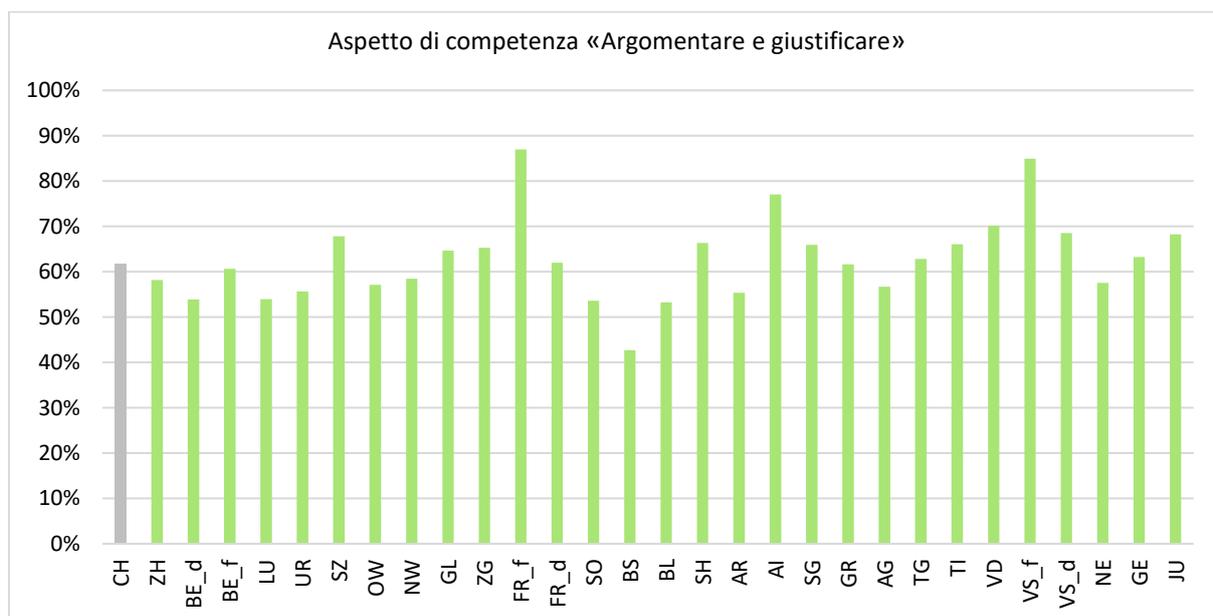


Figura 4.13: Quota di allievi che raggiungono le competenze fondamentali nell'aspetto di competenza «Argomentare e giustificare» in Svizzera e nei Cantoni



Parte II: Sintesi cantonali

Sommario della parte II : Sintesi cantonali

Parte II. Sintesi cantonali	89
Guida di lettura per le sintesi cantonali	89
Zurigo.....	92
Berna parte germanofona	95
Berna parte francofona	98
Lucerna	101
Uri	104
Svitto.....	107
Obvaldo	110
Nidvaldo.....	113
Glarona	116
Zugo	119
Friburgo parte francofona	122
Friburgo parte germanofona	125
Soletta.....	128
Basilea Città	131
Basilea Campagna.....	134
Sciaffusa.....	137
Appenzello Esterno.....	140
Appenzello Interno	143
San Gallo.....	146
Grigioni	149
Argovia.....	152
Turgovia.....	155
Ticino	158
Vaud.....	161
Vallese parte francofona	164
Vallese parte germanofona	167
Neuchâtel	170
Ginevra	173
Giura	176
Bibliografia.....	179
Allegato alla parte II.....	180

Parte II. Sintesi cantonali

Francesca Crotta, Alice Ambrosetti e Miriam Salvisberg

Le sintesi cantonali mostrano una panoramica riassuntiva dei risultati di ogni cantone al test sulla Verifica delle Competenze Fondamentali (VeCoF) 2016 in matematica. Vi sono presentate alcune informazioni riguardanti la composizione del campione e le prestazioni ottenute dagli allievi in base ad alcune caratteristiche principali (genere, condizione sociale, lingua parlata a casa, statuto migratorio e programma cantonale). La guida di lettura sottostante indica come leggere le tabelle e i grafici presenti nelle sintesi cantonali.

Guida di lettura per le sintesi cantonali

Nome del cantone

I cantoni con parti linguistiche differenti hanno una sintesi cantonale per ognuna di queste.¹

Popolazione e campione

La prima tabella fornisce alcune informazioni sulle scuole e sugli allievi dell'11° anno scolastico interessati dalla verifica del raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica.²

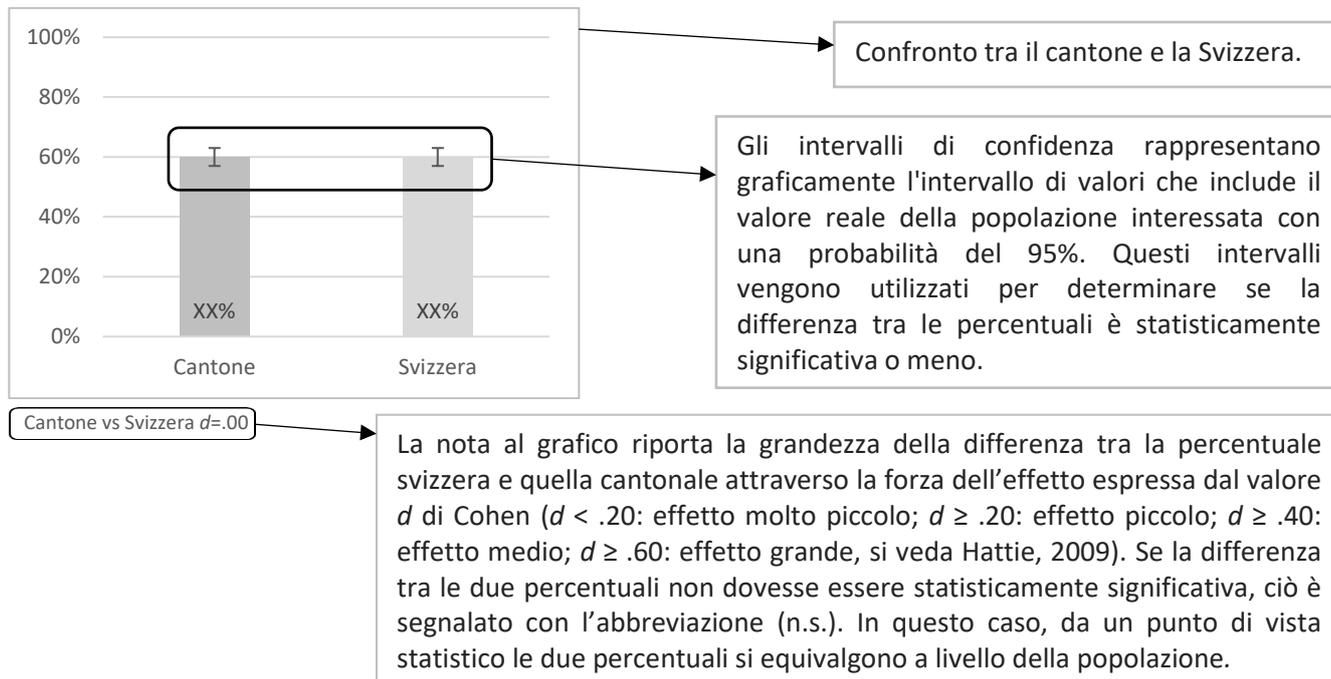
<p>Disegno campionario A dipendenza della grandezza della popolazione di allievi dell'11° anno del cantone, sono state utilizzate diverse procedure di campionamento (rilevazioni totali e campionamenti con stratificazione a uno o due stadi). Si veda il capitolo 2.4 per maggiori informazioni in merito.</p>
<p>Tasso di partecipazione delle scuole Percentuale di scuole selezionate (comprese le scuole sostitutive) che hanno partecipato all'indagine. Le scuole sostitutive sono state chiamate a partecipare perché alcune scuole, che sono state selezionate inizialmente, non hanno partecipato per motivi tecnici o per un loro rifiuto.</p>
<p>Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole Percentuale stimata di allievi delle scuole speciali che apparterrebbero all'11° anno scolastico in una scuola regolare. Le scuole speciali non hanno partecipato all'indagine VeCoF.</p>
<p>Tasso di esclusione a livello degli allievi Percentuale di allievi esclusi a seguito di segnalazioni del personale scolastico per i seguenti motivi: - l'allievo ha una conoscenza limitata della lingua del test e frequenta da meno di un anno una scuola in cui le lezioni sono impartite in tale lingua; - l'allievo ha dei bisogni educativi speciali che impossibilitano la partecipazione autonoma al test.</p>
<p>Tasso di partecipazione degli allievi Percentuale ponderata sulla popolazione VeCoF di allievi eleggibili che hanno effettivamente svolto il test.</p>
<p>Numero di allievi partecipanti Numero di allievi che hanno svolto il test.</p>
<p>Dimensione della popolazione VeCoF Dimensione stimata della popolazione rappresentata dal campione partecipante al test, che è basata sulla somma dei pesi di campionamento degli allievi. Si noti che - soprattutto nei cantoni con un campione costruito in due stadi - questa stima dipende in larga misura dall'attendibilità degli elenchi degli allievi e delle scuole che sono stati utilizzati per il campionamento e, quindi, può differire dalle dimensioni effettive della popolazione.</p>
<p>Copertura stimata Percentuale che indica la misura per la quale la popolazione desiderata (tutti gli allievi dell'11° anno) è coperta dalla popolazione VeCoF. Questa percentuale è basata sul tasso di esclusione a livello delle scuole e degli allievi.</p>

¹ Per i Grigioni, non viene mostrata alcuna parte linguistica distinta, perché gli allievi nella parte romancia hanno svolto il test in tedesco e il numero di casi testati nella parte italoфона è troppo esiguo.

² Per ulteriori informazioni in merito alla procedura di campionamento si veda il rapporto tecnico di Verner e Helbling (2019).

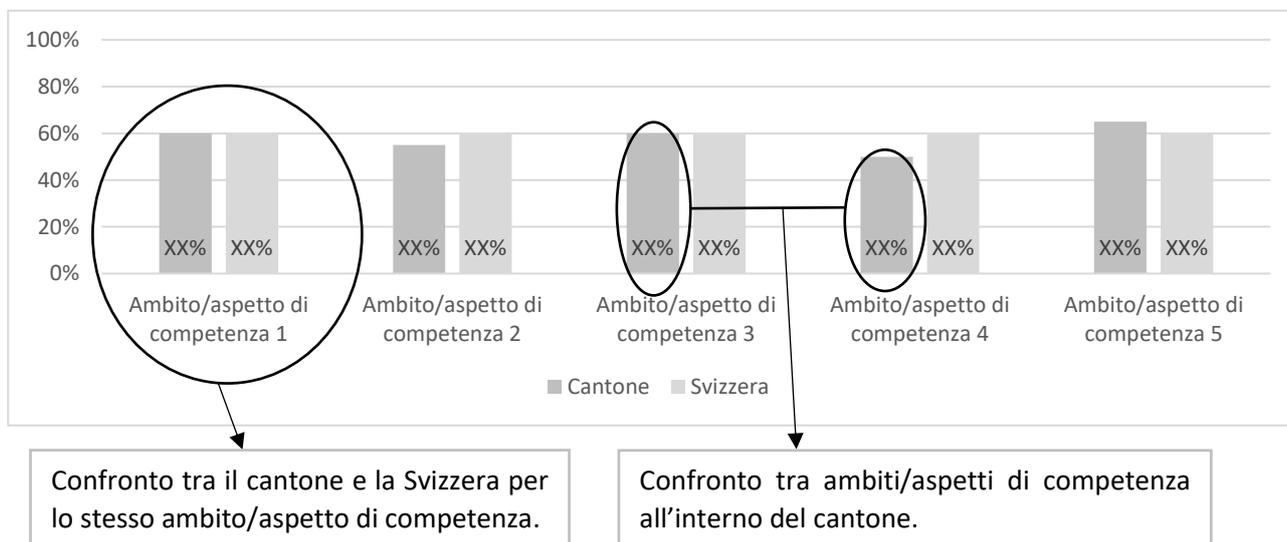
Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Il grafico mostra la percentuale cantonale e svizzera degli allievi che hanno raggiunto le competenze fondamentali nella scala globale di matematica.



Nelle sintesi cantonali, due grafici mostrano la percentuale cantonale e svizzera del raggiungimento delle competenze nelle sottoscale matematiche³:

- **Ambiti di competenza**
- **Aspetti di competenza**



Come nel capitolo 4.2, gli intervalli di confidenza, così come l'ampiezza dell'effetto (d di Cohen) e la significatività statistica delle differenze tra gli ambiti e gli aspetti di competenza non sono mostrati in questi grafici. Tenendo in considerazione l'approccio metodologico, è necessaria una particolare precauzione nell'interpretazione di questi risultati (si veda le note tecniche Pham et al., 2019).

³ Si veda la figura 2.1 al capitolo 2.2.1 per una panoramica delle competenze fondamentali secondo gli ambiti e gli aspetti di competenza e si veda il capitolo 2.2.3 per alcuni esempi in cui tali sottoscale sono state operazionalizzate in esercizi per il test VeCoF.

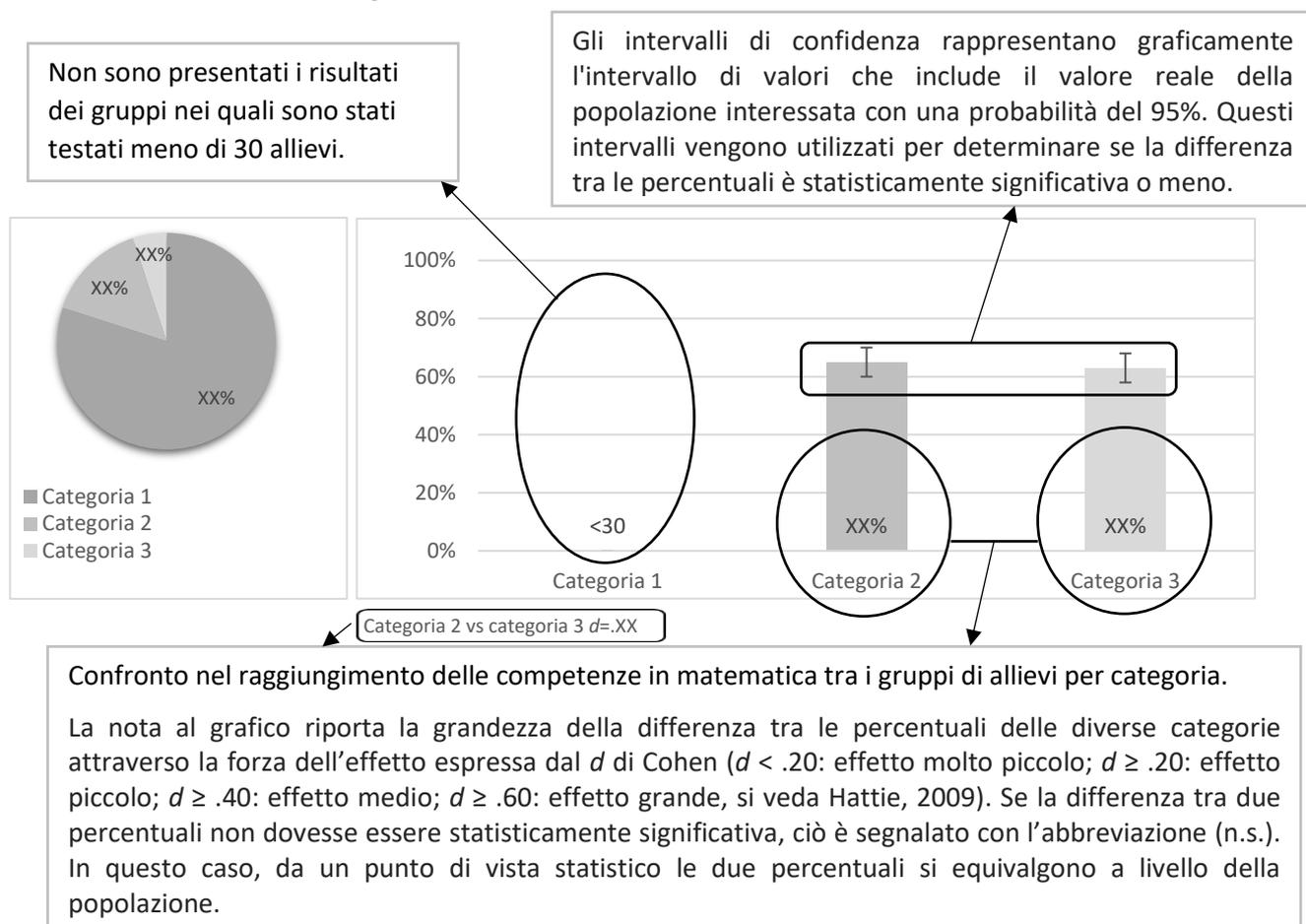
Caratteristiche della popolazione VeCoF e raggiungimento delle competenze fondamentali

Ogni sintesi cantonale presenta le seguenti caratteristiche sociodemografiche e scolastiche:

- **Genere:** per quanto concerne questa caratteristica, la distinzione è tra ragazzi e ragazze.
- **Condizione sociale:** per ogni cantone, la distribuzione e i risultati per la condizione sociale sono descritti in base alla divisione in quartili della condizione sociale di tutta la Svizzera.⁴
- **Lingua parlata a casa:** la lingua parlata a casa è confrontata alla lingua in cui è stato svolto il test (ovvero la lingua in cui vengono normalmente dispensate le lezioni a scuola). Si distinguono gli allievi che a casa parlano solo la lingua del test, gli allievi che parlano la lingua del test e altra/e lingua/e e gli allievi che parlano esclusivamente altra/e lingua/e.⁵
- **Statuto migratorio:** si distinguono gli allievi senza statuto migratorio (con almeno uno dei genitori nato in Svizzera), gli allievi con statuto migratorio di seconda generazione (nati in Svizzera con genitori nati all'estero) e gli allievi con statuto migratorio di prima generazione (nati all'estero come entrambi i genitori).
- **Programma cantonale:** i programmi cantonali variano a seconda del cantone. Nelle sintesi cantonali sono riportati i nomi ufficiali utilizzati dai cantoni secondo la lingua originale.⁶

Per ognuna delle caratteristiche elencate sopra, i grafici a torta mostrano la distribuzione del campione cantonale (pesato per essere rappresentativo della popolazione cantonale VeCoF) tra le diverse categorie (ad esempio, per il genere, tra ragazzi e ragazze).

I grafici a barre raffigurano la percentuale del raggiungimento delle competenze fondamentali nella scala globale di matematica in base alle categorie della caratteristica analizzata.



⁴ Ad esempio, se a livello cantonale solamente il 20% degli allievi fa parte del quartile inferiore svizzero (e dunque del 25% degli allievi in Svizzera con la condizione sociale più bassa), ciò significa che per tale cantone c'è un 5% in meno rispetto all'insieme della Svizzera di allievi che hanno una condizione sociale ritenuta bassa secondo la distribuzione svizzera.

⁵ Nel caso di allievi che a casa parlano il romancio, tale lingua è stata considerata una lingua diversa da quella del test perché non è stata costruita una versione del test VeCoF in lingua romancia.

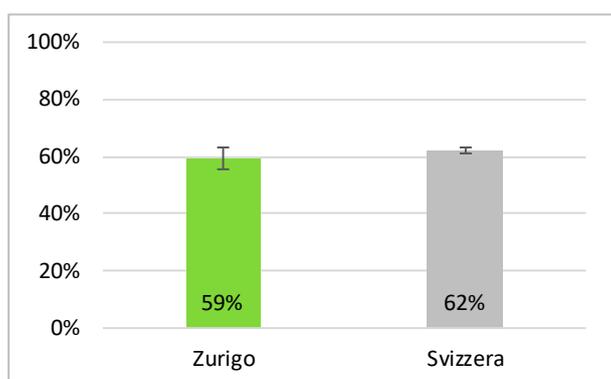
⁶ Per una panoramica dei programmi cantonali di tutta la Svizzera si veda la tabella in allegato.



Popolazione e campione

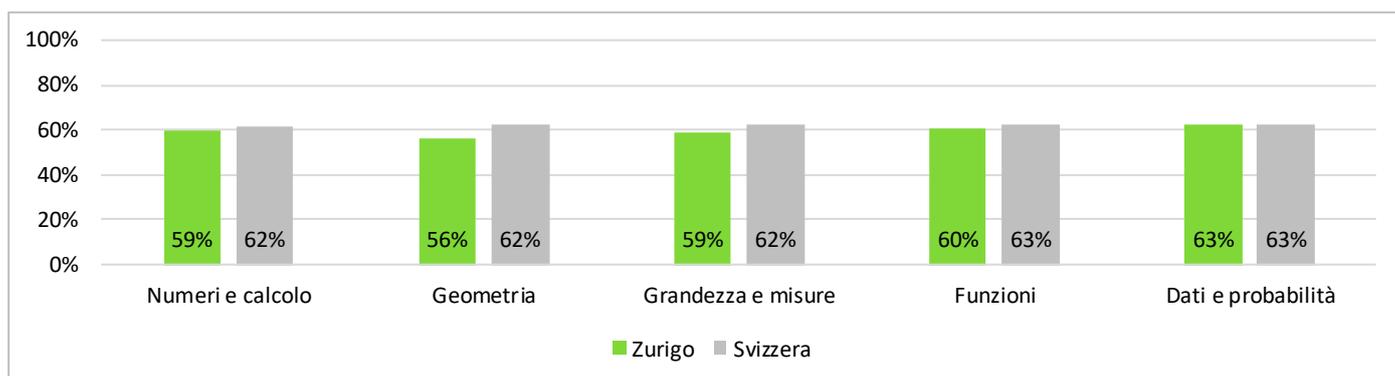
	Zurigo	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a due stadi	-
Tasso di partecipazione delle scuole	96.4%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.7%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	91.1%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'710	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	13'309	80'856
Copertura stimata	96.9%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

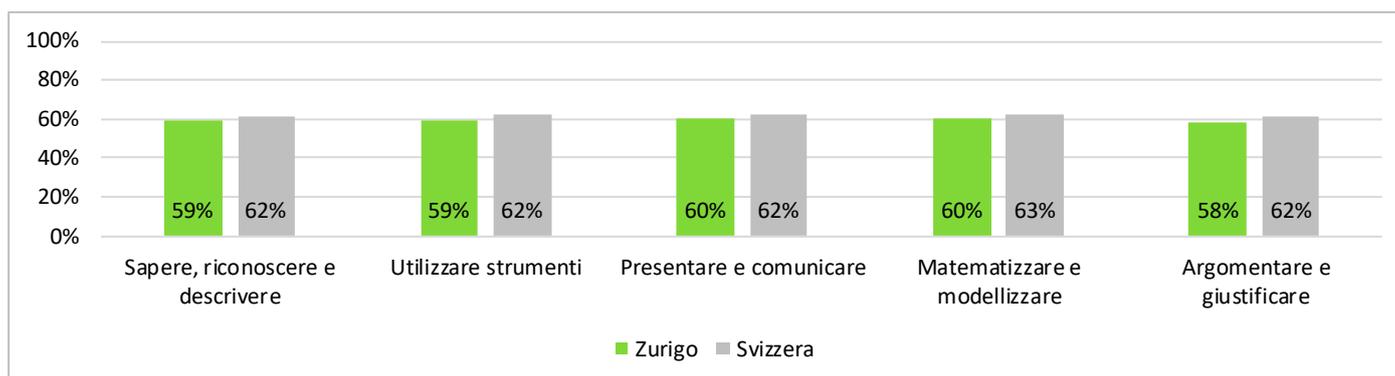


Zurigo vs Svizzera $d=.06$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

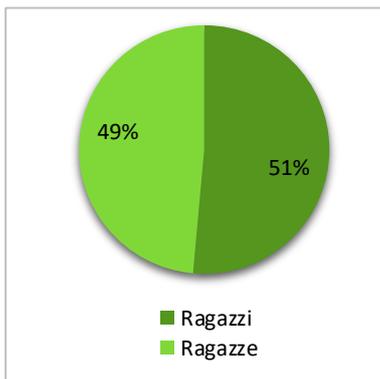


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

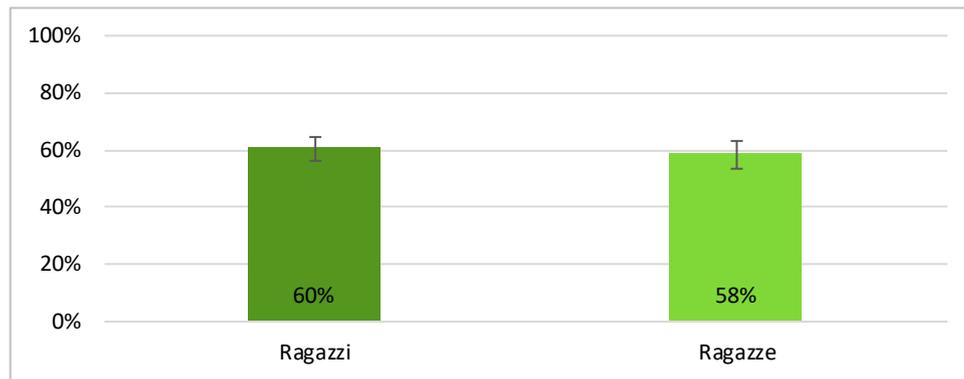




Genere

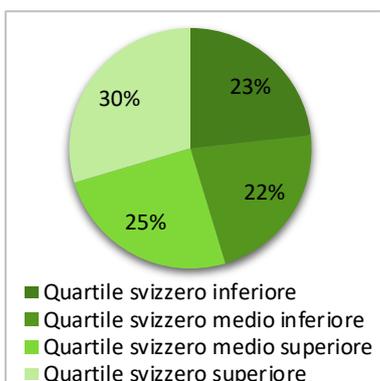


Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

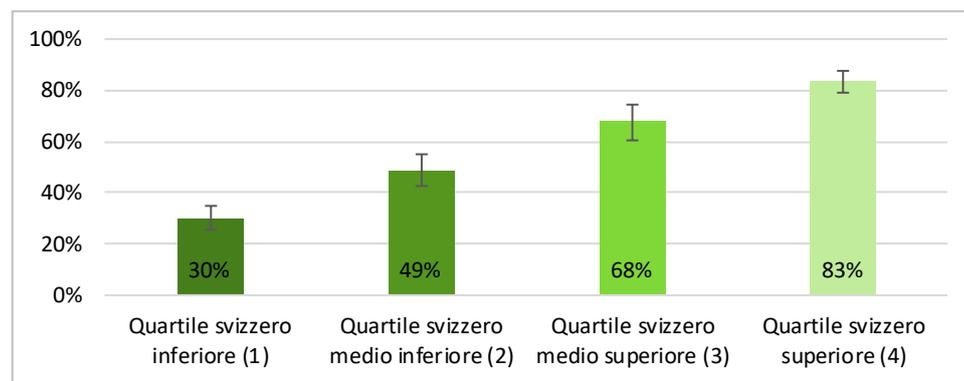


Ragazzi vs ragazze $d=.04$ (n.s.)

Condizione sociale

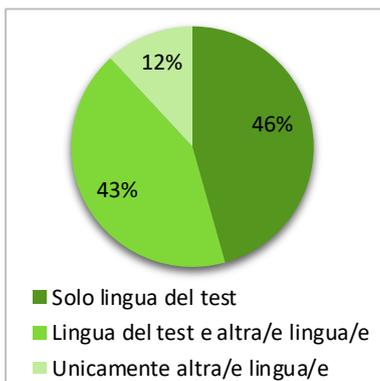


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

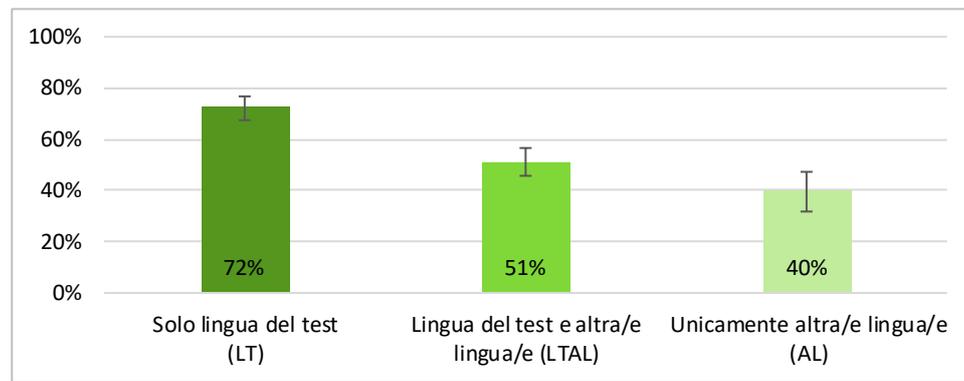


(1) vs (2) $d=.39$; (1) vs (3) $d=.81$; (1) vs (4) $d=1.28$; (2) vs (3) $d=.39$; (2) vs (4) $d=.78$; (3) vs (4) $d=.37$

Lingua parlata a casa

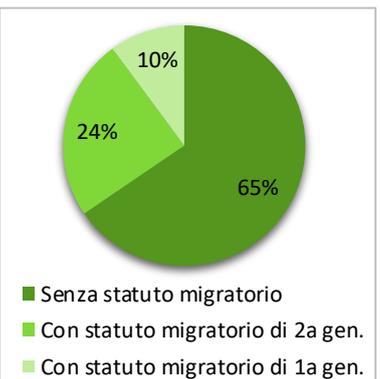


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

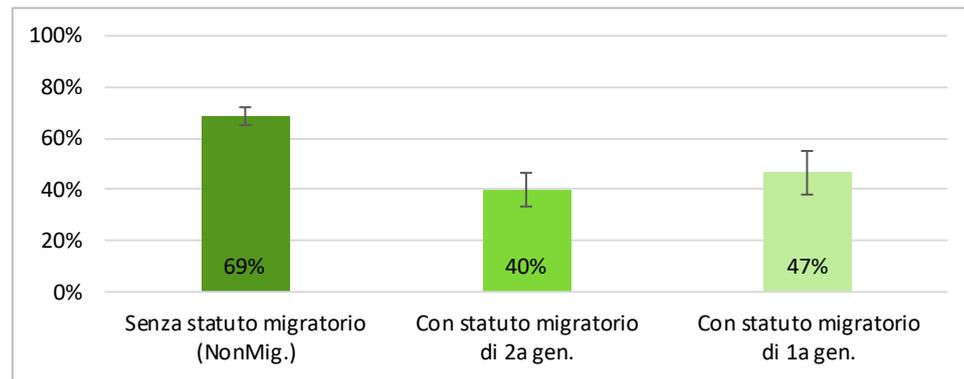


LT vs LTAL $d=.45$; LT vs AL $d=.70$; LTAL vs AL $d=.23$ (n.s.)

Statuto migratorio



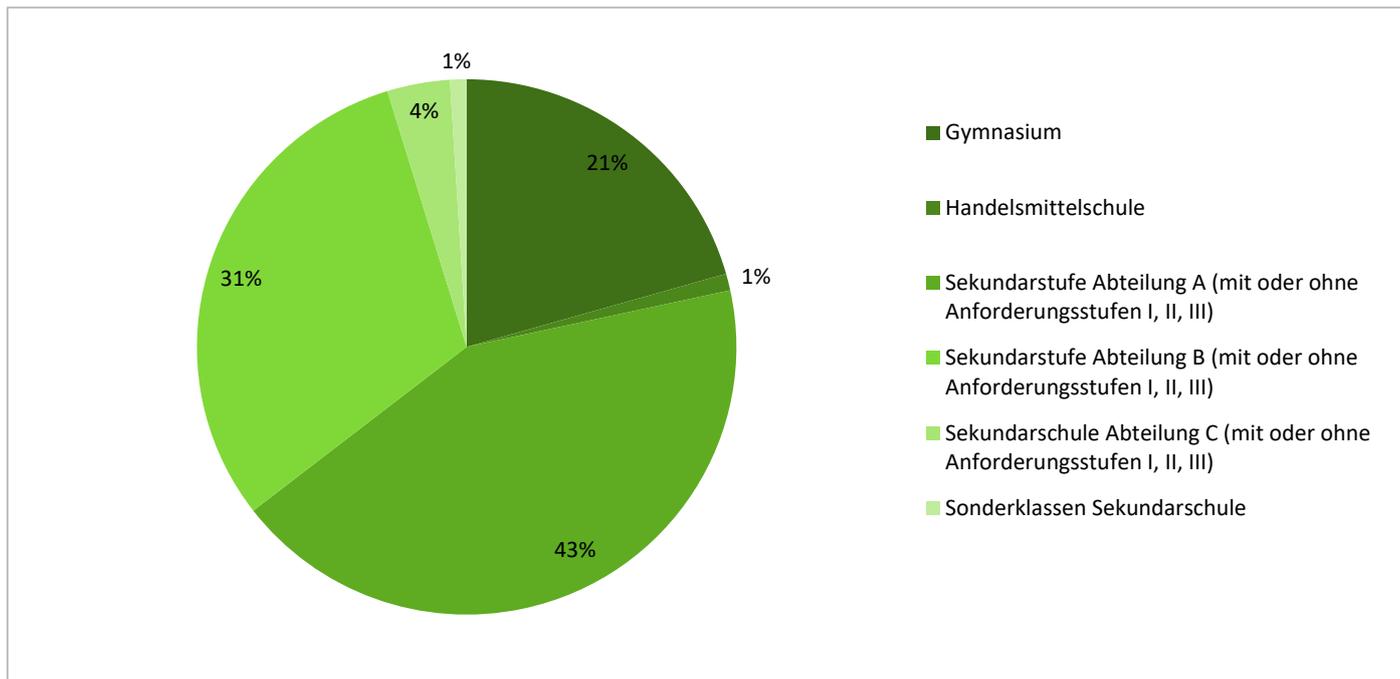
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



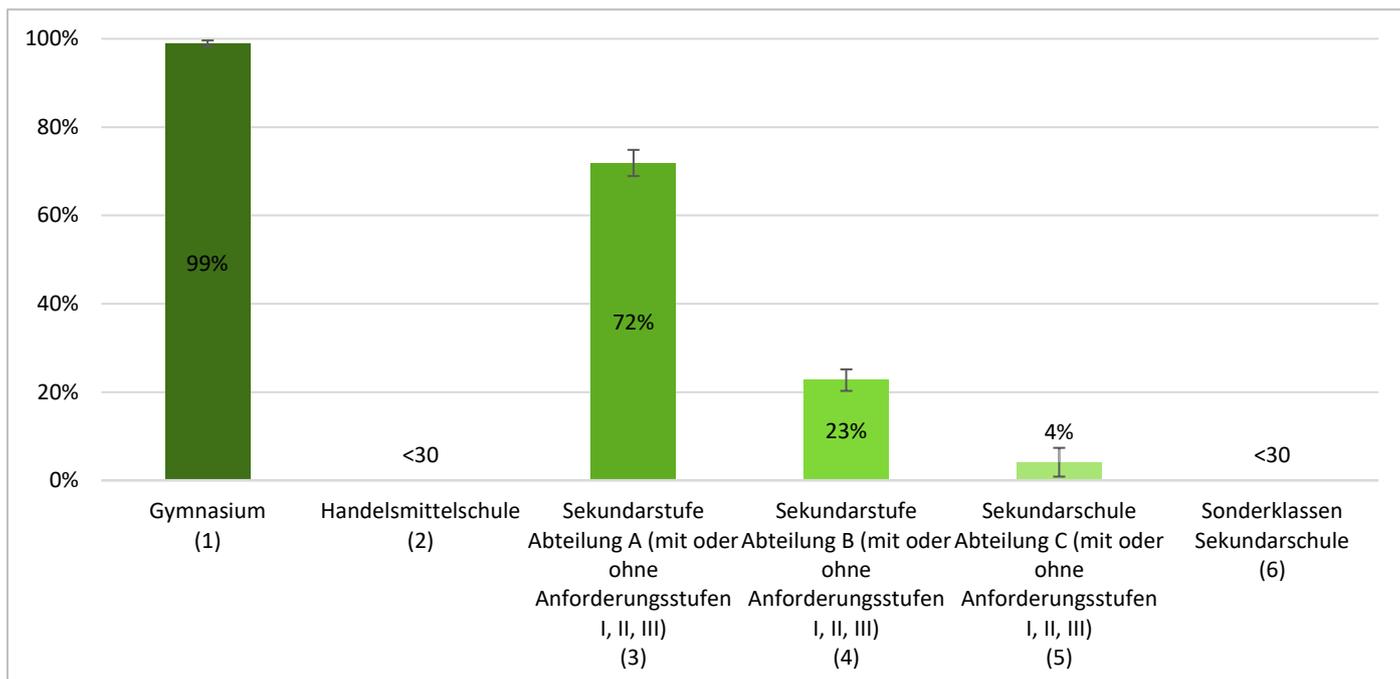
NonMig. vs 2a gen. $d=.60$; nonMig. vs 1a gen. $d=.45$; 2a vs 1a gen. $d=.14$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (3) $d=0.83$; (1) vs (4) $d=2.50$; (1) vs (5) $d=6.13$; (3) vs (4) $d=1.13$; (3) vs (5) $d=1.96$; (4) vs (5) $d=0.57$

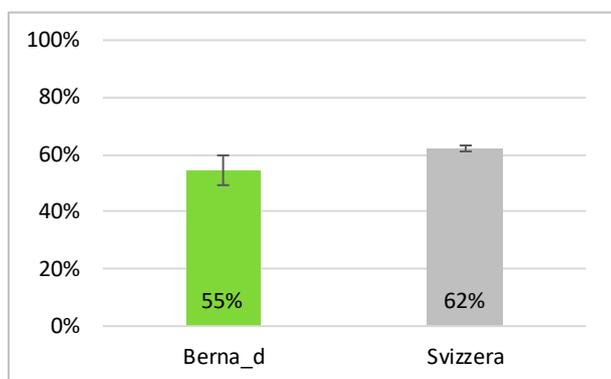


Berna
parte germanofona

Popolazione e campione

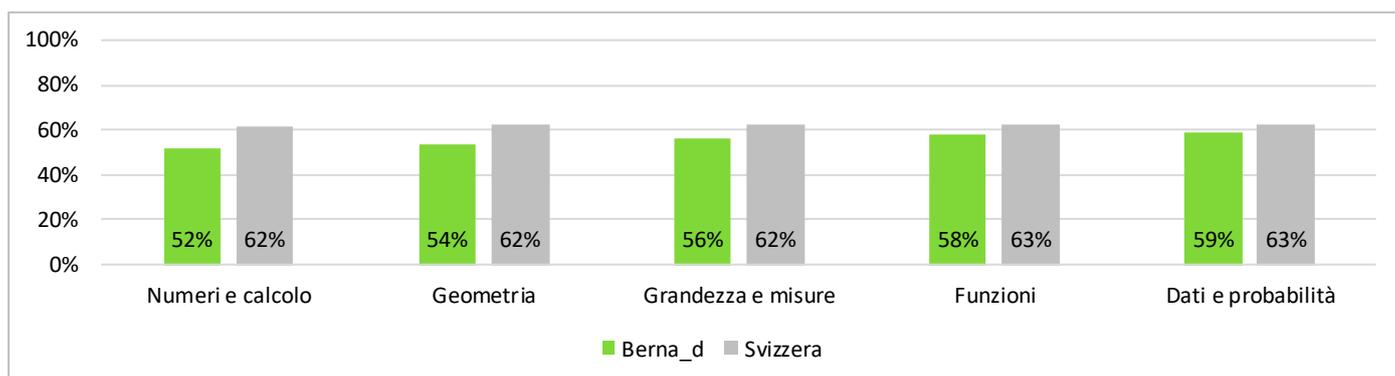
	Berna_d	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a due stadi	-
Tasso di partecipazione delle scuole	98.5%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.8%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.1%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	88.3%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'093	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	8'806	80'856
Copertura stimata	97.1%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

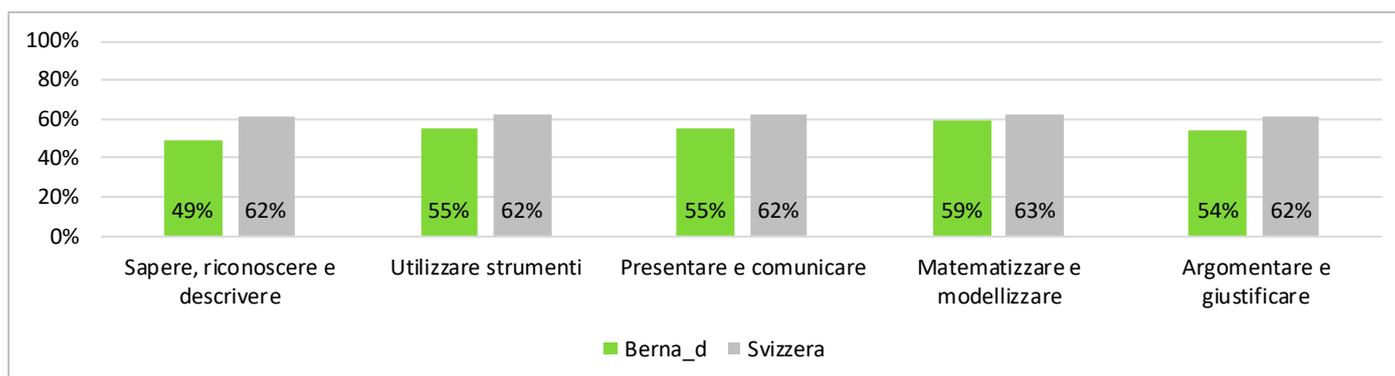


Berna_d vs Svizzera $d=.15$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

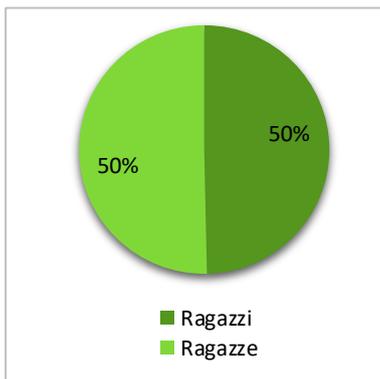


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

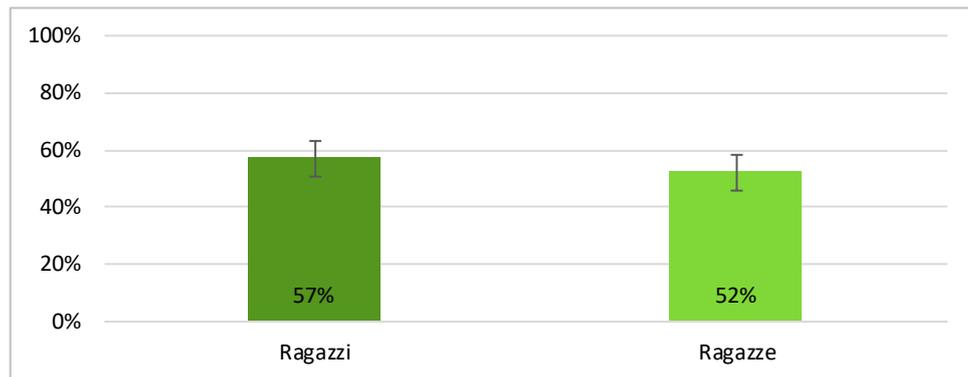




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

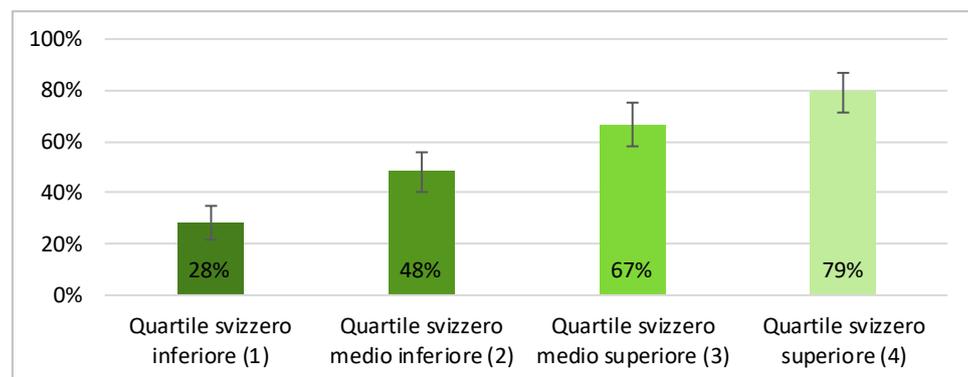


Ragazzi vs ragazze $d=.10$ (n.s.)

Condizione sociale

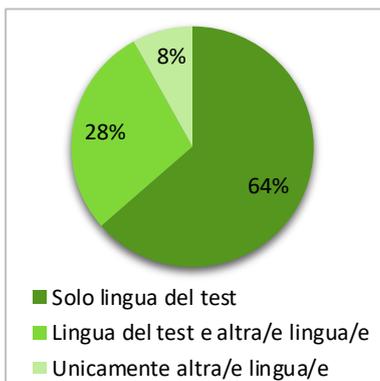


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

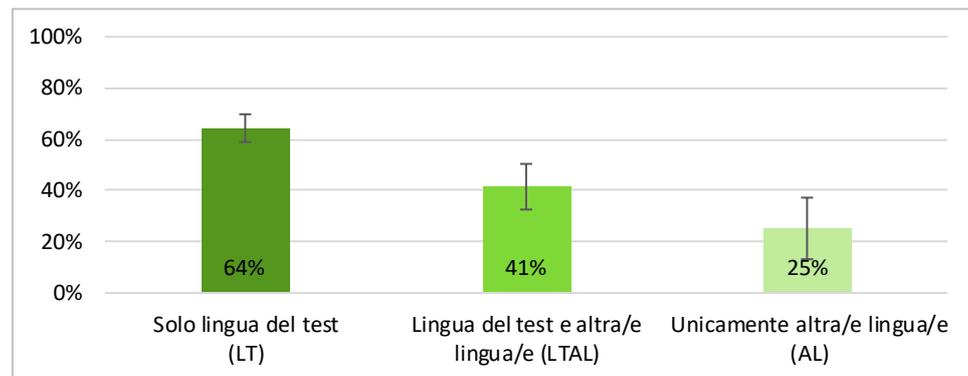


(1) vs (2) $d=.42$; (1) vs (3) $d=.83$; (1) vs (4) $d=1.20$; (2) vs (3) $d=.38$; (2) vs (4) $d=.69$; (3) vs (4) $d=.29$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

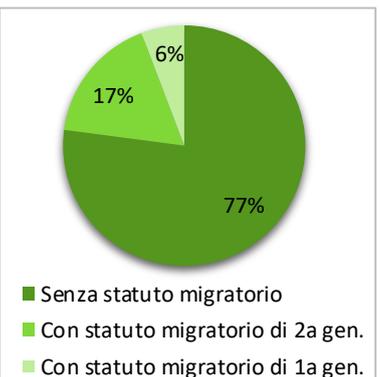


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

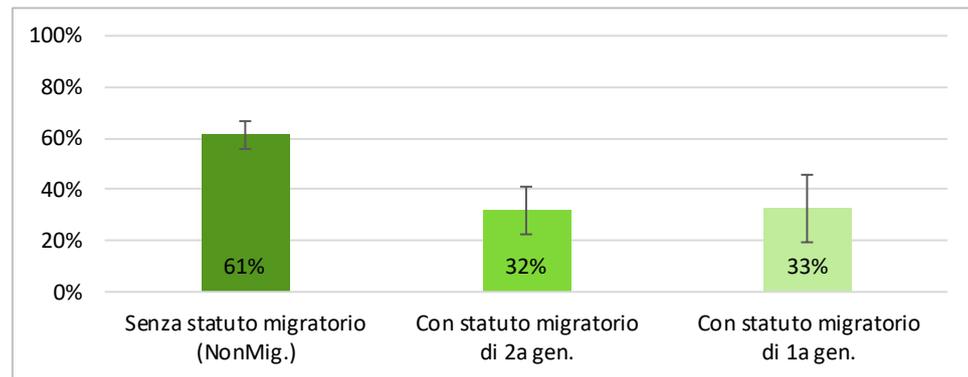


LT vs LTAL $d=.47$; LT vs AL $d=.85$; LTAL vs AL $d=.35$ (n.s.)

Statuto migratorio



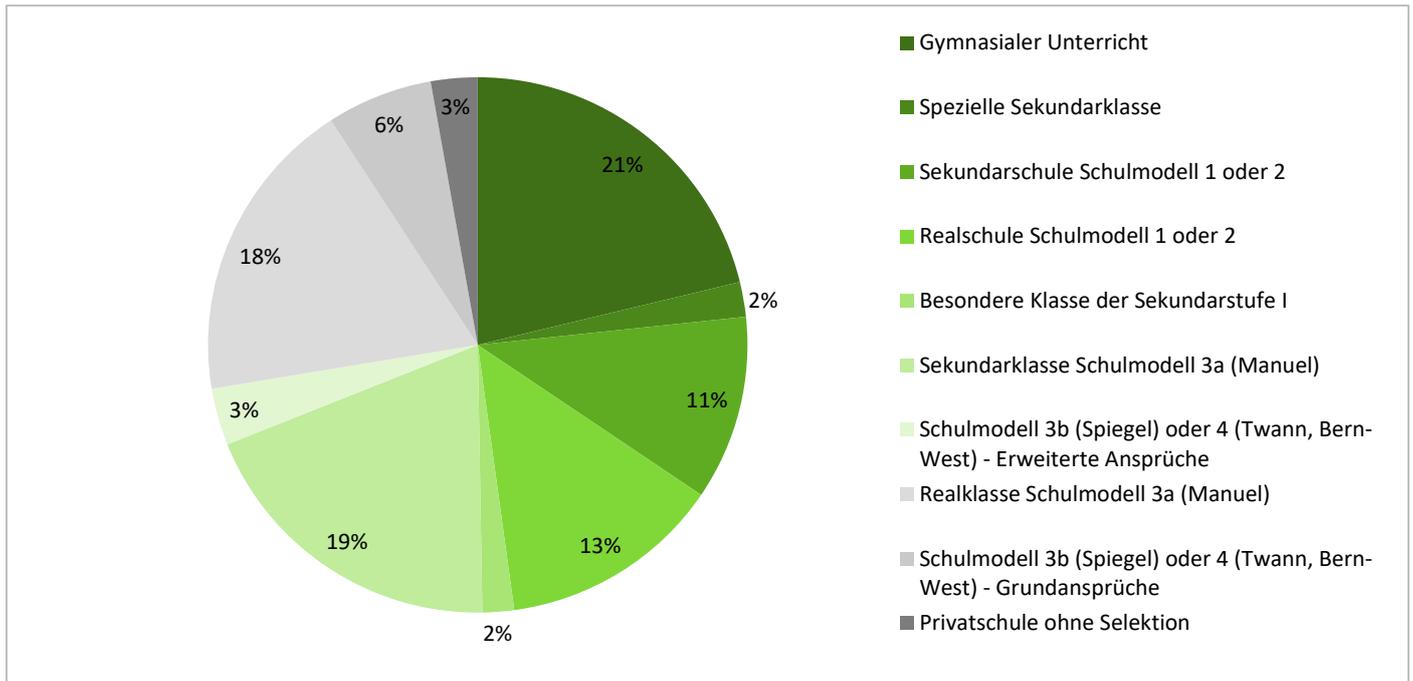
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



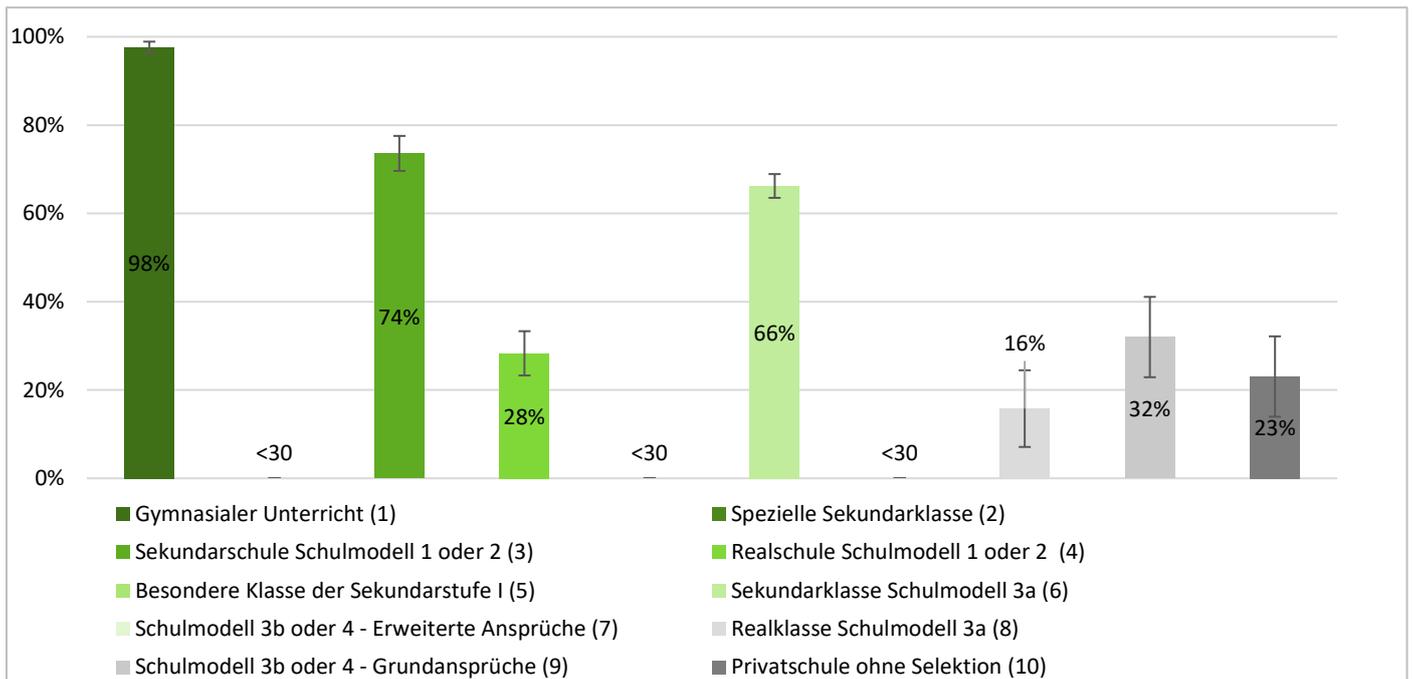
NonMig. vs 2a gen. $d=.62$; nonMig. vs 1a gen. $d=.60$; 2a vs 1a gen. $d=.02$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (3) $d=.73$; (1) vs (4) $d=2.07$; (1) vs (6) $d=.90$; (1) vs (8) $d=2.24$; (1) vs (9) $d=1.90$; (1) vs (10) $d=2.36$; (3) vs (4) $d=1.02$; (3) vs (6) $d=.16$ (n.s.); (3) vs (8) $d=1.11$; (3) vs (9) $d=.92$; (3) vs (10) $d=1.17$; (4) vs (6) $d=.82$; (4) vs (8) $d=.07$, (4) vs (9) $d=.08$ (n.s.); (4) vs (10) $d=.12$ (n.s.); (6) vs (8) $d=.91$; (6) vs (9) $d=.73$; (6) vs (10) $d=.96$; (8) vs (9) $d=.38$; (8) vs (10) $d=.18$ (n.s.); (9) vs (10) $d=.20$ (n.s.)

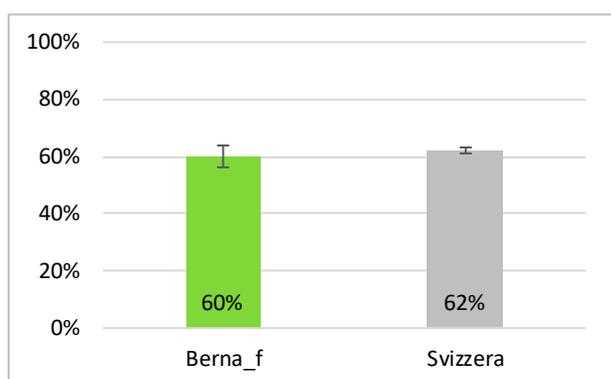


Berna parte francofona

Popolazione e campione

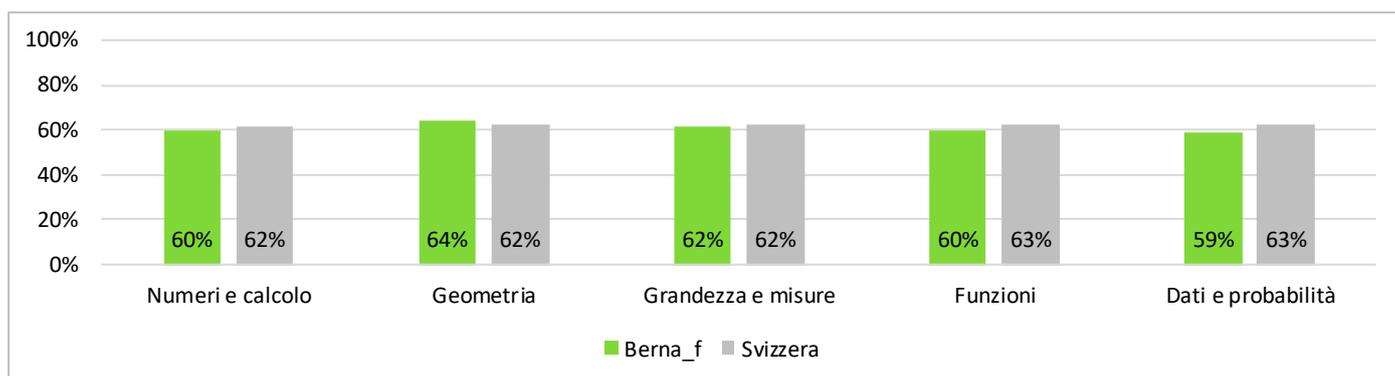
	Berna_f	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	98.9%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	0.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.6%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	93.0%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	749	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	814	80'856
Copertura stimata	99.0%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

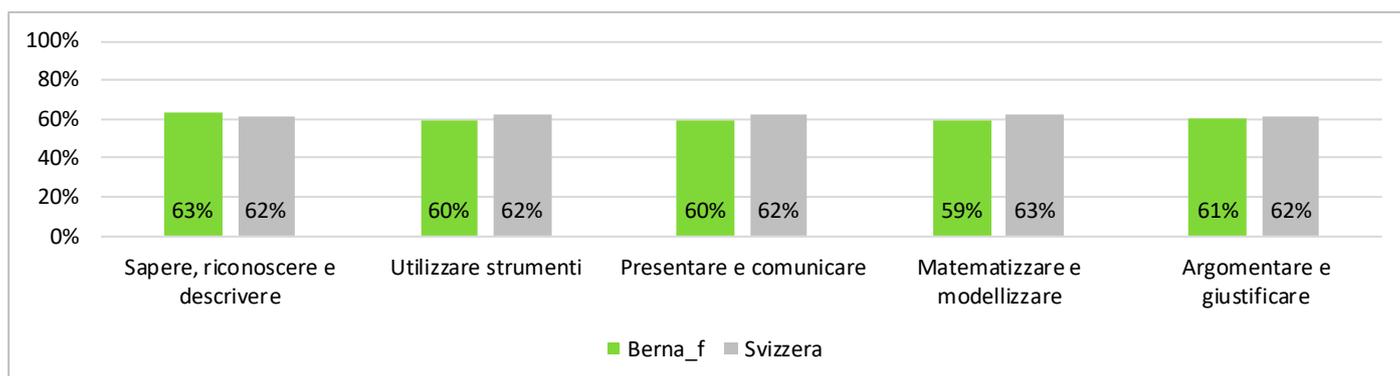


Berna_f vs Svizzera $d=.04$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

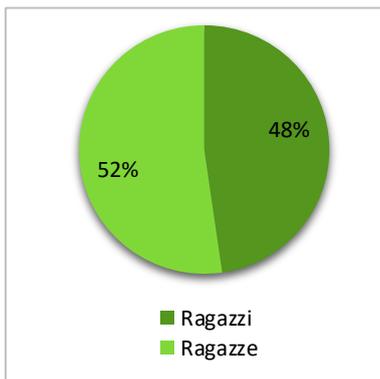


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

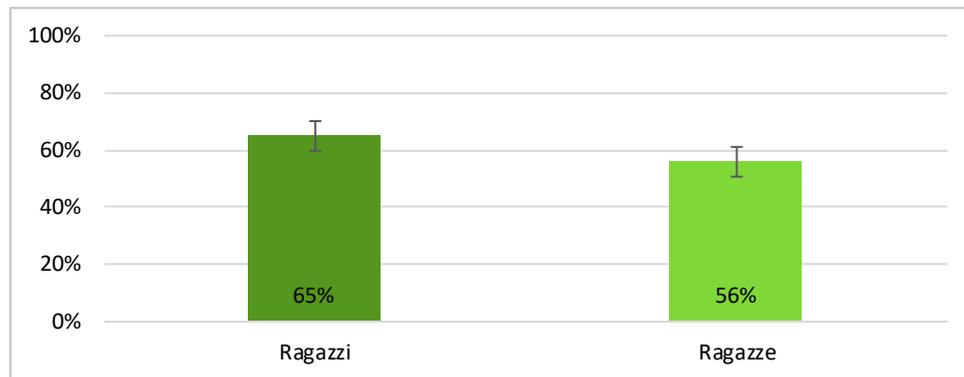




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

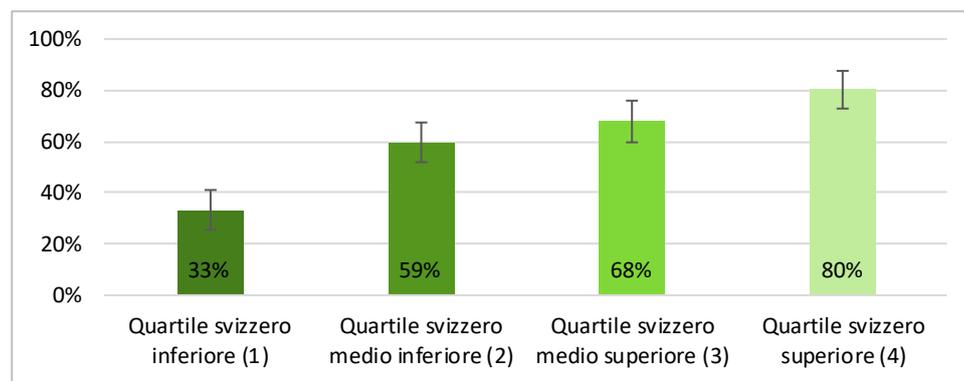


Ragazzi vs ragazze $d=.18$ (n.s.)

Condizione sociale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

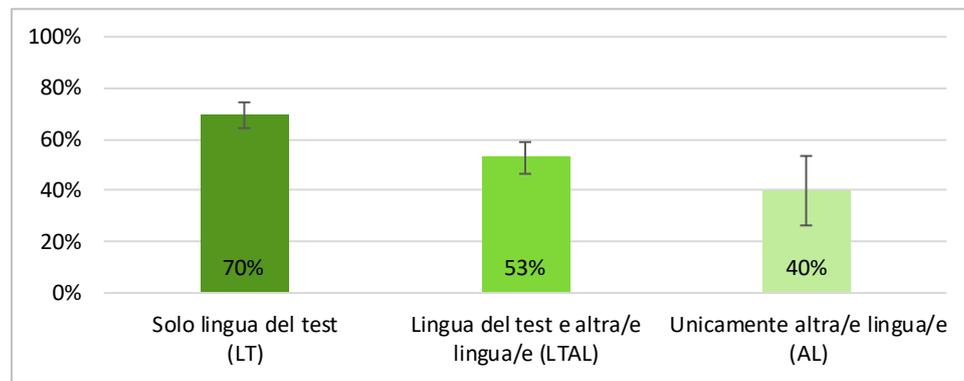


(1) vs (2) $d=.55$; (1) vs (3) $d=.74$; (1) vs (4) $d=1.08$; (2) vs (3) $d=.18$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.46$; (3) vs (4) $d=.28$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

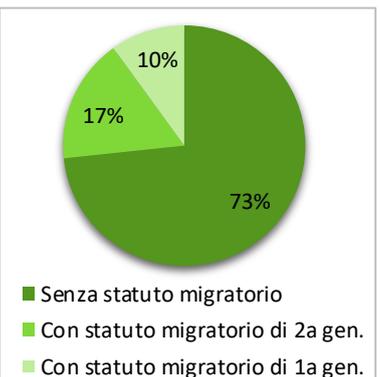


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

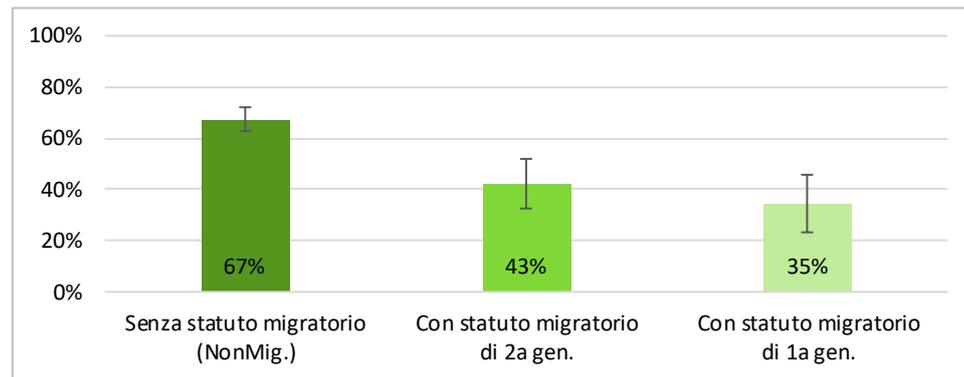


LT vs LTAL $d=.35$; LT vs AL $d=.62$; LTAL vs AL $d=.26$ (n.s.)

Statuto migratorio



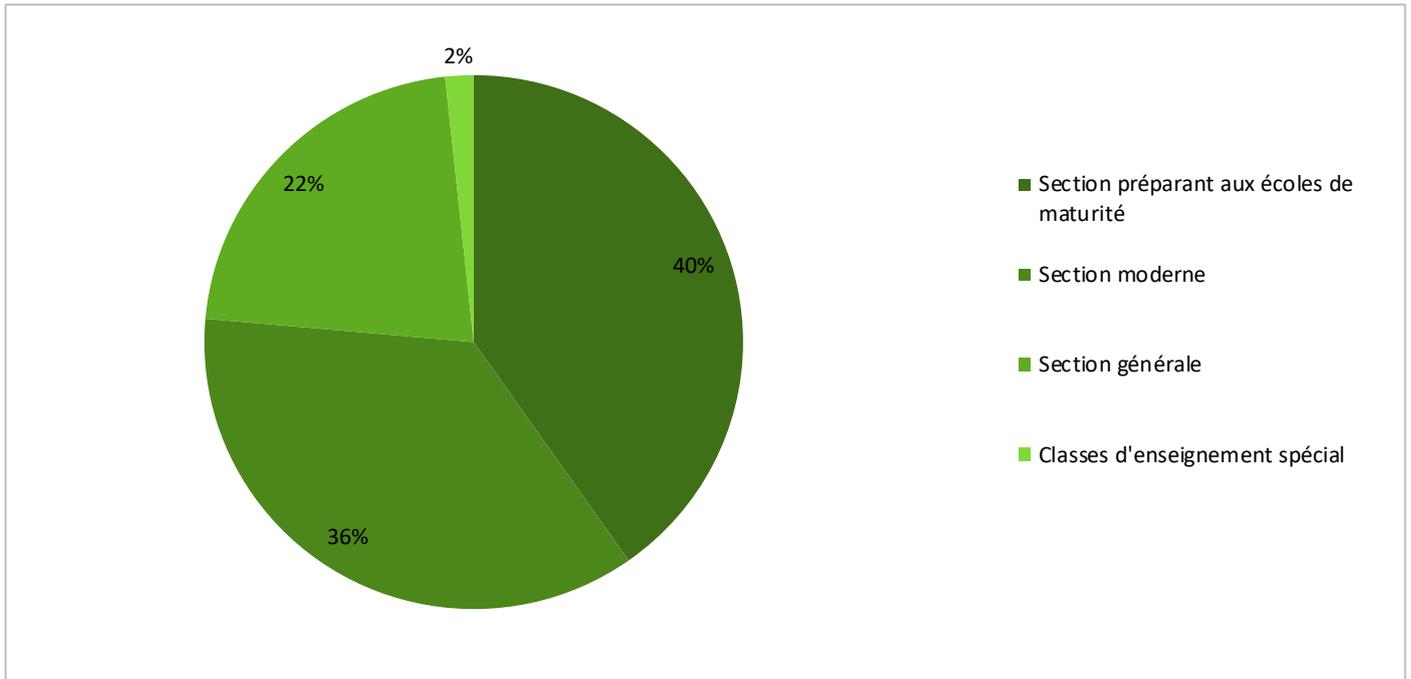
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



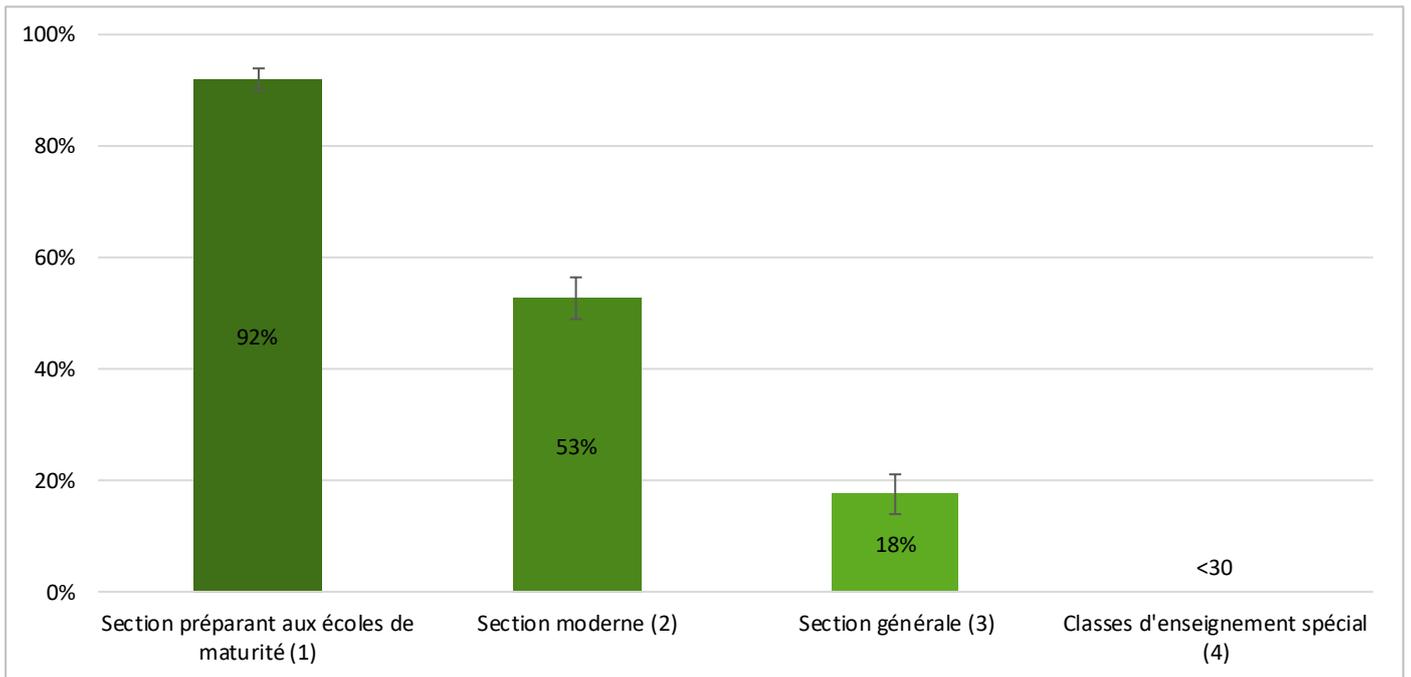
NonMig. vs 2a gen. $d=.52$; nonMig. vs 1a gen. $d=.69$; 2a vs 1a gen. $d=.16$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



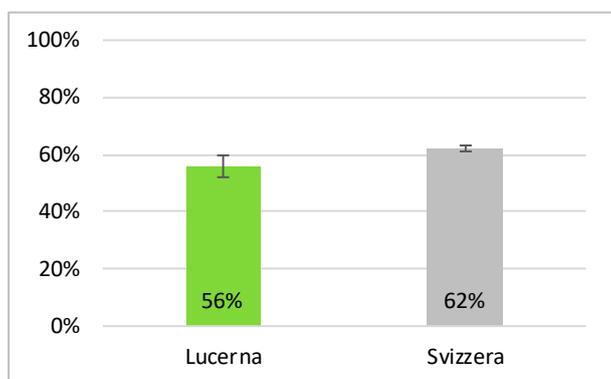
(1) vs (2) $d=.98$; (1) vs (3) $d=2.25$; (2) vs (3) $d=.79$



Popolazione e campione

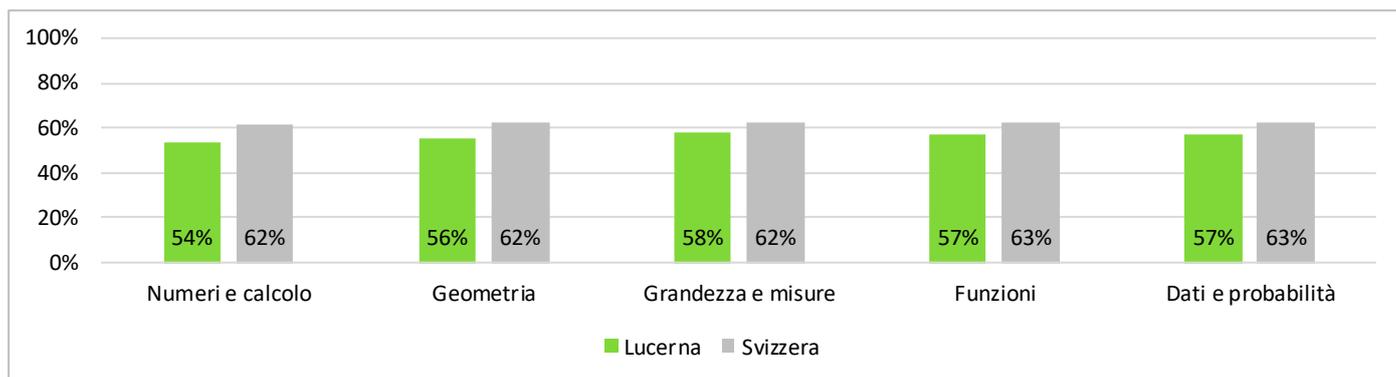
	Lucerna	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a due stadi	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.3%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.9%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	92.2%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'093	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	4'002	80'856
Copertura stimata	96.8%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

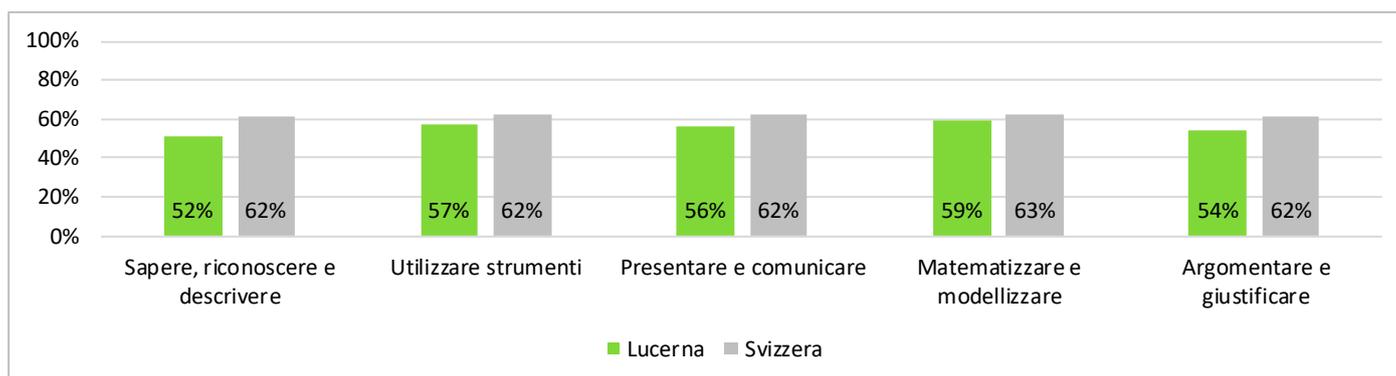


Lucerna vs Svizzera $d=.13$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

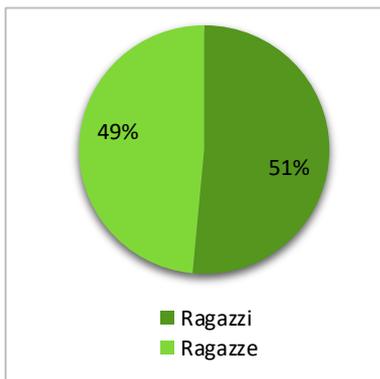


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

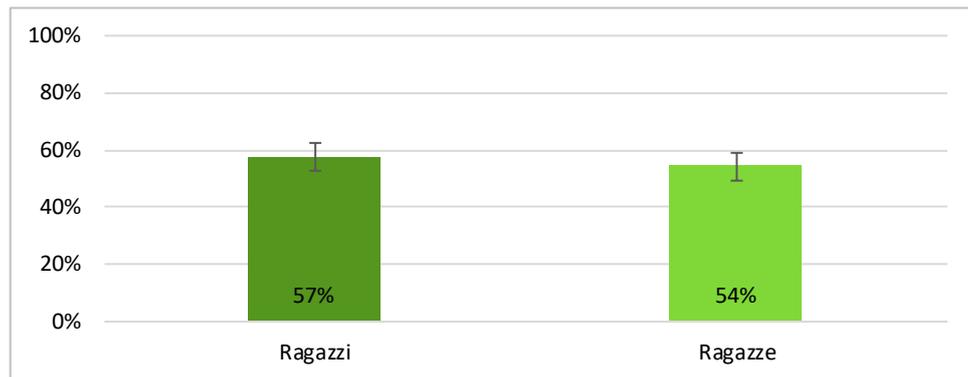




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

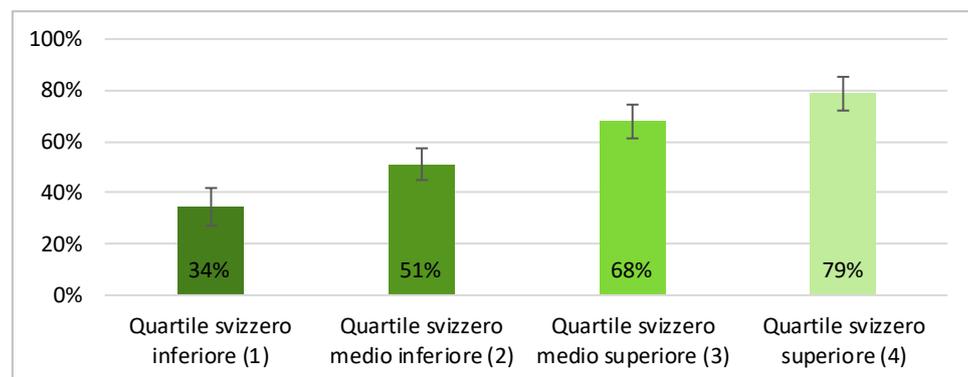


Ragazzi vs ragazze $d=.07$ (n.s.)

Condizione sociale

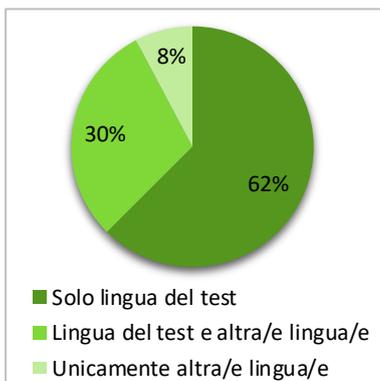


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

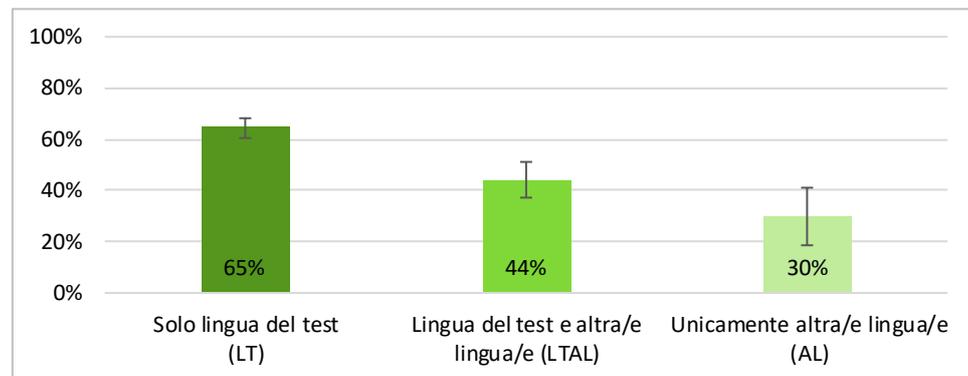


(1) vs (2) $d=.34$; (1) vs (3) $d=.72$; (1) vs (4) $d=1.00$; (2) vs (3) $d=.35$; (2) vs (4) $d=.60$; (3) vs (4) $d=.24$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

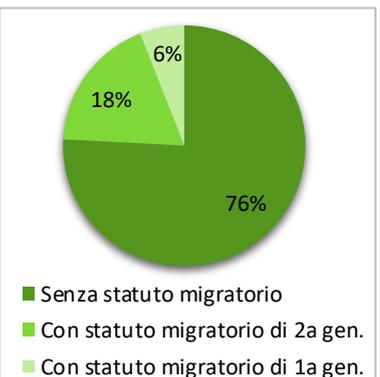


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

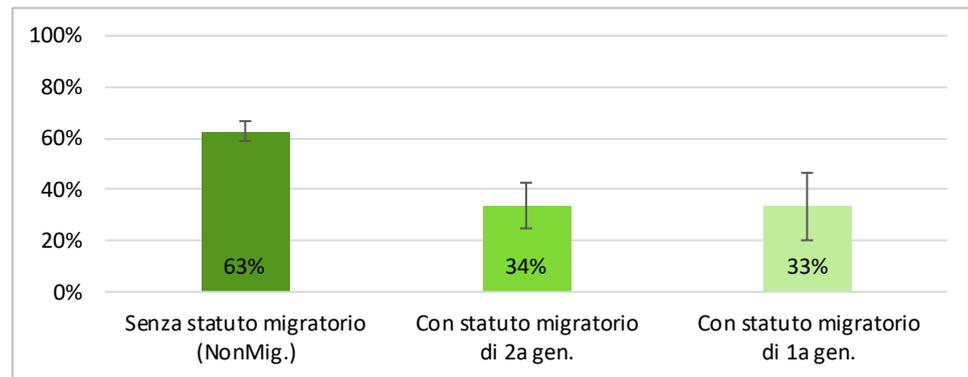


LT vs LTAL $d=.42$; LT vs AL $d=.75$; LTAL vs AL $d=.31$ (n.s.)

Statuto migratorio



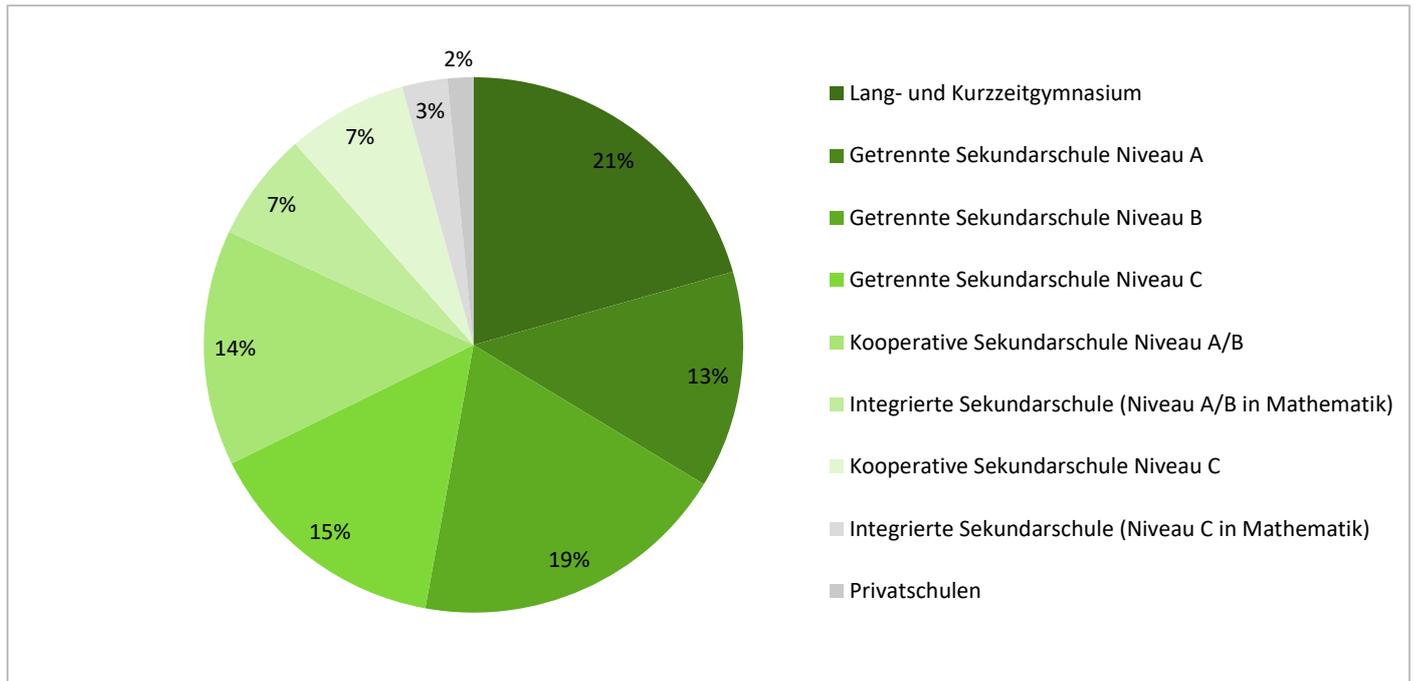
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



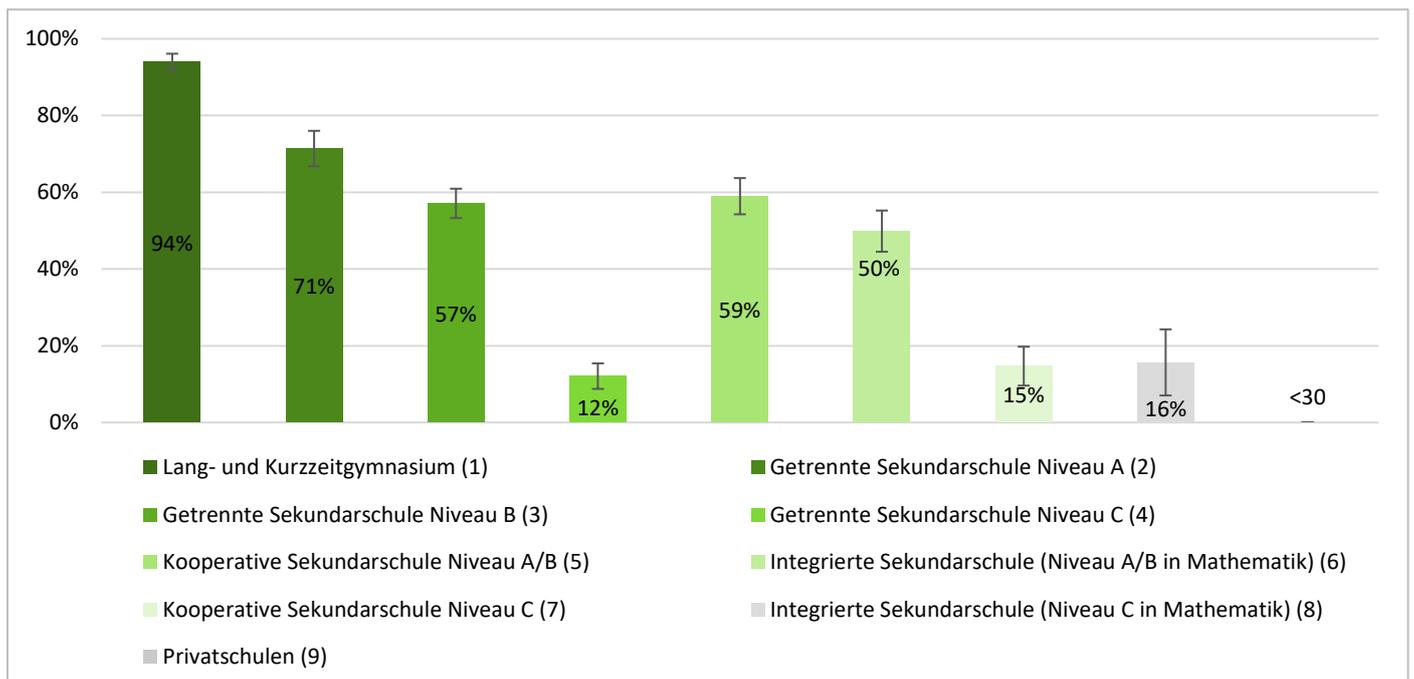
NonMig. vs 2a gen. $d=.60$; nonMig. vs 1a gen. $d=.62$; 2a vs 1a gen. $d=.01$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



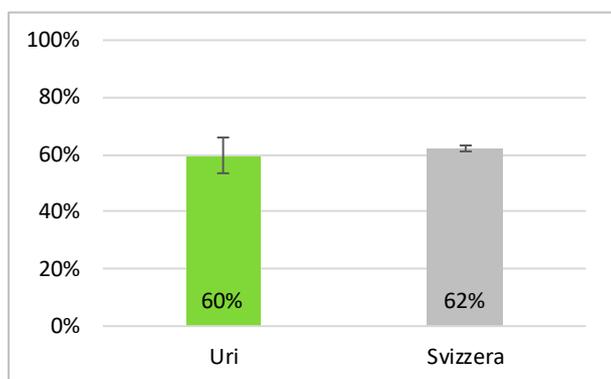
(1) vs (2) $d=.63$; (1) vs (3) $d=.95$; (1) vs (4) $d=2.88$; (1) vs (5) $d=1.98$; (1) vs (6) $d=1.13$; (1) vs (7) $d=2.64$; (1) vs (8) $d=2.58$; (2) vs (3) $d=.30$; (2) vs (4) $d=1.51$; (2) vs (5) $d=1.05$; (2) vs (6) $d=.45$; (2) vs (7) $d=1.40$; (2) vs (8) $d=1.37$; (3) vs (4) $d=1.07$; (3) vs (5) $d=.69$ (n.s.); (3) vs (6) $d=.14$ (n.s.); (3) vs (7) $d=.99$; (3) vs (8) $d=.96$; (4) vs (5) $d=.34$; (4) vs (6) $d=.90$; (4) vs (7) $d=08$ (n.s.); (4) vs (8) $d=.10$ (n.s.); (5) vs (6) $d=.18$ (n.s.); (5) vs (7) $d=1.03$; (5) vs (8) $d=1.01$; (6) vs (7) $d=.81$; (6) vs (8) $d=.03$; (7) vs (8) $d=.79$ (n.s.)



Popolazione e campione

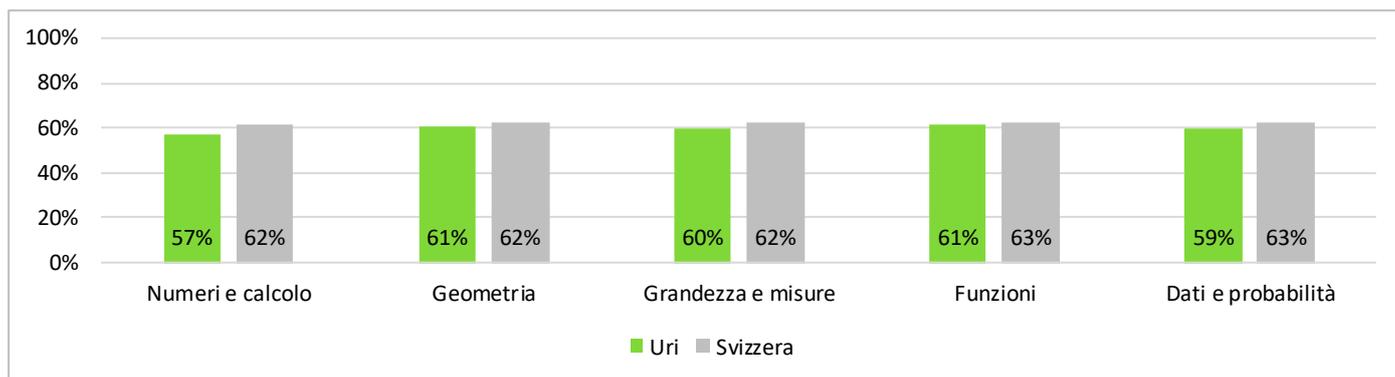
	Uri	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	0.9%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.5%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	97.5%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	357	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	366	80'856
Copertura stimata	98.6%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

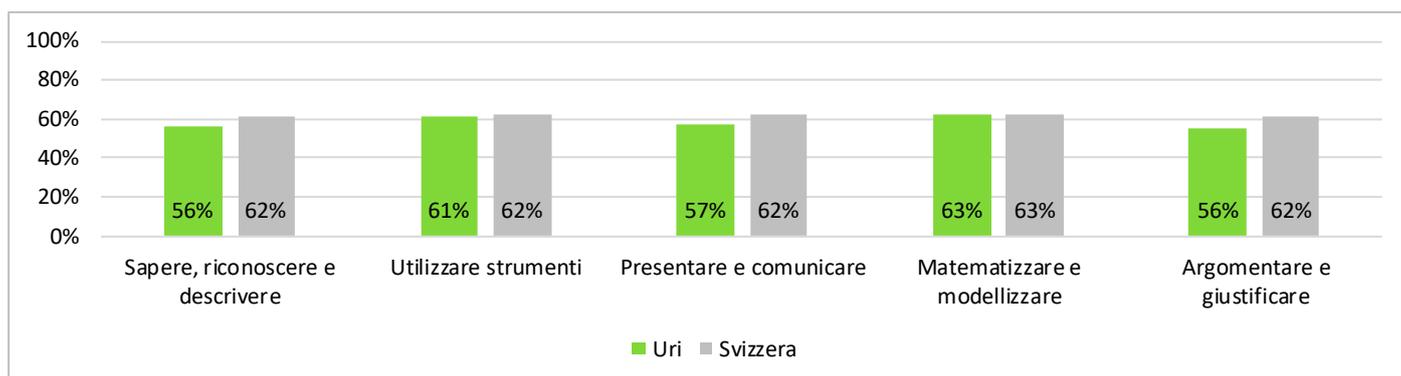


Uri vs Svizzera $d=.05$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

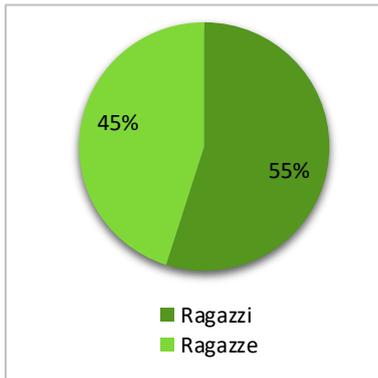


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

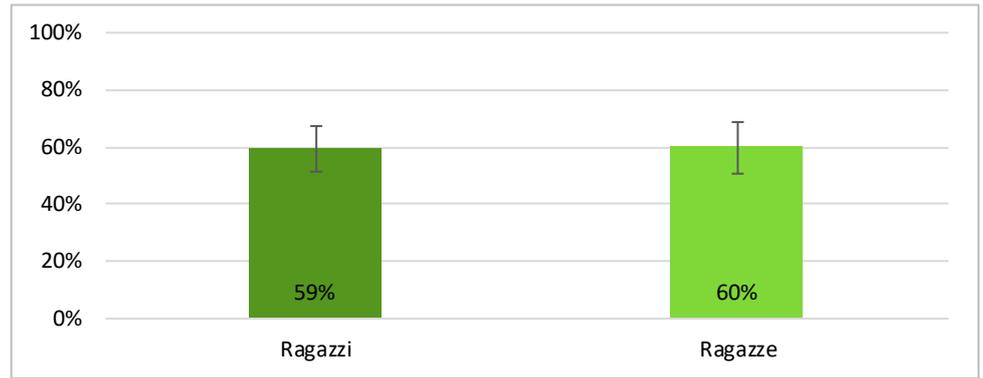




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

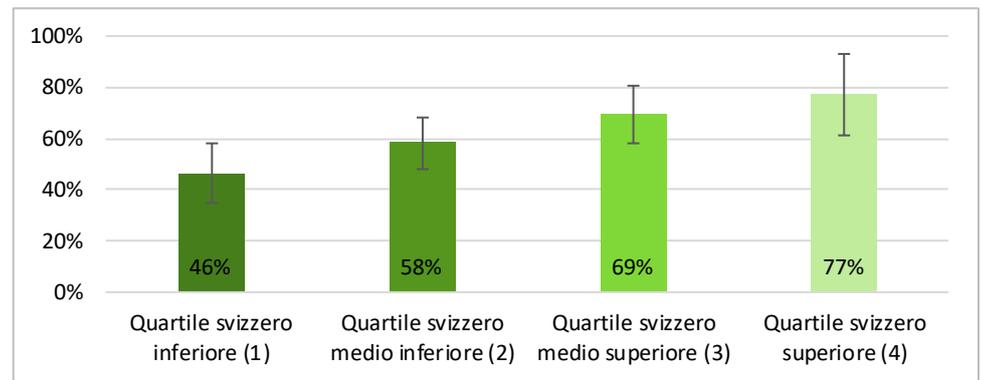


Ragazzi vs ragazze $d=.01$ (n.s.)

Condizione sociale

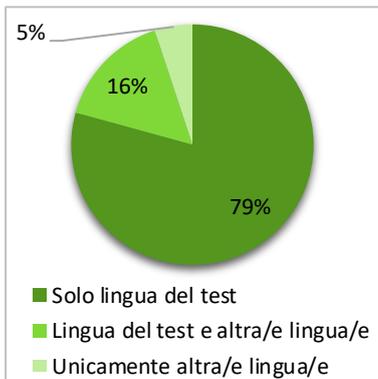


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

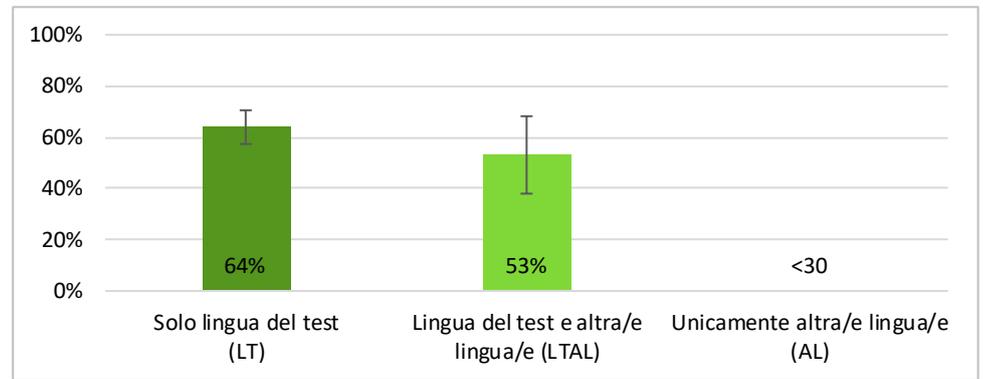


(1) vs (2) $d=.24$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.48$ (n.s.); (1) vs (4) $d=.66$; (2) vs (3) $d=.23$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.41$ (n.s.); (3) vs (4) $d=.17$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

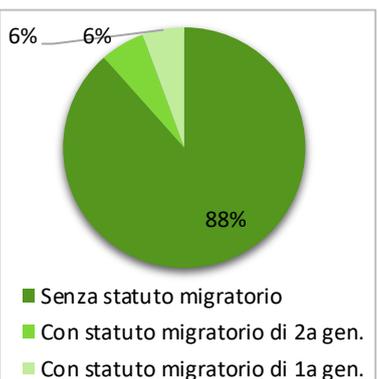


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

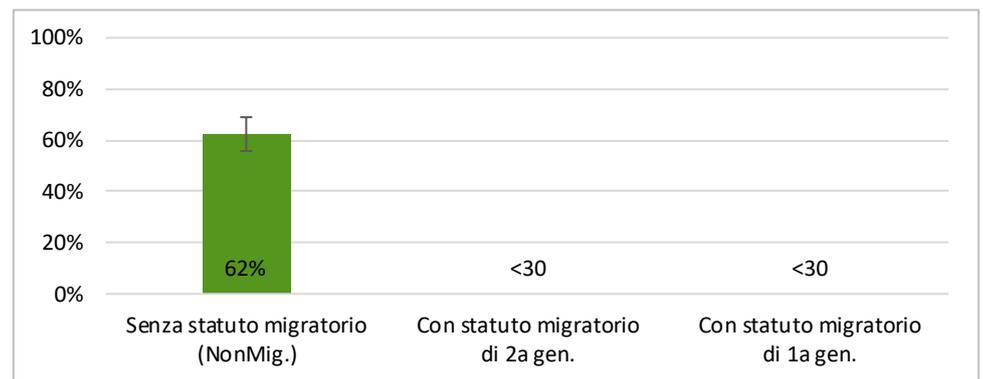


LT vs LTAL $d=.22$ (n.s.)

Statuto migratorio

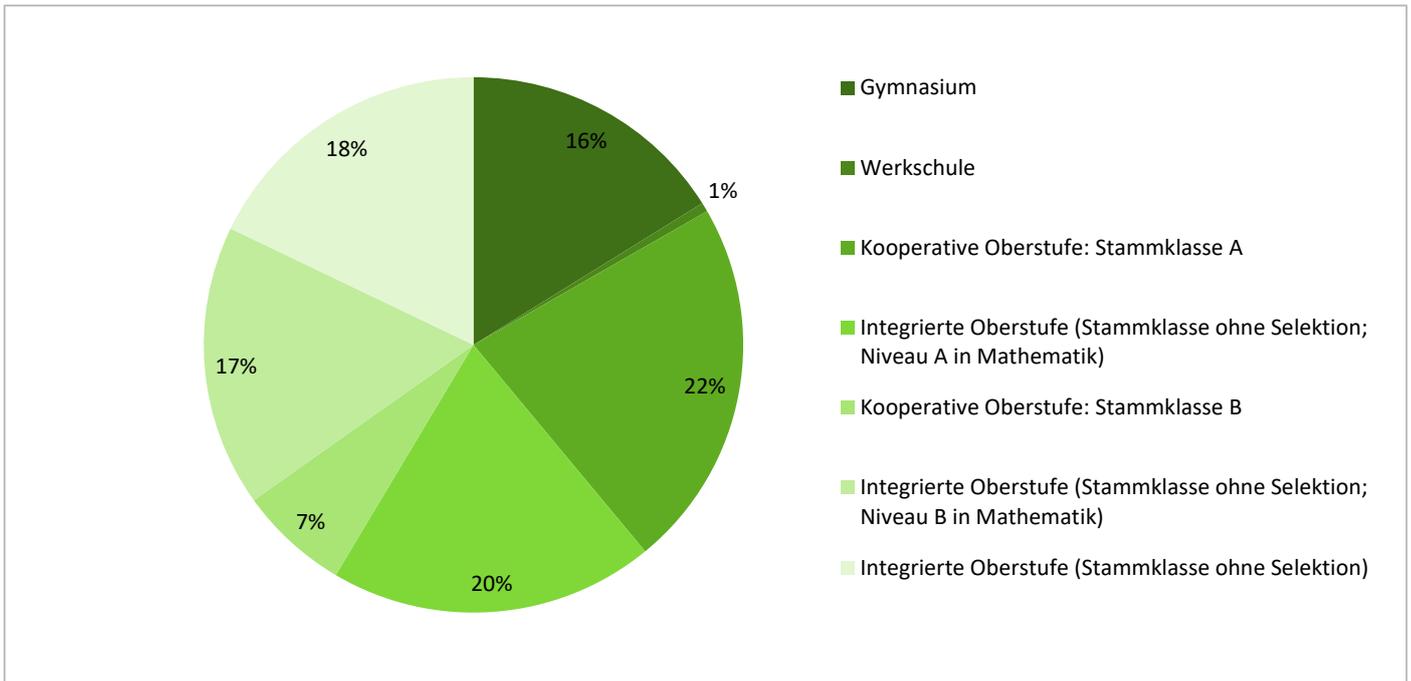


Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio

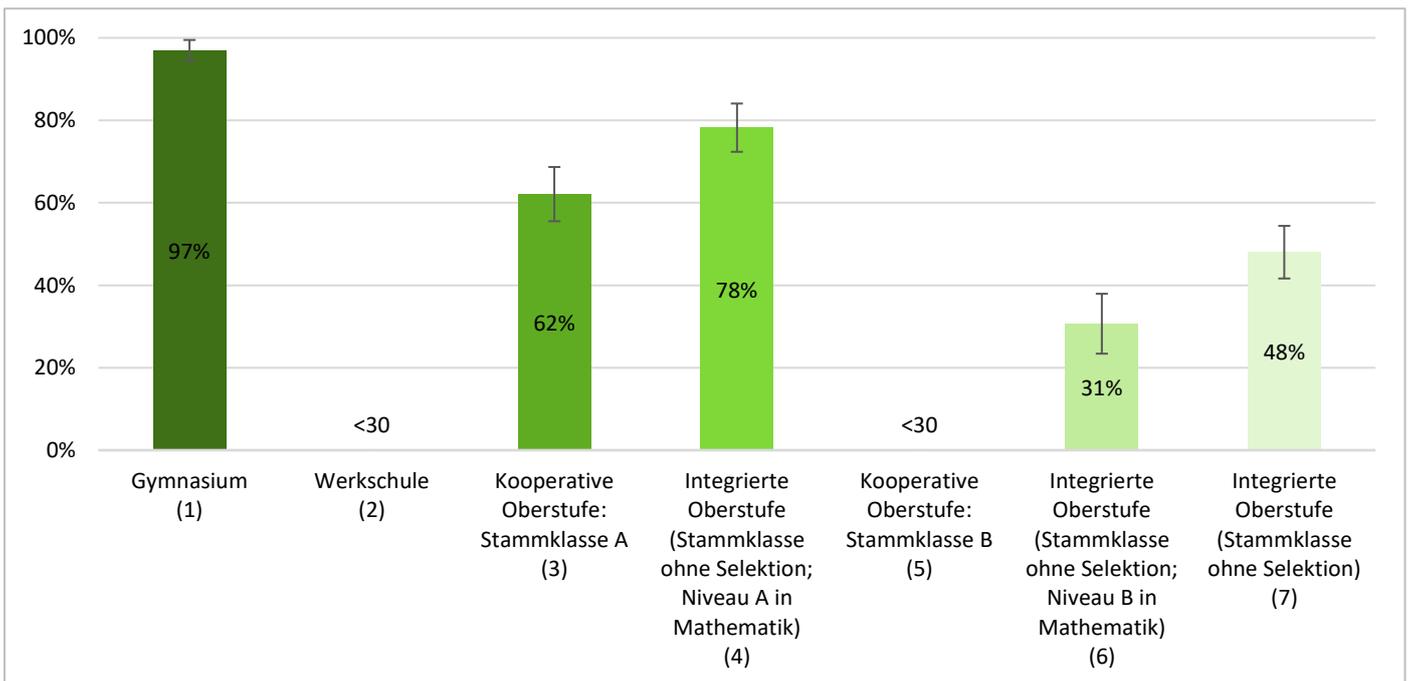




Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



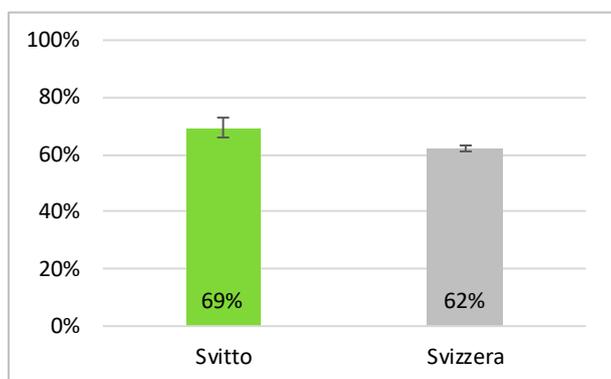
(1) vs (3) $d=.96$; (1) vs (4) $d=1.30$; (1) vs (6) $d=.59$; (1) vs (7) $d=2.19$; (3) vs (4) $d=.28$; (3) vs (6) $d=.36$; (3) vs (7) $d=.81$; (4) vs (6) $d=.66$; (4) vs (7) $d=.49$; (6) vs (7) $d=1.26$



Popolazione e campione

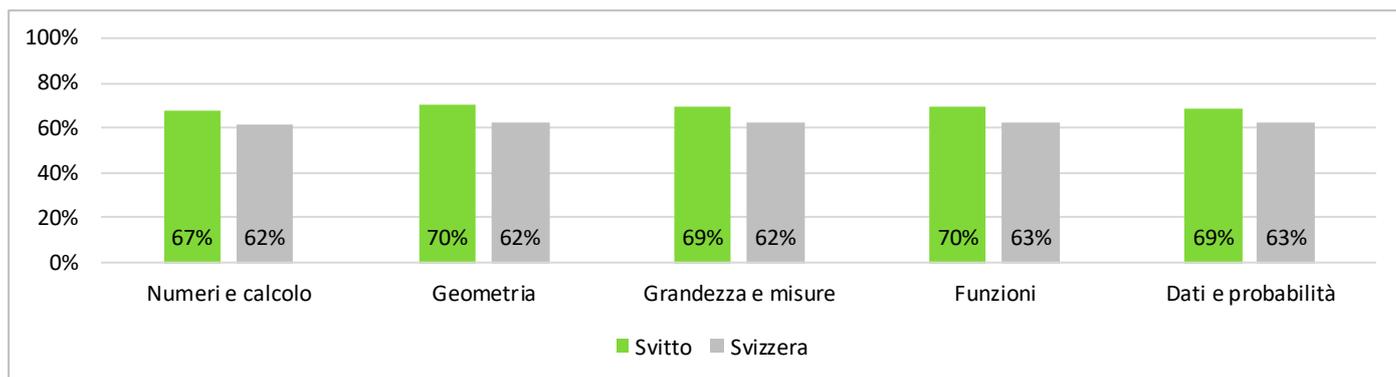
	Svitto	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	99.9%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.0%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.0%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	94.5%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	755	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	1'634	80'856
Copertura stimata	99.0%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

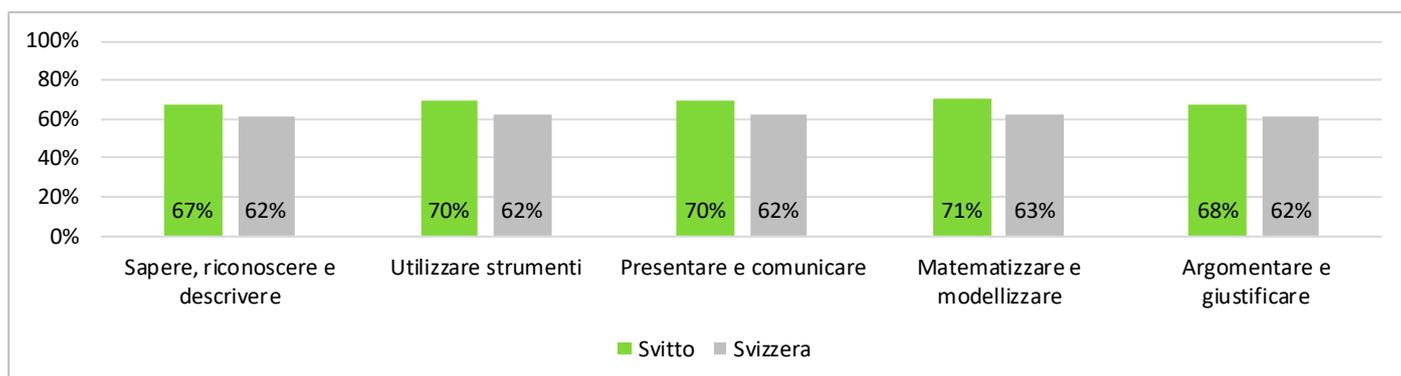


Svitto vs Svizzera $d=.15$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

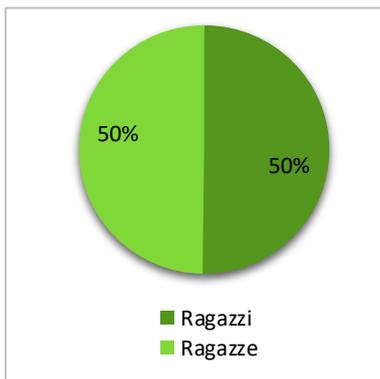


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

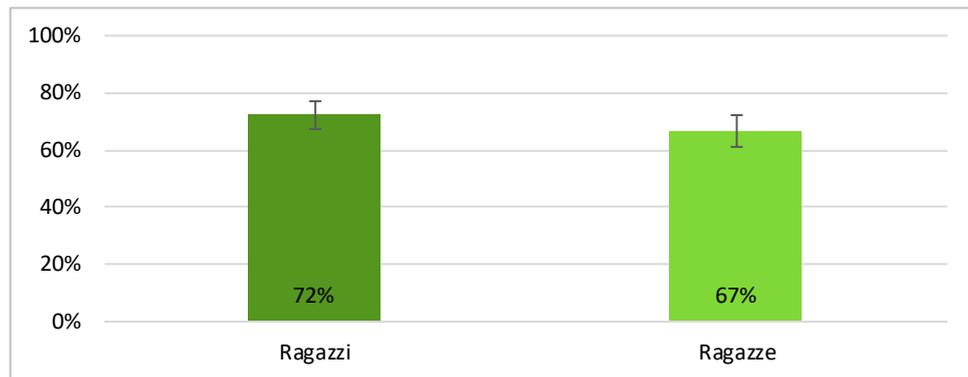




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

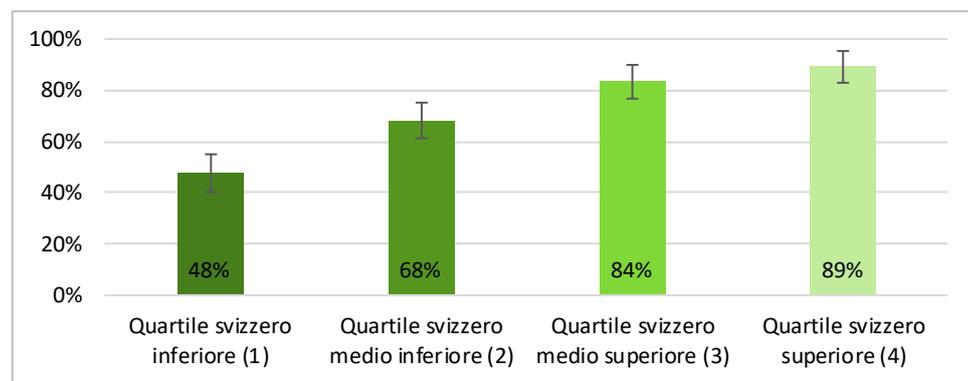


Ragazzi vs ragazze $d=.12$ (n.s.)

Condizione sociale

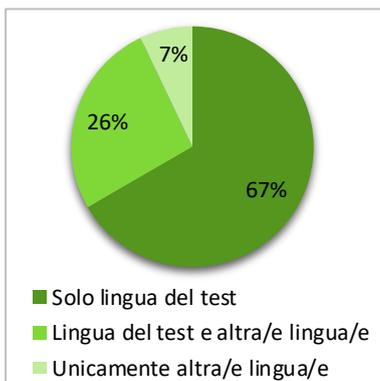


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

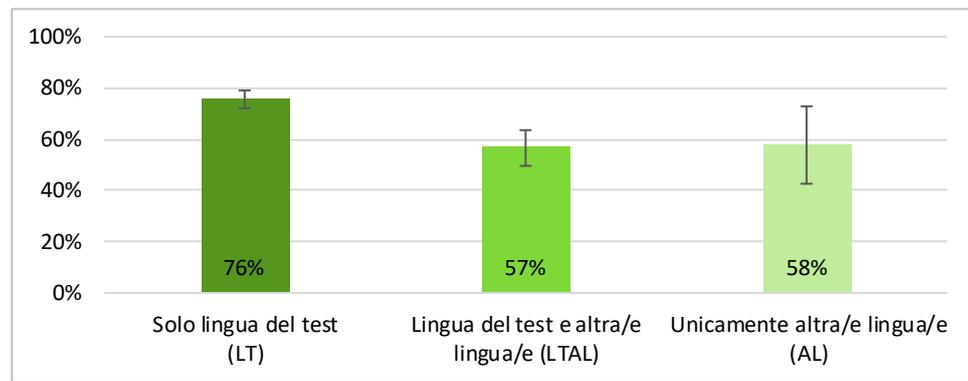


(1) vs (2) $d=.42$; (1) vs (3) $d=.82$; (1) vs (4) $d=1.01$; (2) vs (3) $d=.37$; (2) vs (4) $d=.54$; (3) vs (4) $d=.17$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

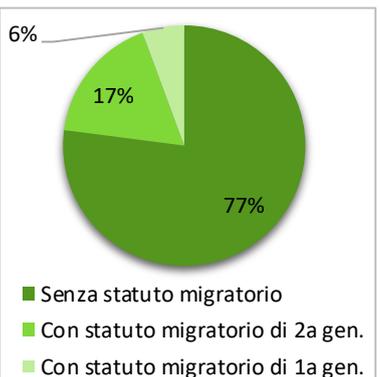


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

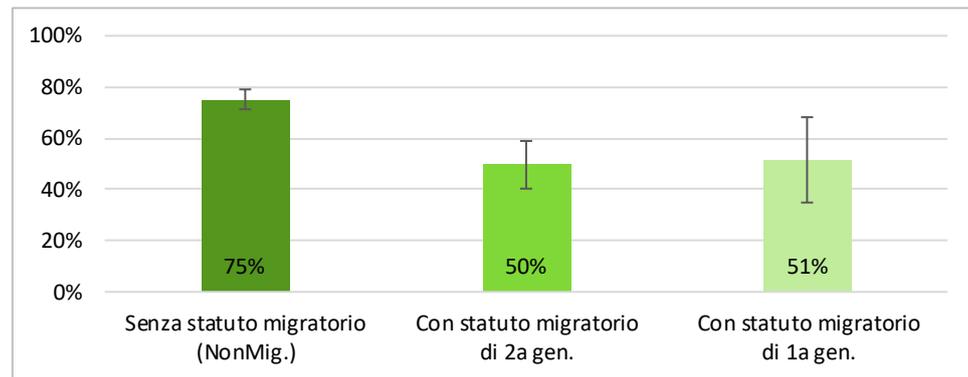


LT vs LTAL $d=.41$; LT vs AL $d=.38$ (n.s.); LTAL vs AL $d=.03$ (n.s.)

Statuto migratorio



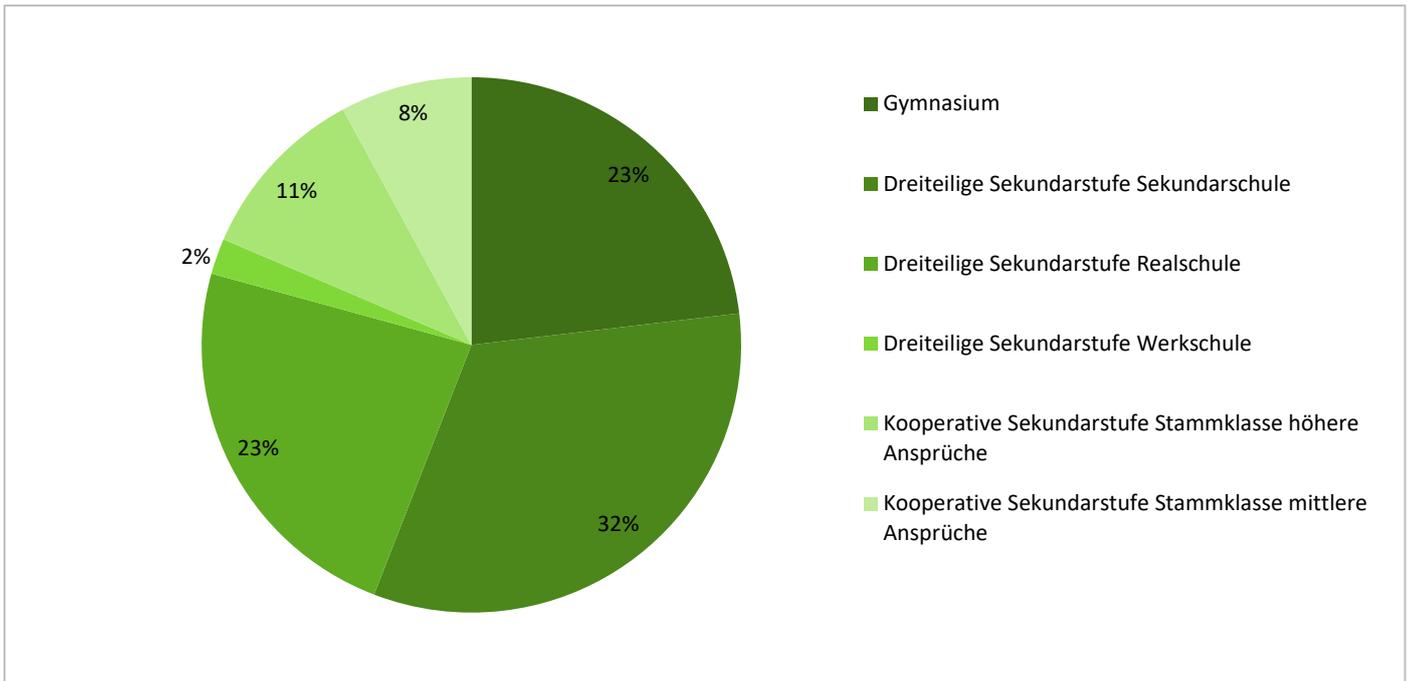
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



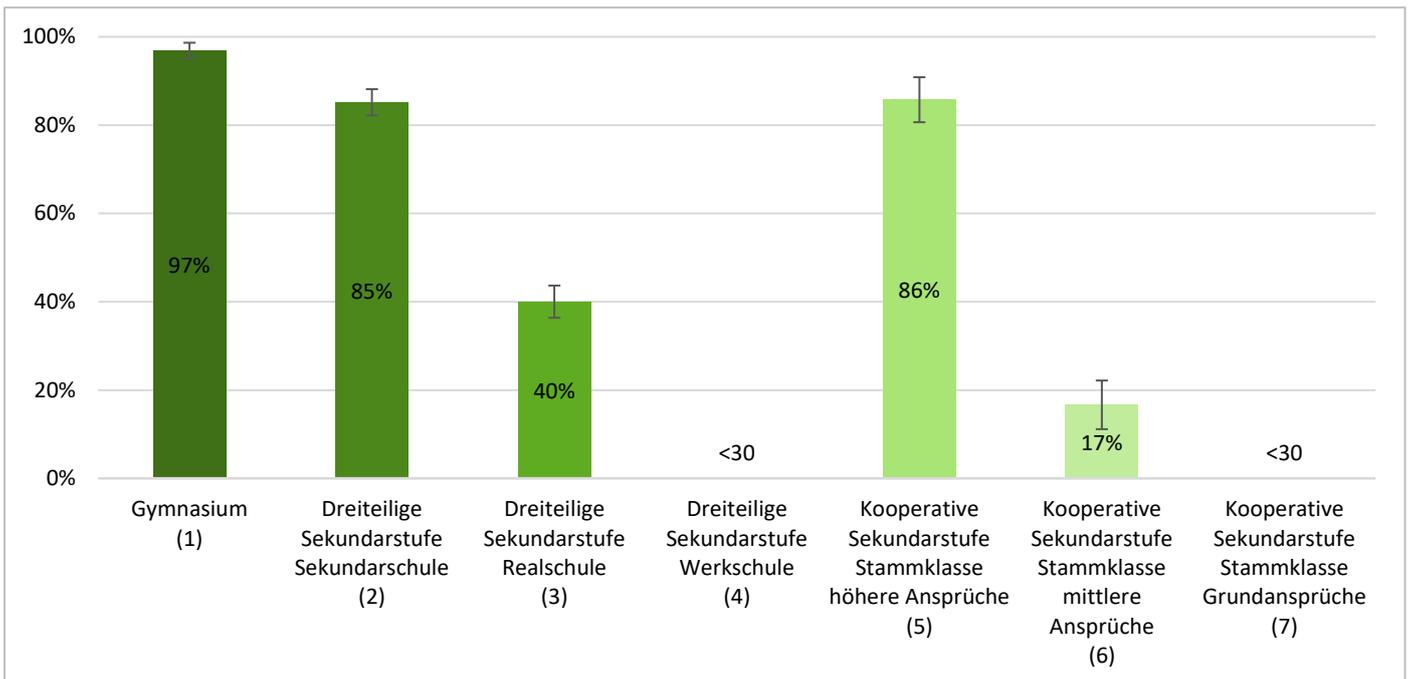
NonMig. vs 2a gen. $d=.54$; nonMig. vs 1a gen. $d=.51$; 2a vs 1a gen. $d=.04$ (n.s.)



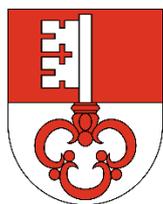
Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=-.42$; (1) vs (3) $d=1.55$; (1) vs (5) $d=.41$; (1) vs (6) $d=2.19$; (2) vs (3) $d=1.05$; (2) vs (5) $d=.02$ (n.s.); (2) vs (6) $d=1.52$; (3) vs (5) $d=1.08$; (3) vs (6) $d=.33$; (5) vs (6) $d=1.55$

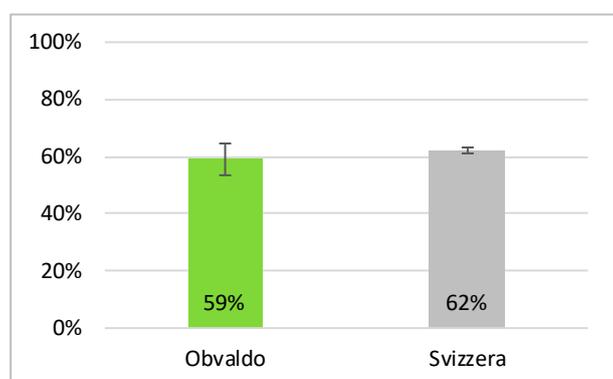


Obvaldo

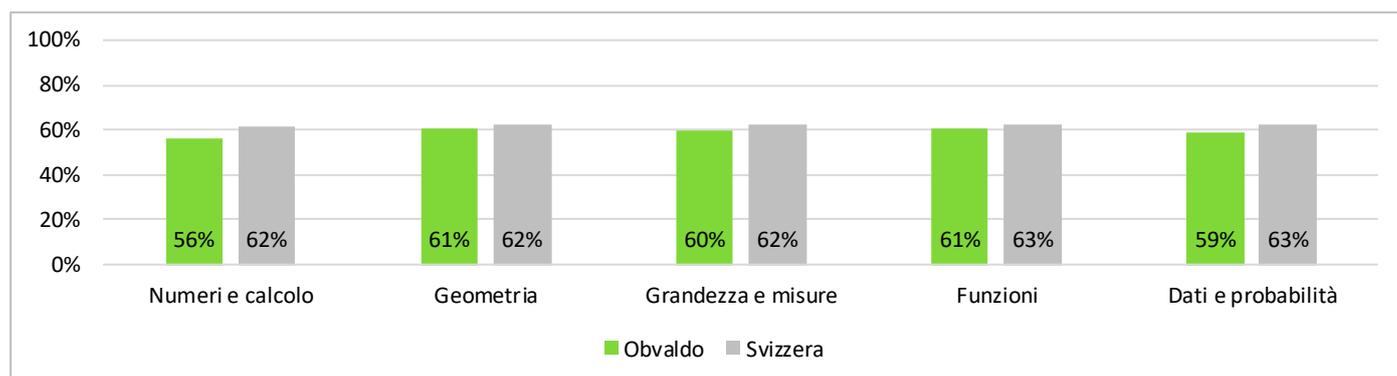
Popolazione e campione

	Obvaldo	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.3%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.1%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	98.6%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	437	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	443	80'856
Copertura stimata	97.6%	96.6%

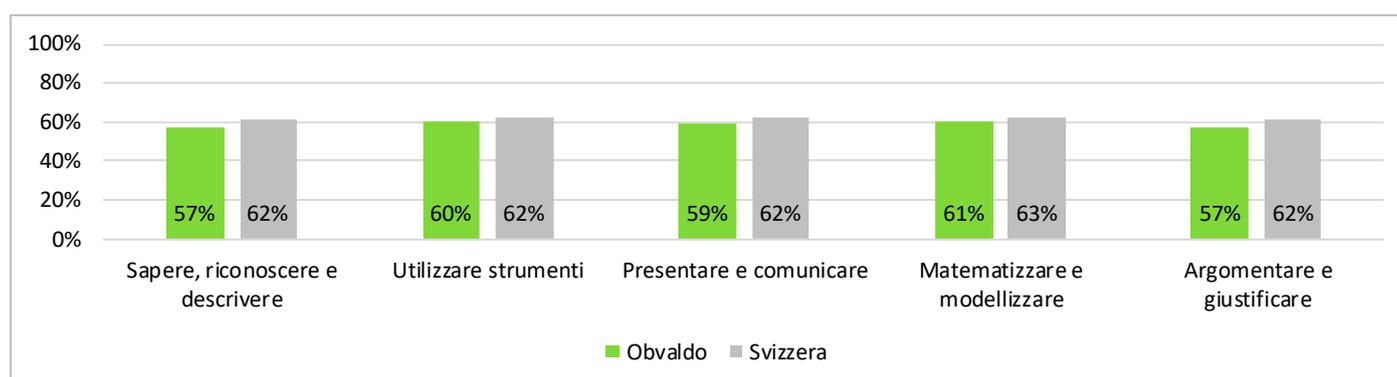
Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Obvaldo vs Svizzera $d=.06$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

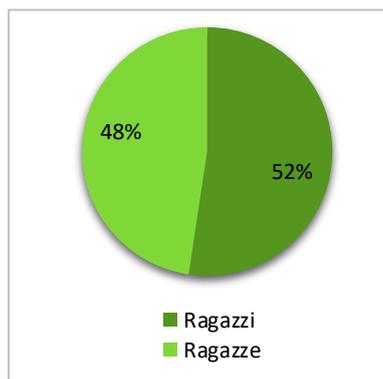


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

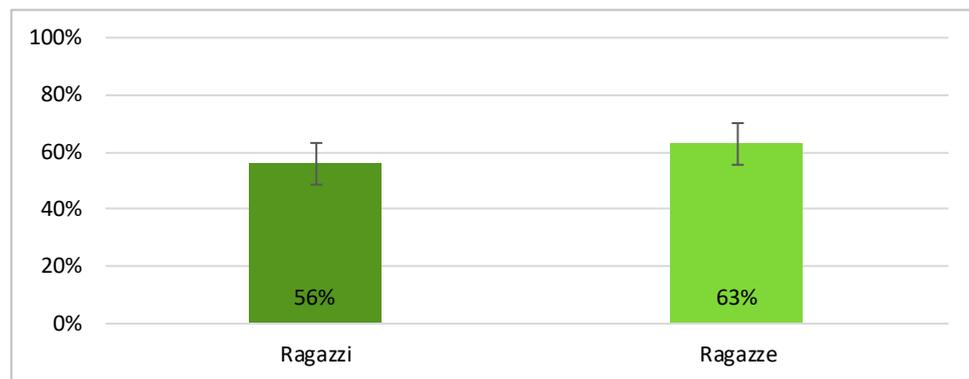




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

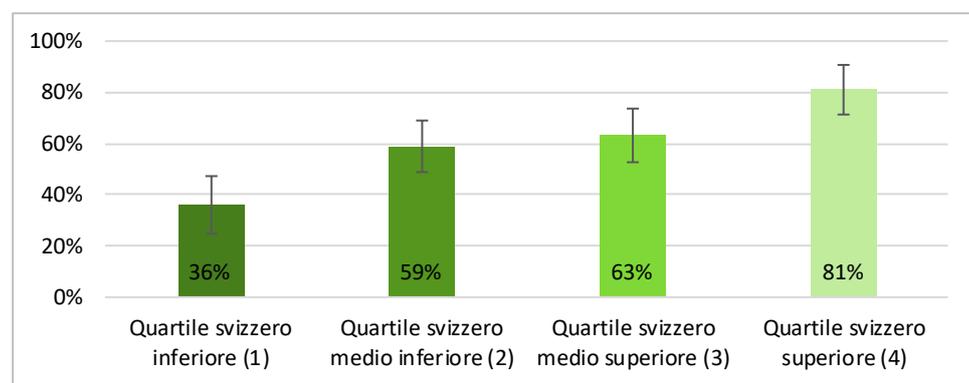


Ragazzi vs ragazze $d=.14$ (n.s.)

Condizione sociale

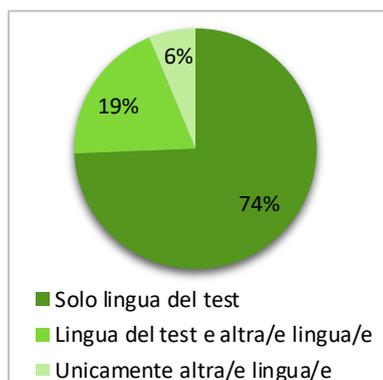


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

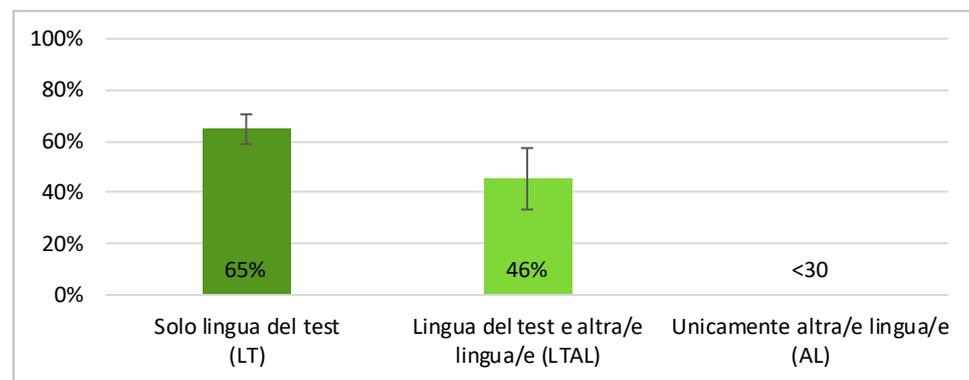


(1) vs (2) $d=-.48$; (1) vs (3) $d=-.57$; (1) vs (4) $d=1.04$; (2) vs (3) $d=.09$ (n.s.); (2) vs (4) $d=-.51$; (3) vs (4) $d=-.42$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

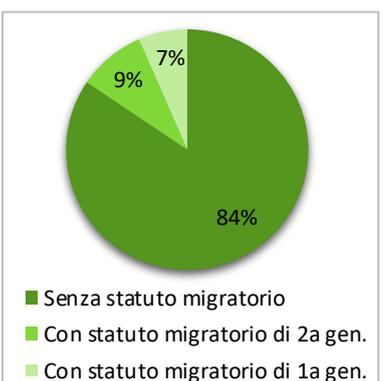


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

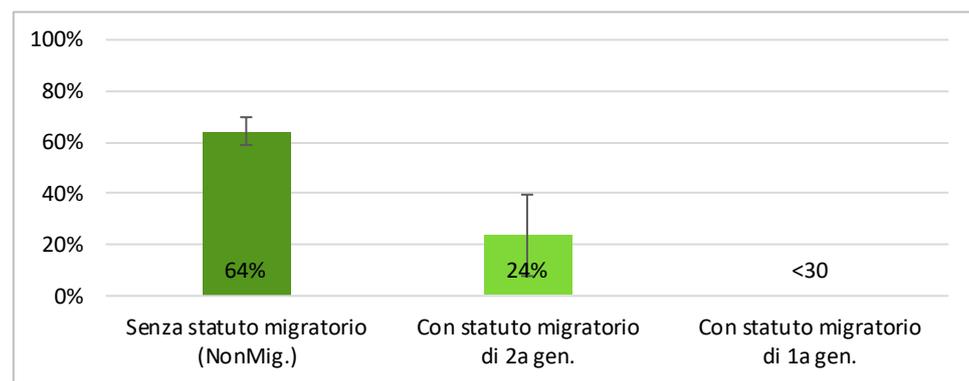


LT vs LTAL $d=.40$

Statuto migratorio



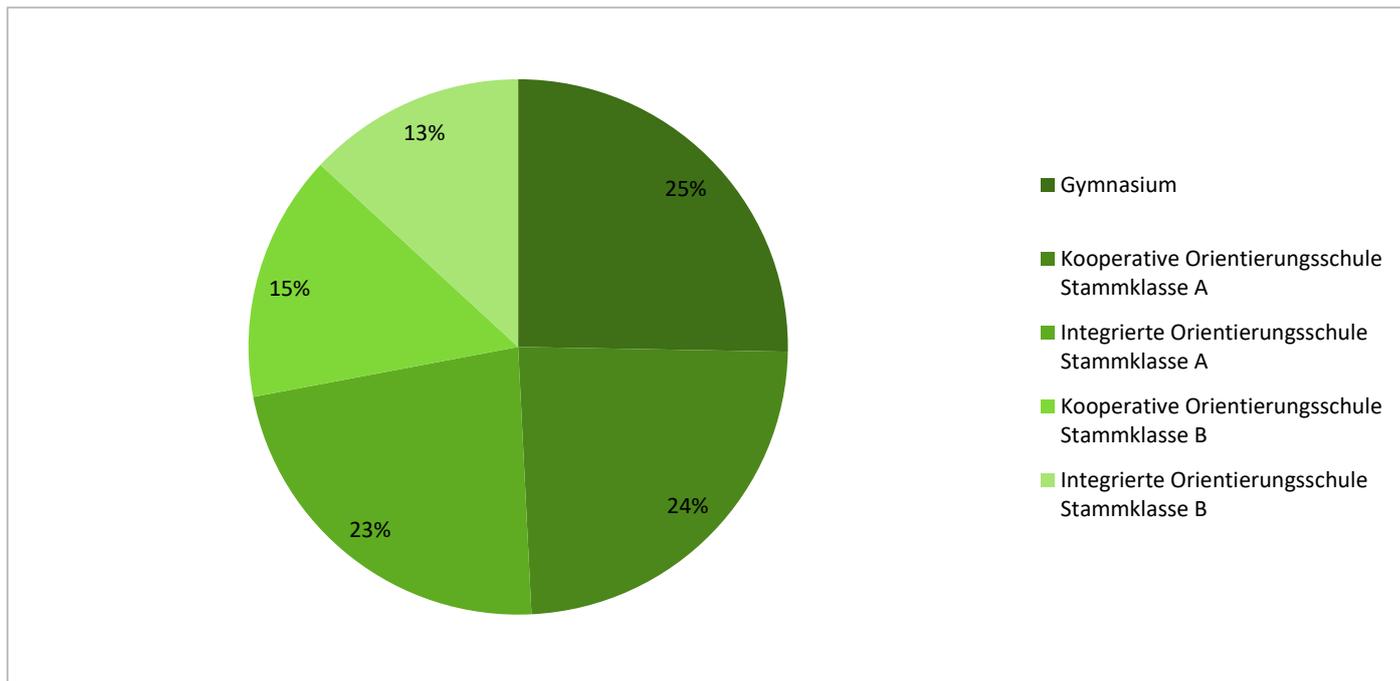
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



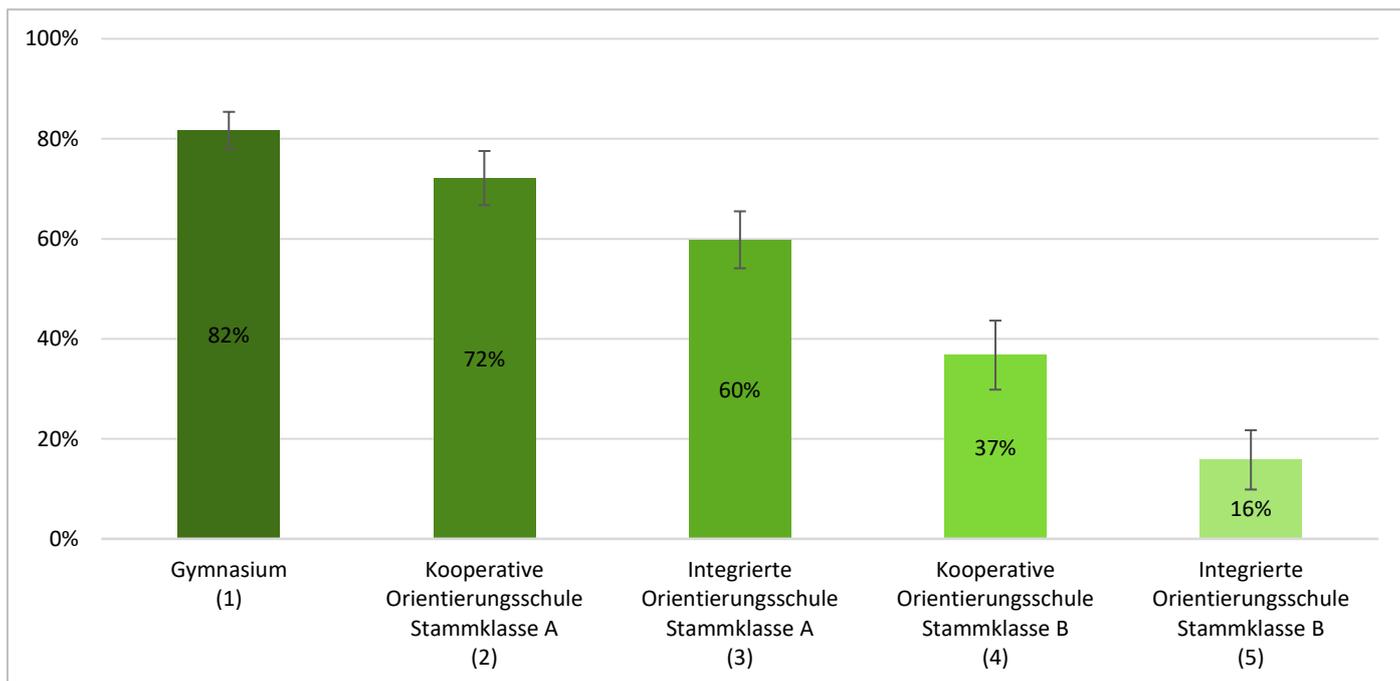
NonMig. vs 2a gen. $d=.89$



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.23$; (1) vs (3) $d=.49$; (1) vs (4) $d=1.02$; (1) vs (5) $d=1.38$; (2) vs (3) $d=.26$; (2) vs (4) $d=.76$; (2) vs (5) $d=1.07$; (3) vs (4) $d=.47$; (3) vs (5) $d=.75$; (4) vs (5) $d=.26$

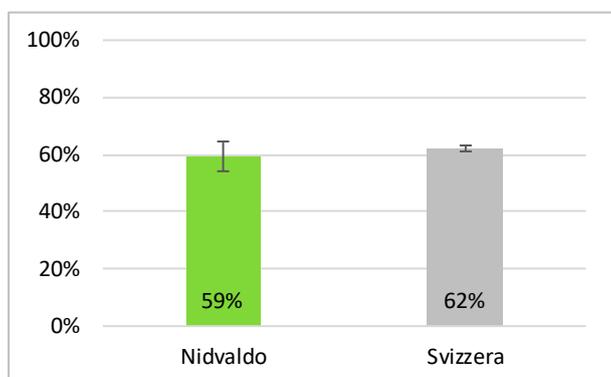


Nidvaldo

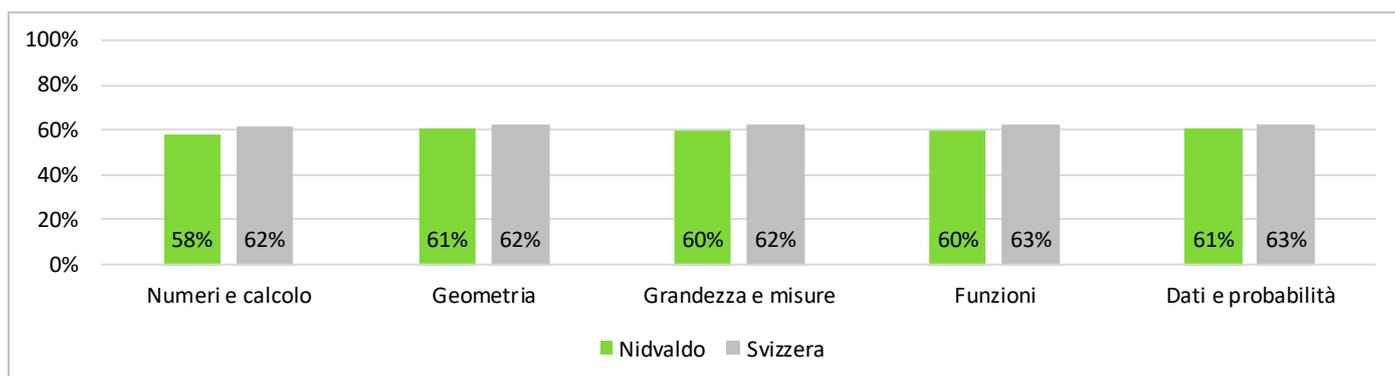
Popolazione e campione

	Nidvaldo	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.6%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.5%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	96.5%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	410	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	425	80'856
Copertura stimata	97.9%	96.6%

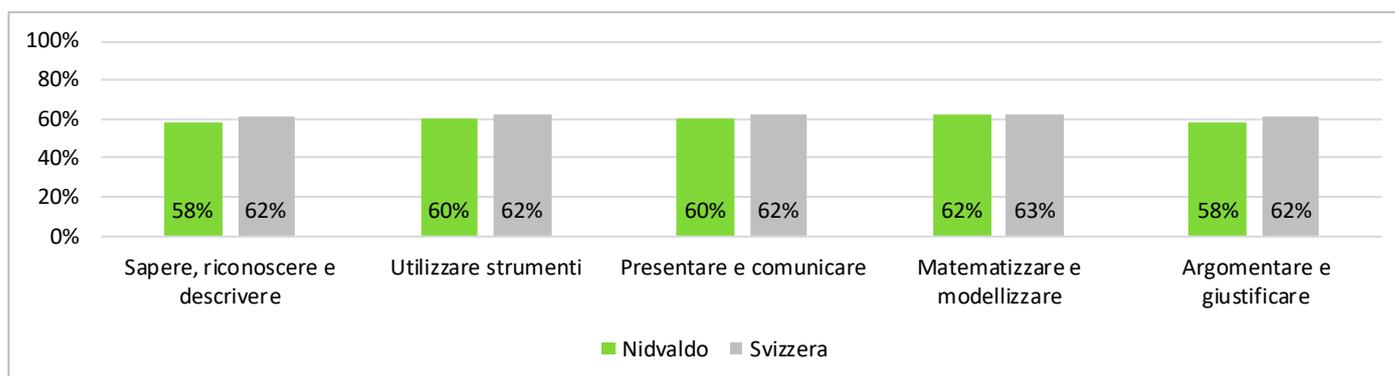
Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Nidvaldo vs Svizzera $d=.06$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

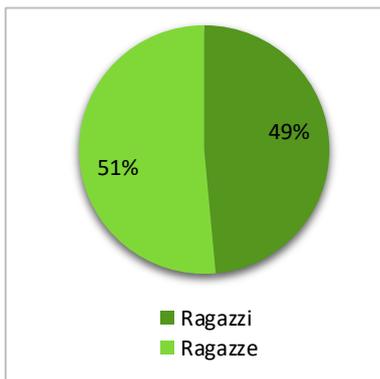


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

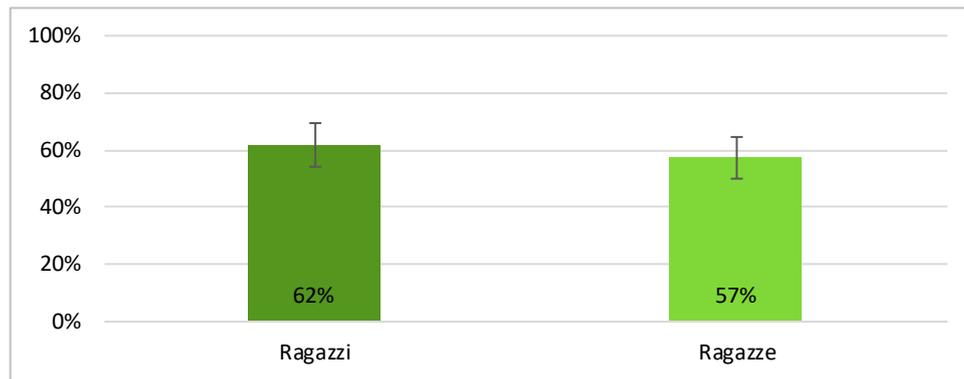




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

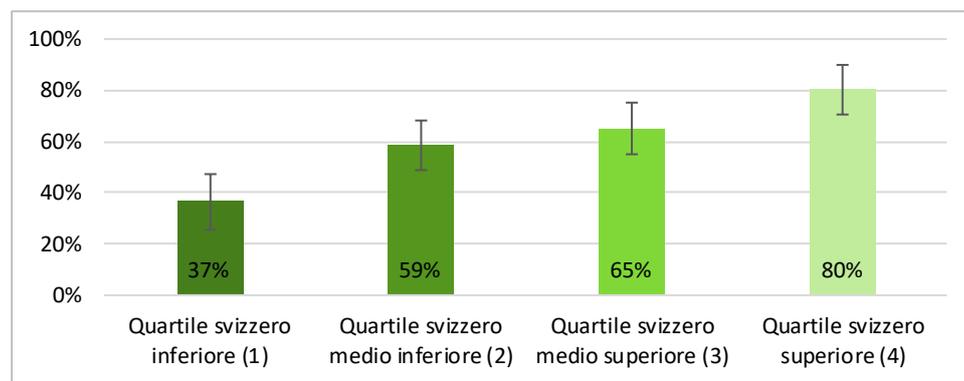


Ragazzi vs ragazze $d=.09$ (n.s.)

Condizione sociale

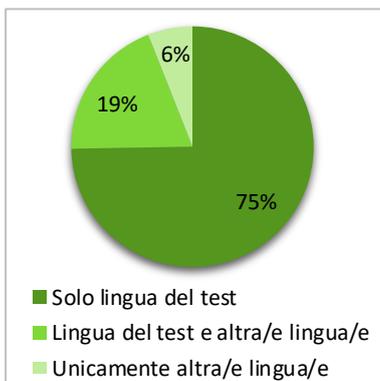


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

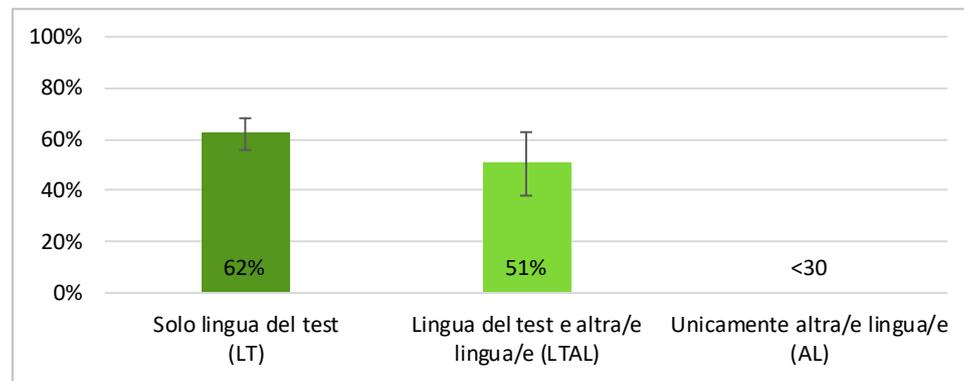


(1) vs (2) $d=.45$; (1) vs (3) $d=.59$ (1) vs (4) $d=.99$; (2) vs (3) $d=.13$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.48$; (3) vs (4) $d=.35$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

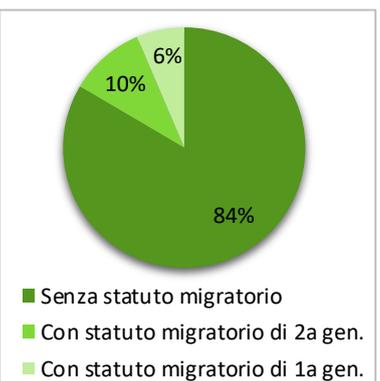


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

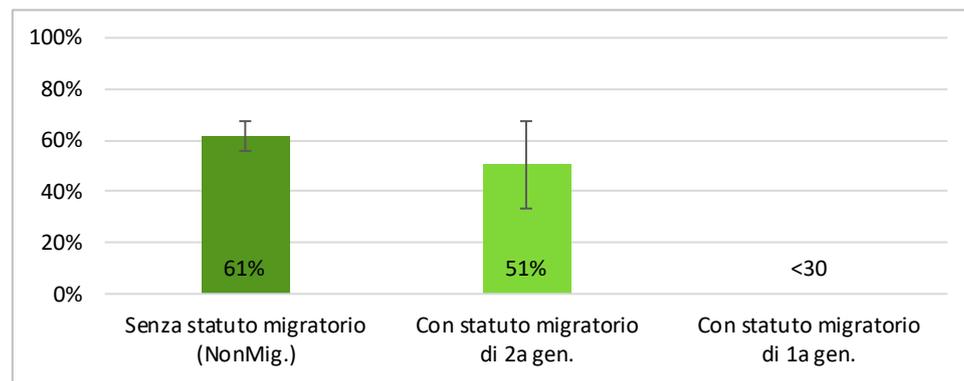


LT vs LTAL $d=.24$ (n.s.)

Statuto migratorio



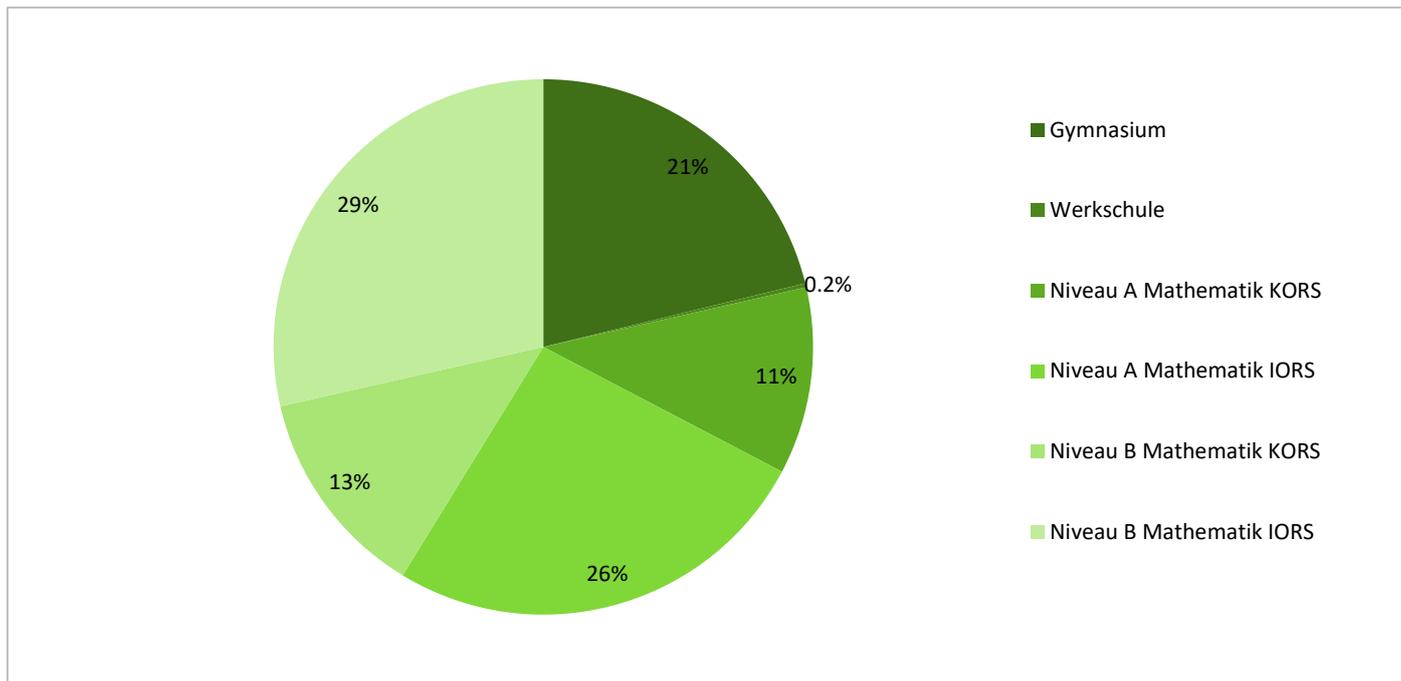
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



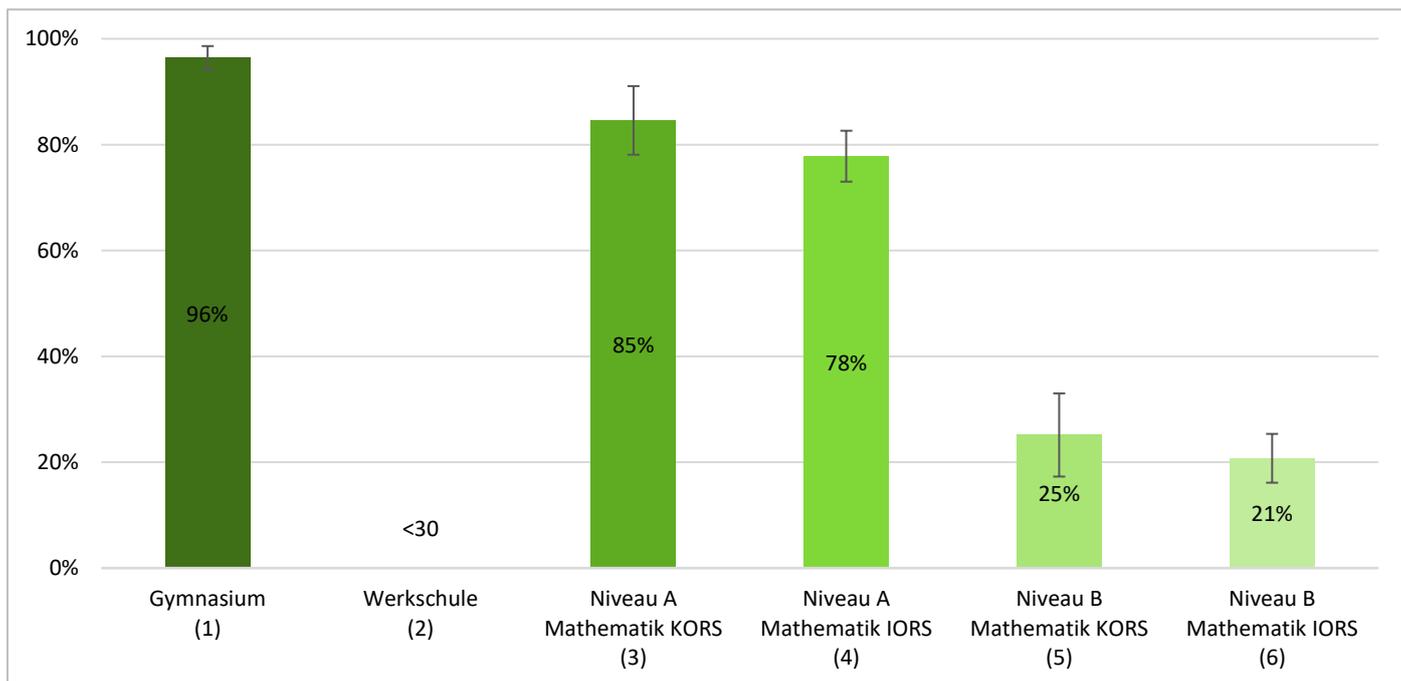
NonMig. vs 2a gen. $d=.22$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (3) $d=.41$; (1) vs (4) $d=.58$; (1) vs (5) $d=2.13$; (1) vs (6) $d=2.14$; (3) vs (4) $d=.17$ (n.s.); (3) vs (5) $d= 1.48$; (3) vs (6) $d= 1.49$; (4) vs (5) $d=1.24$; (4) vs (6) $d=1.24$; (5) vs (6) $d=.00$ (n.s.)

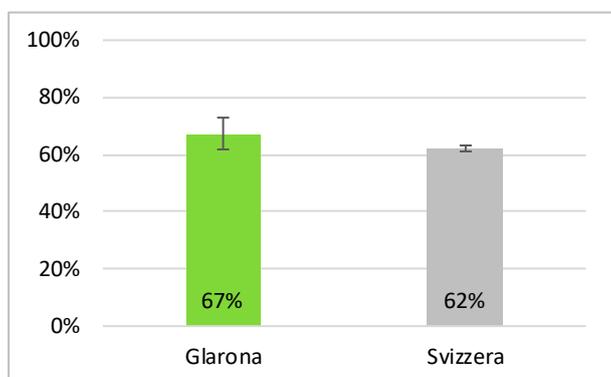


Glarona

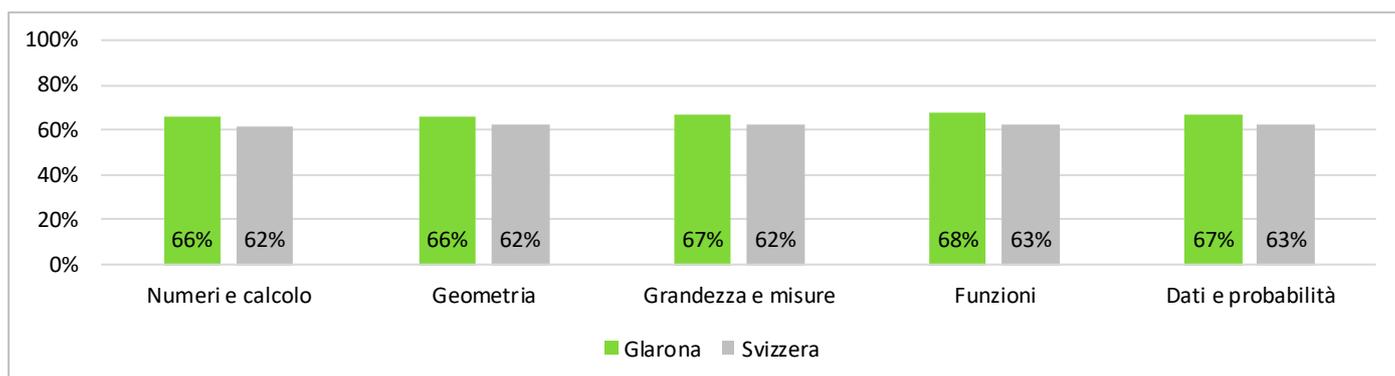
Popolazione e campione

	Glarona	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.7%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.0%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	96.2%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	376	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	391	80'856
Copertura stimata	97.3%	96.6%

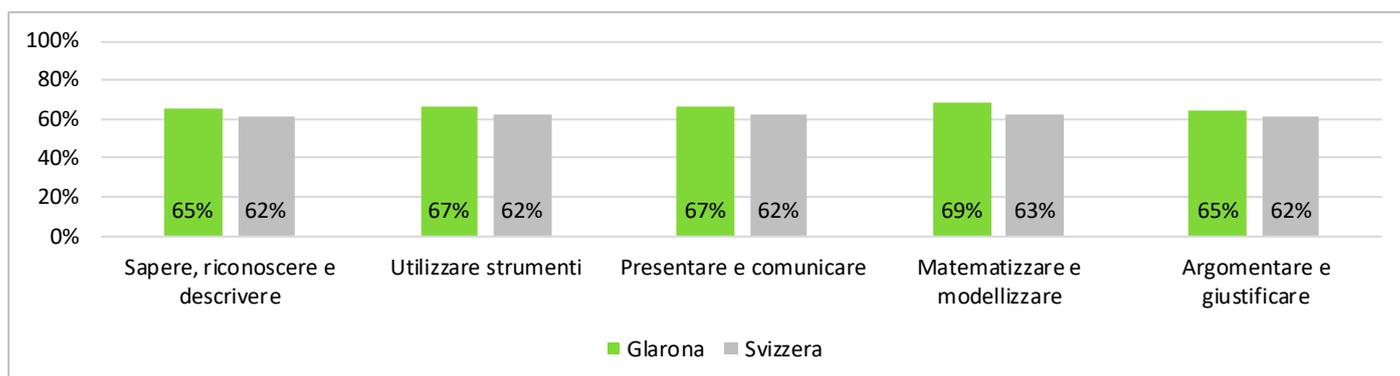
Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Glarona vs Svizzera $d=.11$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

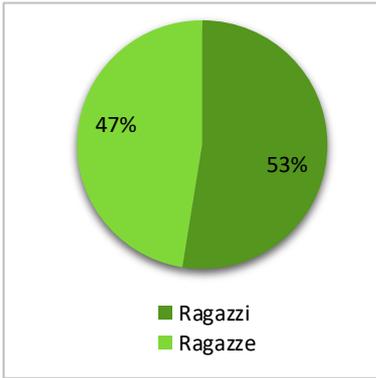


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

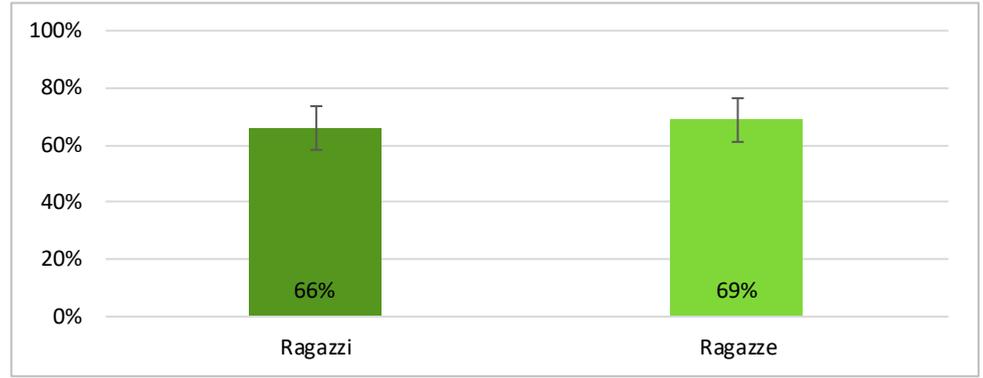




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

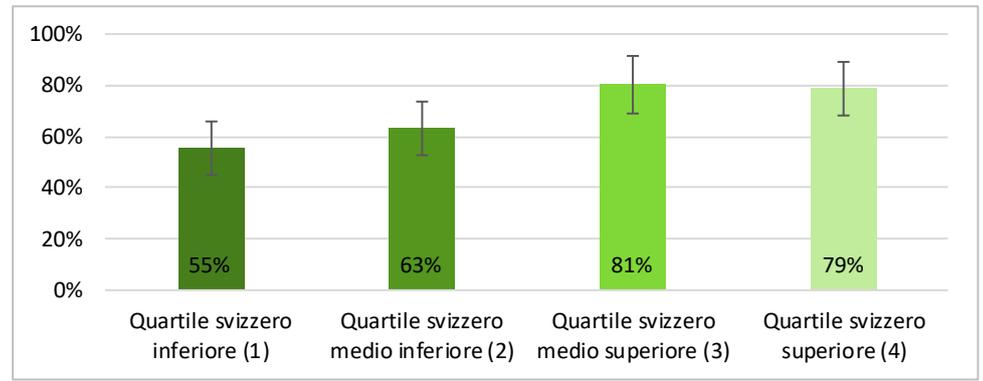


Ragazzi vs ragazze $d=.06$ (n.s.)

Condizione sociale

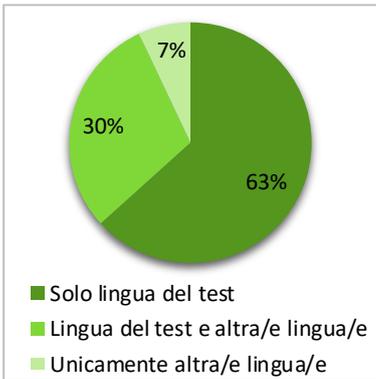


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

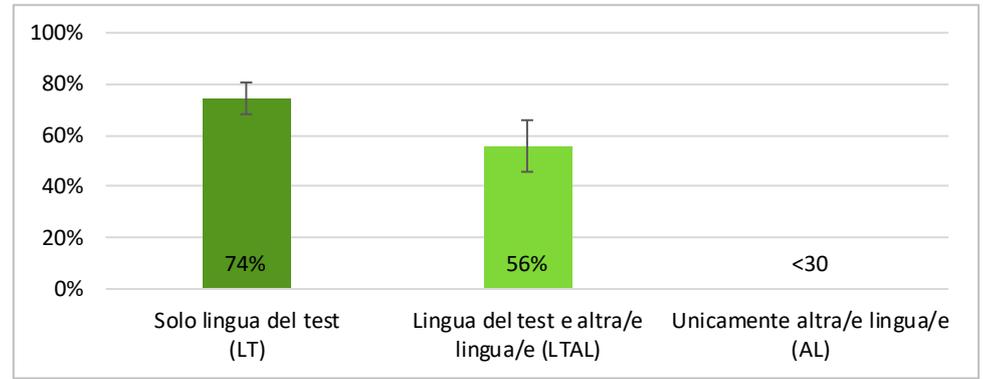


(1) vs (2) $d=.16$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.57$; (1) vs (4) $d=.52$; (2) vs (3) $d=.39$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.35$ (n.s.); (3) vs (4) $d=.04$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

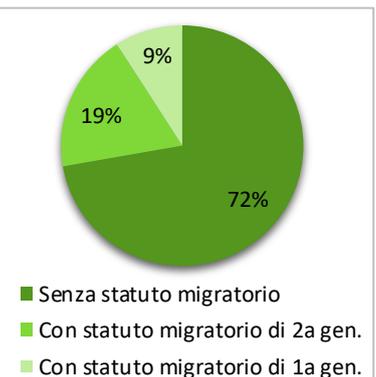


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

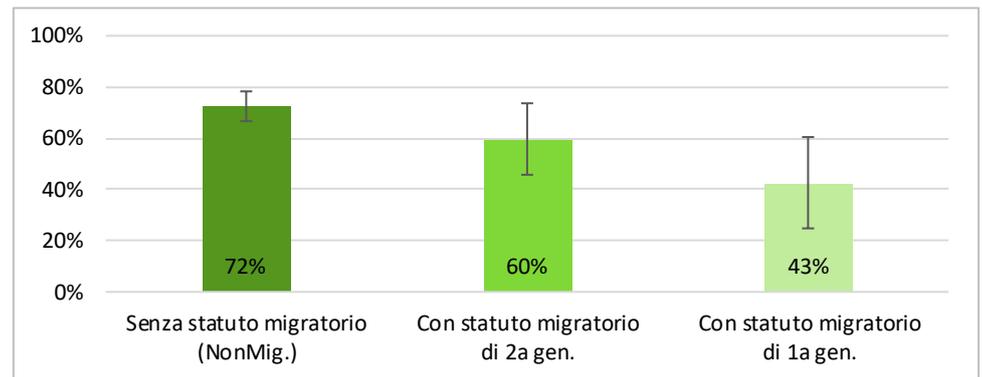


LT vs LTAL $d=.40$

Statuto migratorio



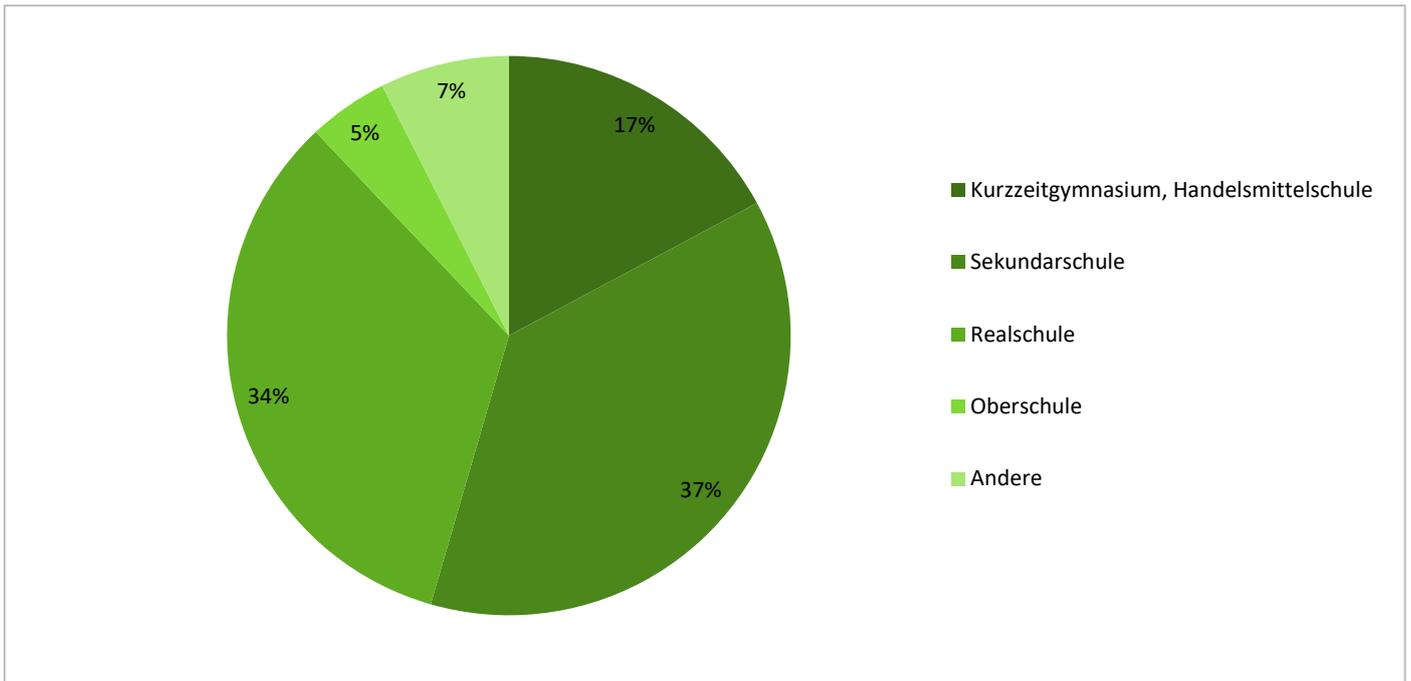
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



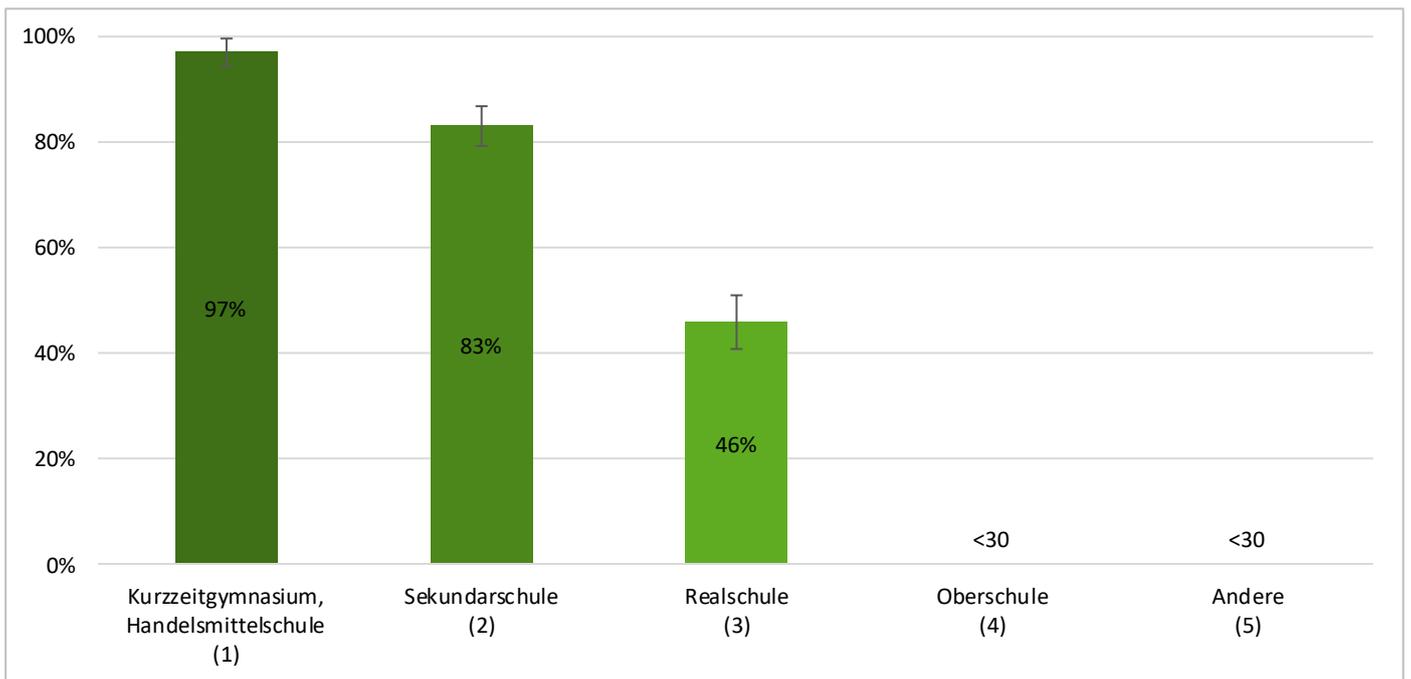
NonMig. vs 2a gen. $d=.27$ (n.s.); nonMig. vs 1a gen. $d=.63$; 2a vs 1a gen. $d=.35$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



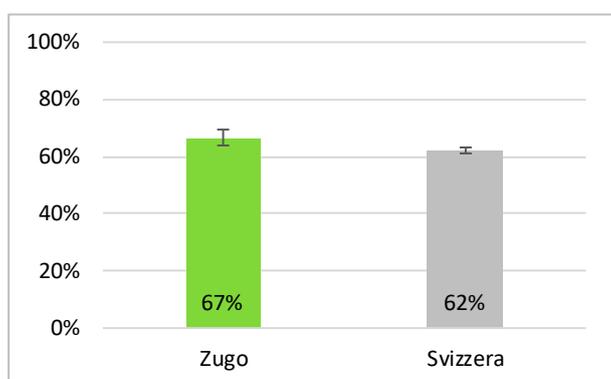
(1) vs (2) $d=.49$; (1) vs (3) $d=1.38$; (2) vs (3) $d=.85$



Popolazione e campione

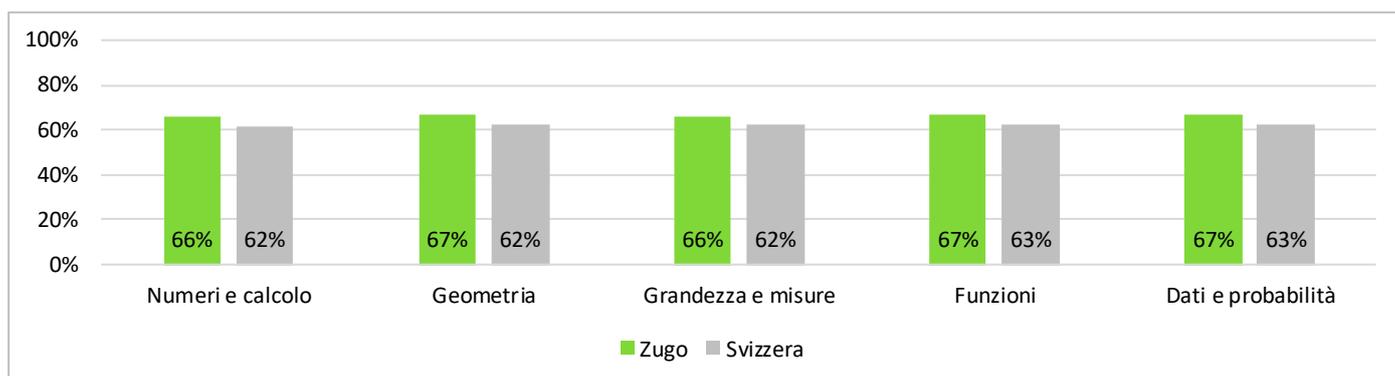
	Zugo	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	3.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.0%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	95.4%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'142	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	1'197	80'856
Copertura stimata	95.6%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

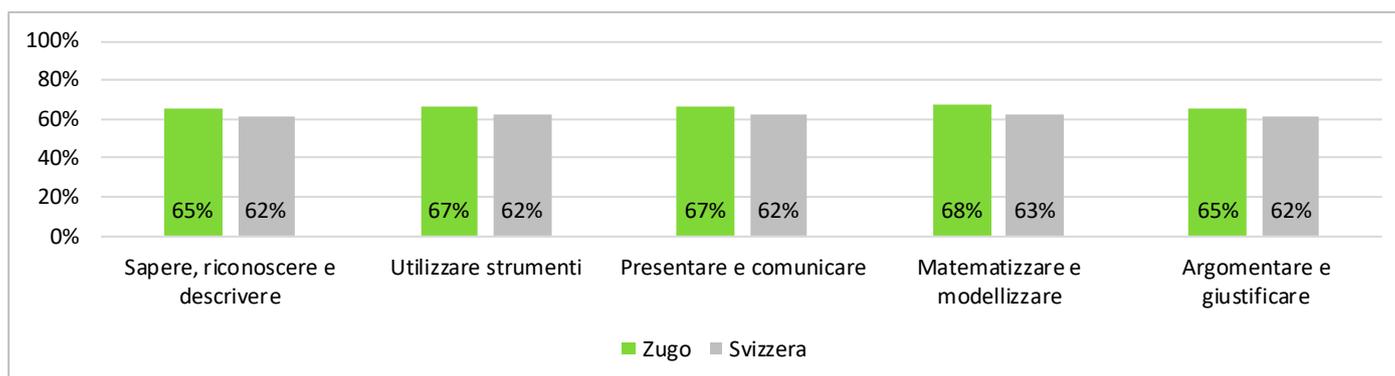


Zugo vs Svizzera $d=.09$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

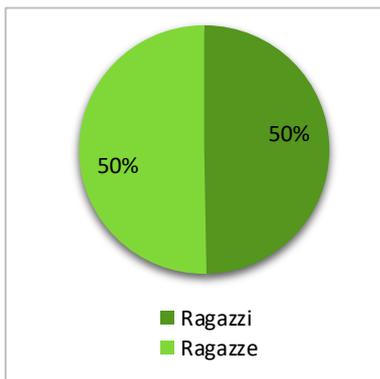


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

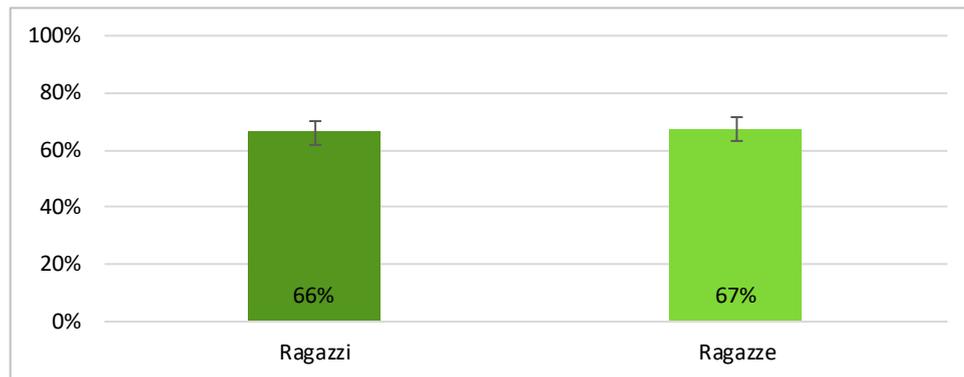




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

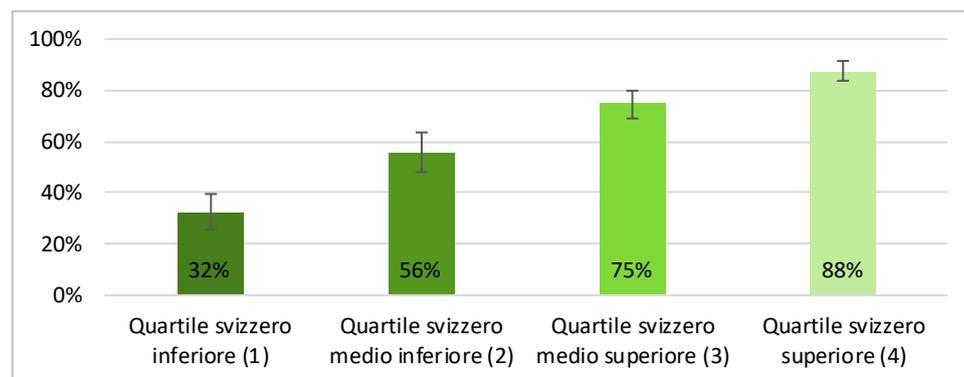


Ragazzi vs ragazze $d=.02$ (n.s.)

Condizione sociale

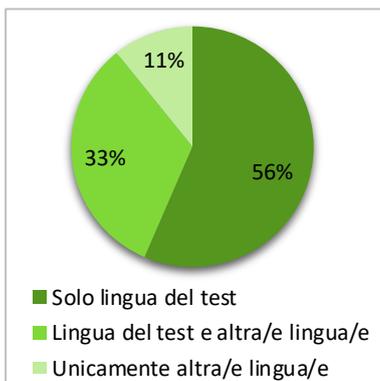


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

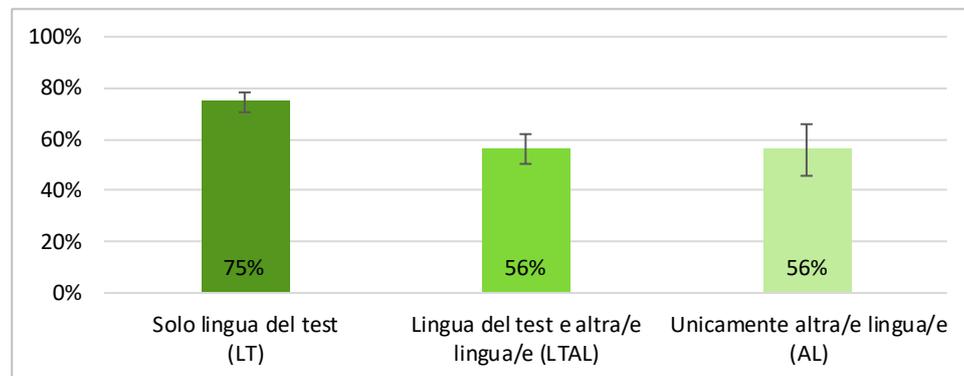


(1) vs (2) $d=.48$; (1) vs (3) $d=.93$; (1) vs (4) $d=1.36$; (2) vs (3) $d=.40$; (2) vs (4) $d=.75$; (3) vs (4) $d=.33$

Lingua parlata a casa

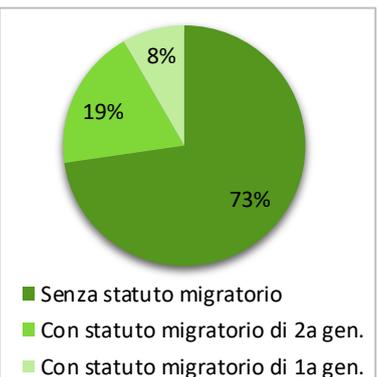


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

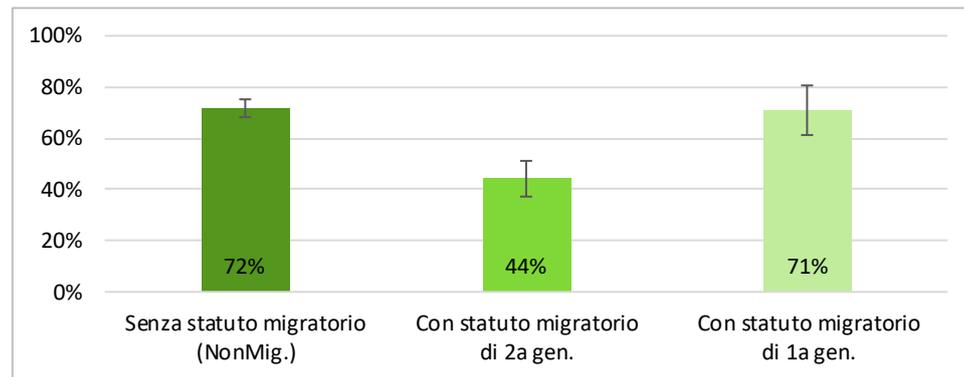


LT vs LTAL $d=.39$; LT vs AL $d=.39$; LTAL vs AL $d=.01$ (n.s.)

Statuto migratorio



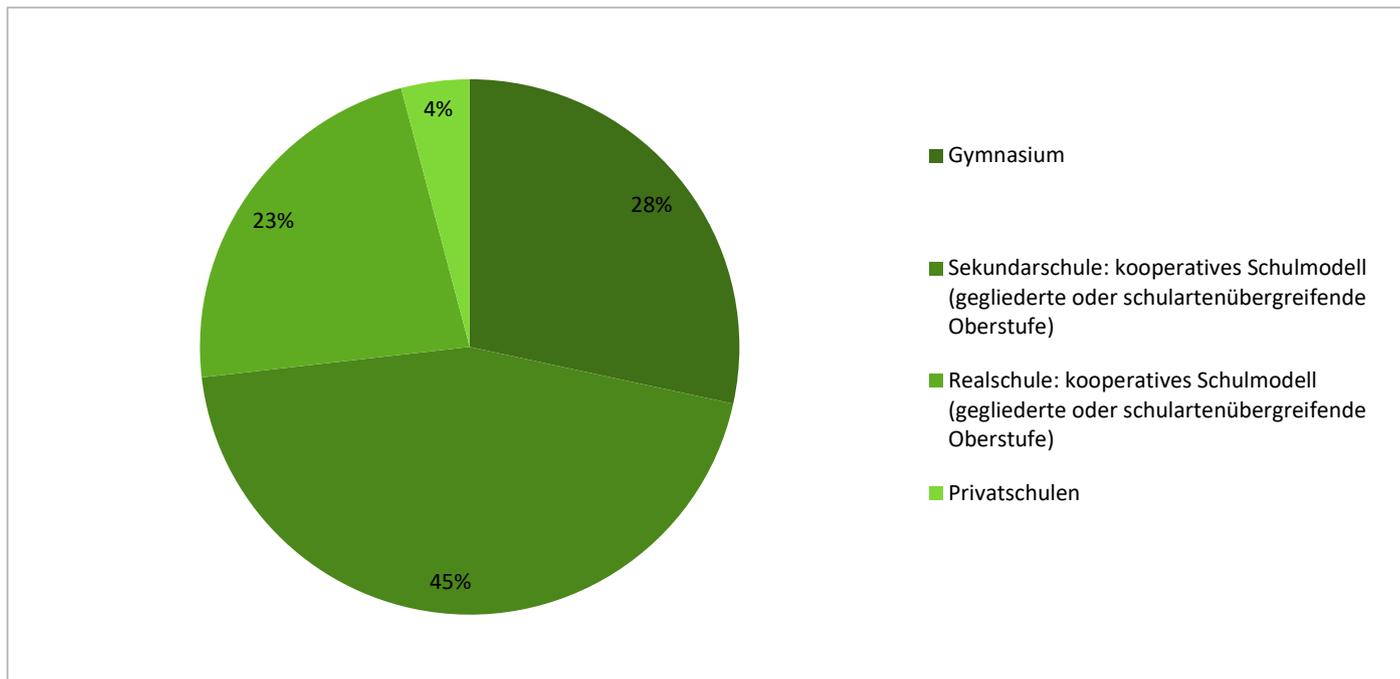
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



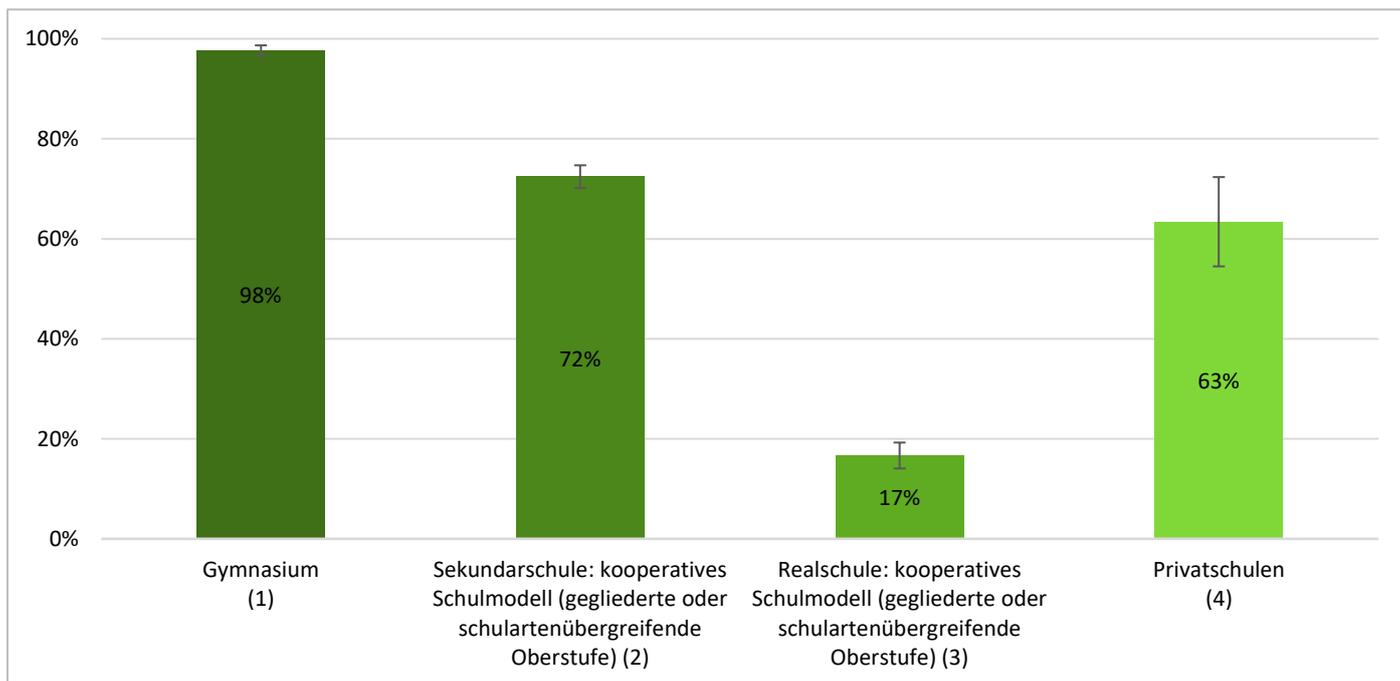
NonMig. vs 2a gen. $d=.58$; nonMig. vs 1a gen. $d=.02$ (n.s.); 2a vs 1a gen. $d=.56$



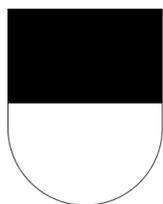
Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.76$; (1) vs (3) $d=2.85$; (1) vs (4) $d=.96$; (2) vs (3) $d=1.35$; (2) vs (4) $d=.19$ (n.s.); (3) vs (4) $d=1.08$

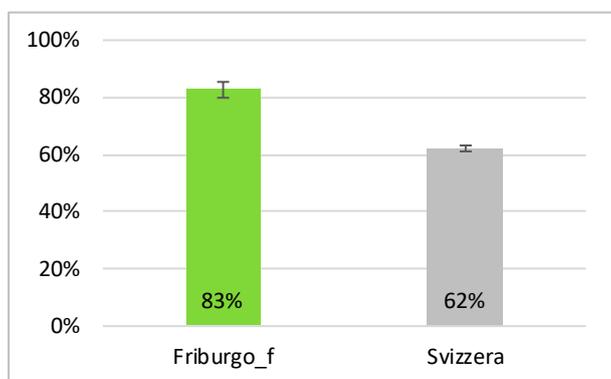


Friburgo
parte francofona

Popolazione e campione

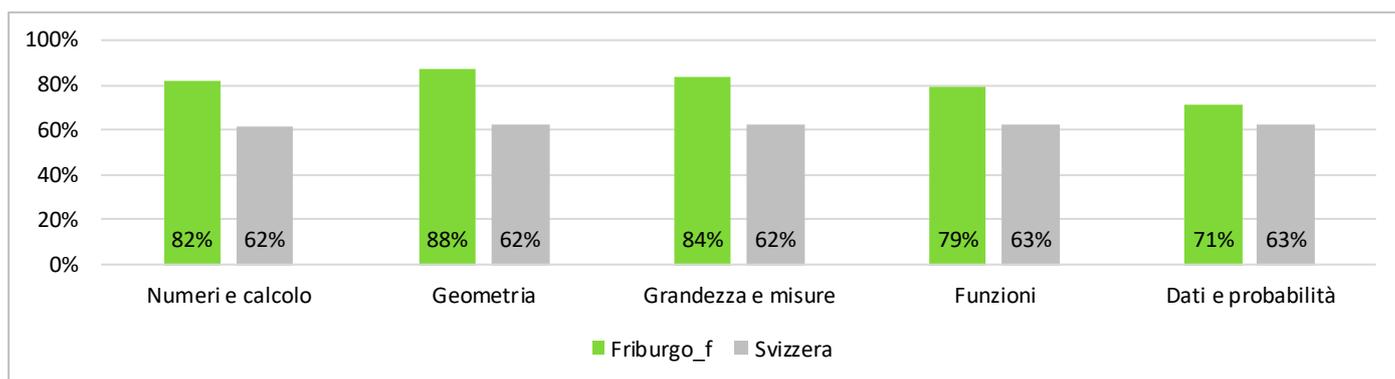
	Friburgo_f	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.1%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.9%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	96.2%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	743	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	2'750	80'856
Copertura stimata	95.9%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

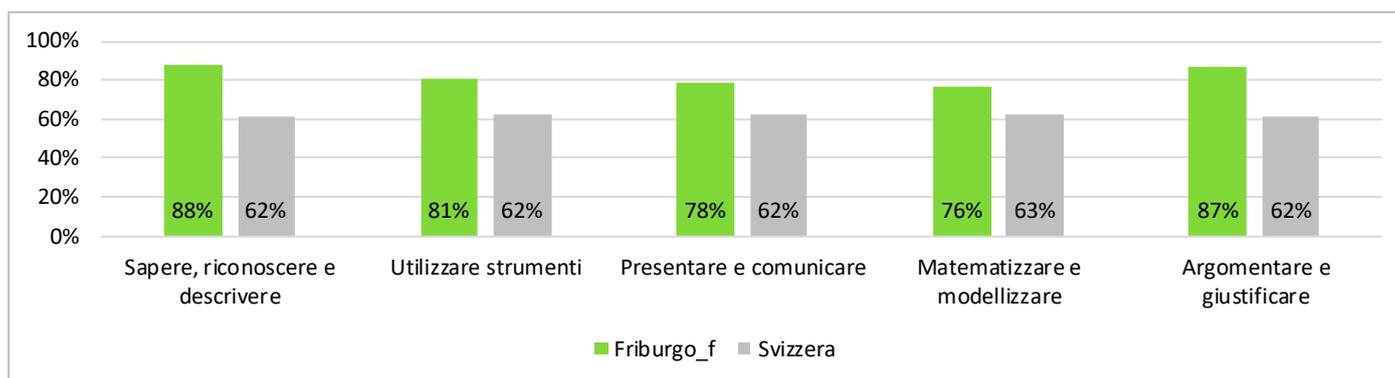


Friburgo_f vs Svizzera $d=.47$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

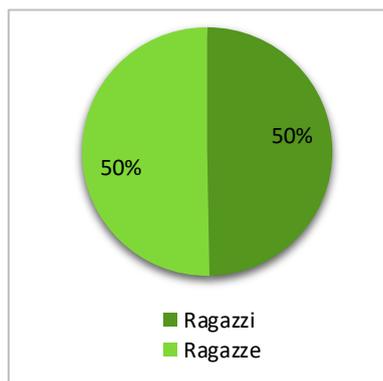


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

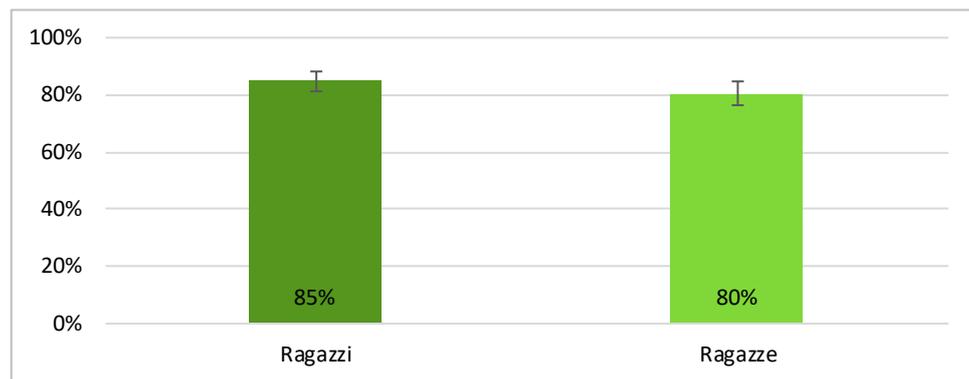




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

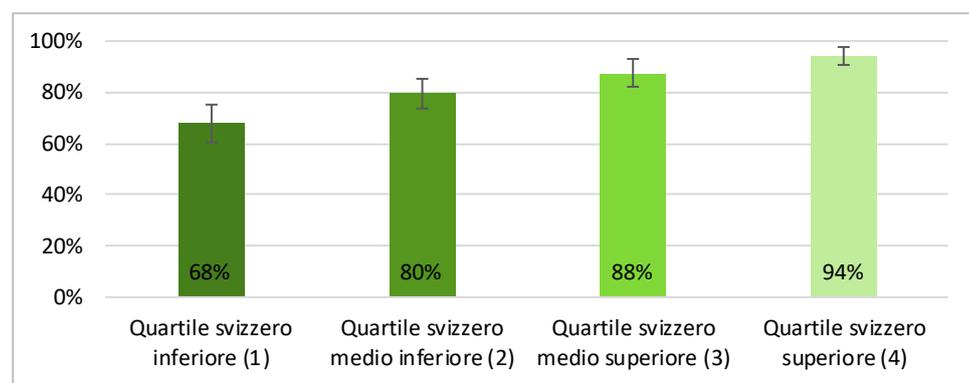


Ragazzi vs ragazze $d=.12$ (n.s.)

Condizione sociale

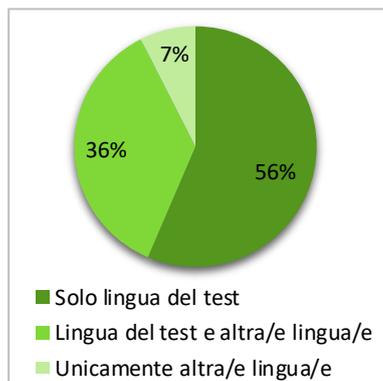


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

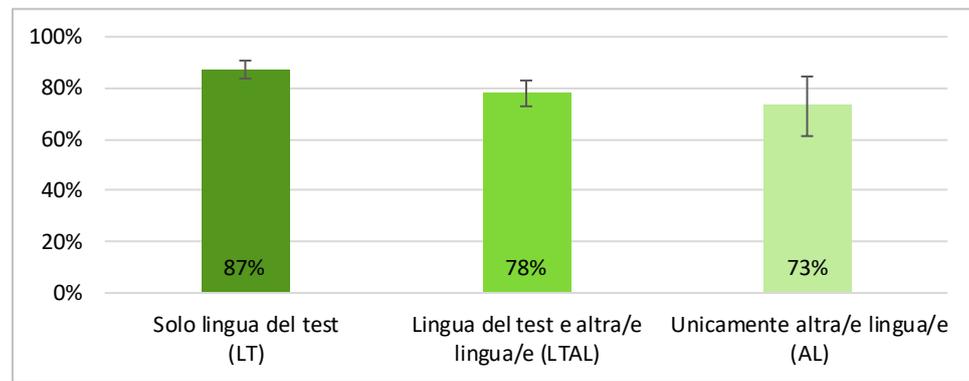


(1) vs (2) $d=.27$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.49$; (1) vs (4) $d=.72$; (2) vs (3) $d=.22$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.45$; (3) vs (4) $d=.23$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

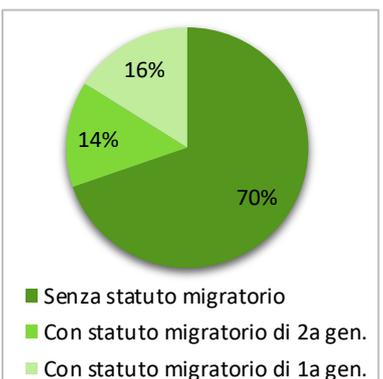


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

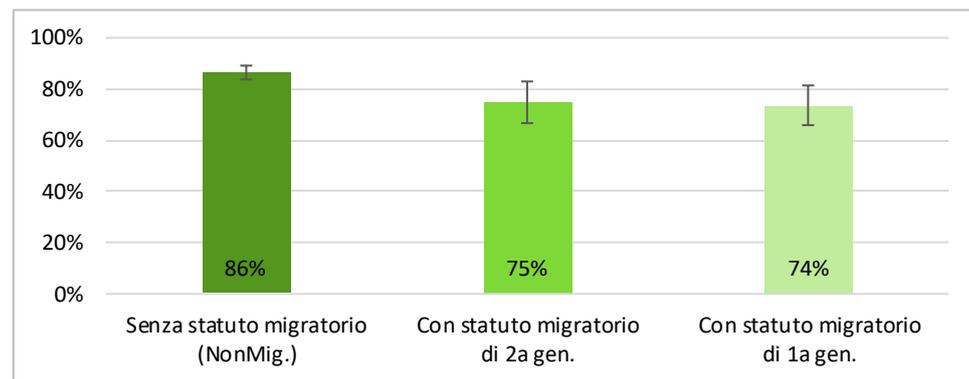


LT vs LTAL $d=.24$; LT vs AL $d=.35$ (n.s.); LTAL vs AL $d=.11$ (n.s.)

Statuto migratorio



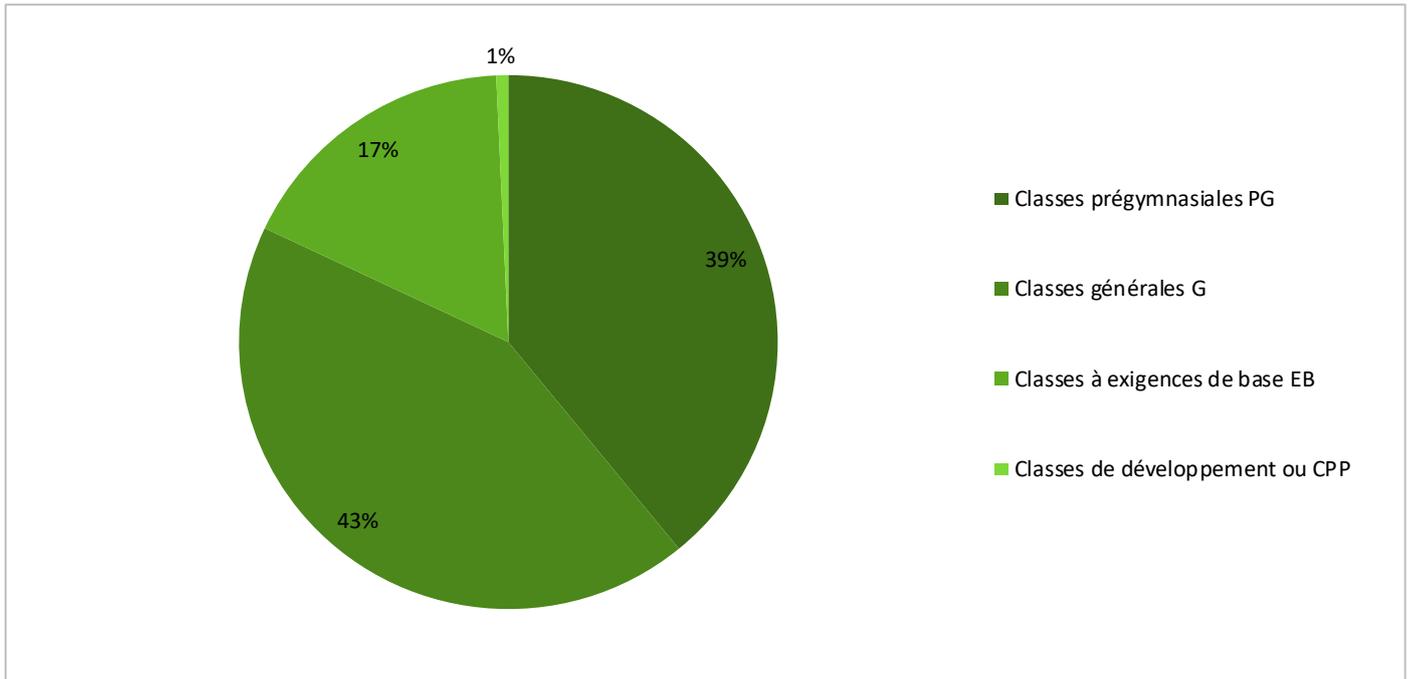
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



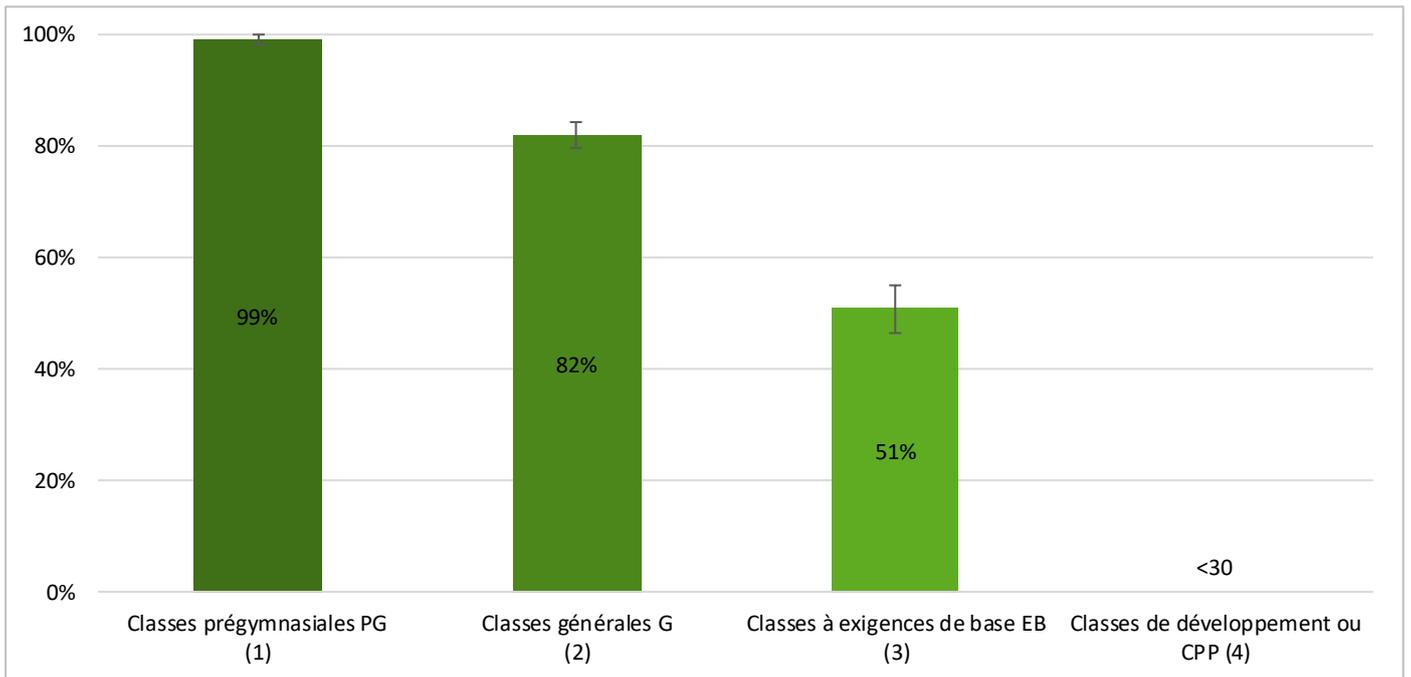
NonMig. vs 2a gen. $d=.30$; nonMig. vs 1a gen. $d=.32$; 2a vs 1a gen. $d=.03$ (n.s.)



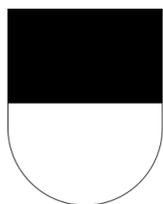
Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.61$; (1) vs (3) $d=1.34$; (2) vs (3) $d=.70$

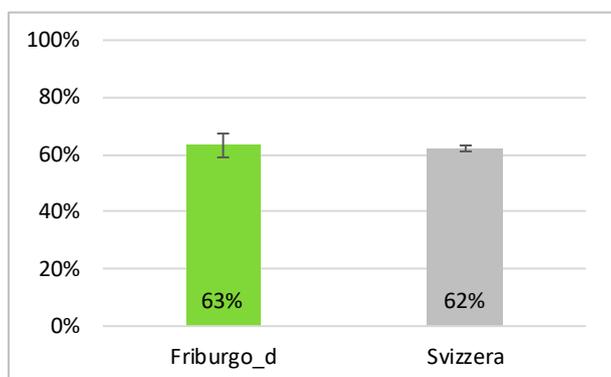


Friburgo parte germanofona

Popolazione e campione

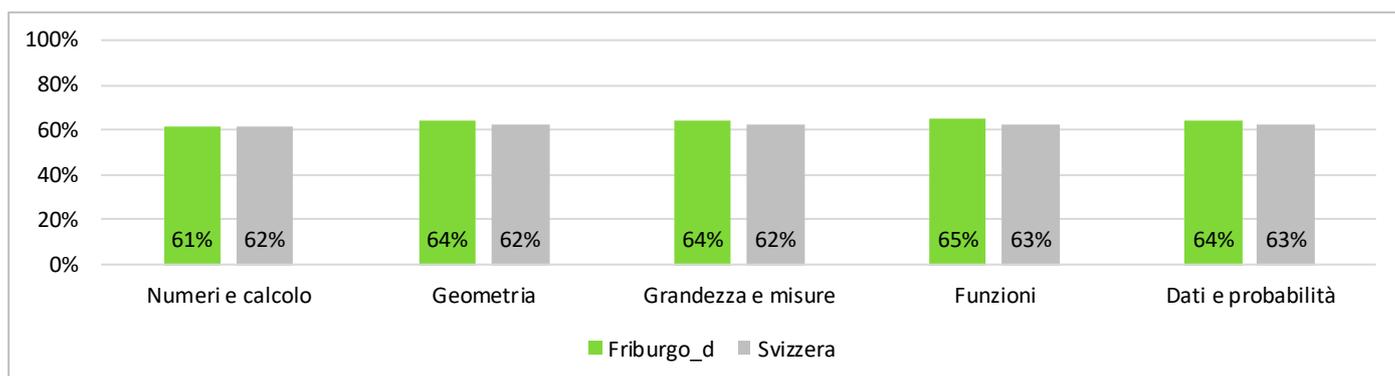
	Friburgo_d	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	0.7%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.4%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	96.3%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	717	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	894	80'856
Copertura stimata	97.9%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

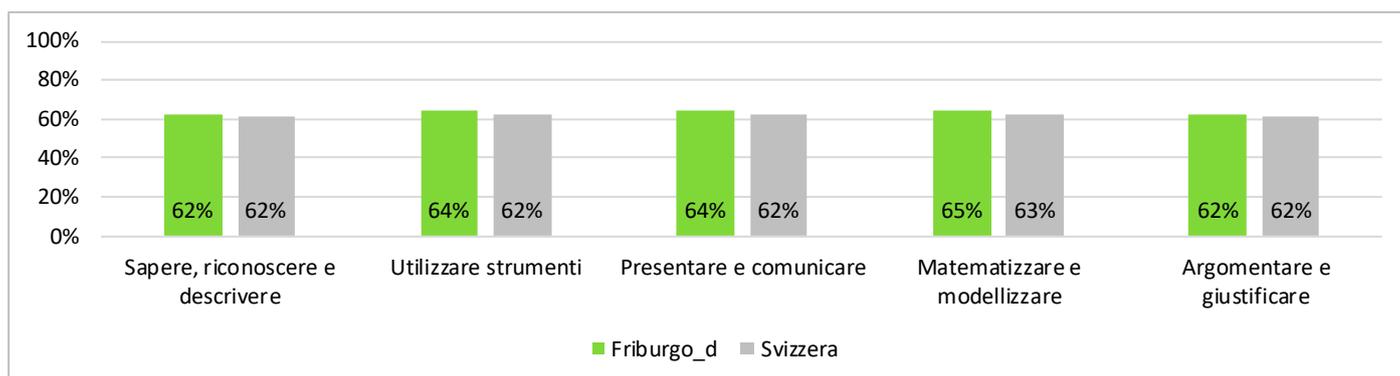


Friburgo_d vs Svizzera $d=.02$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

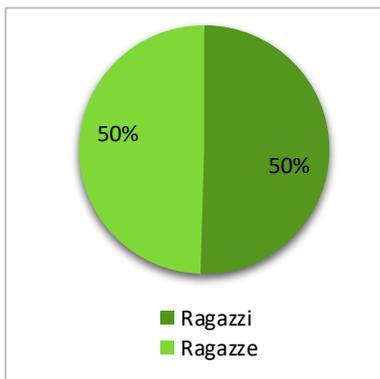


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

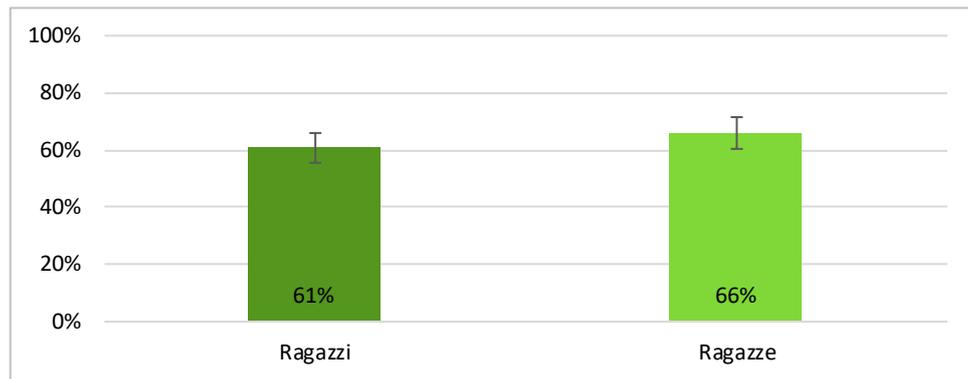




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

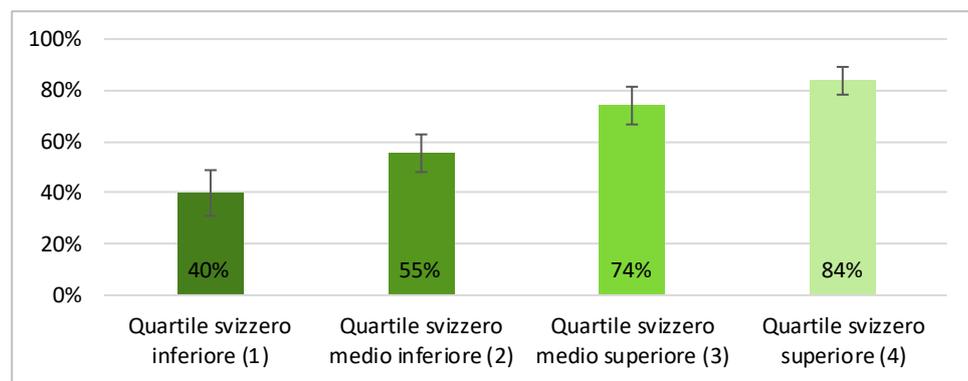


Ragazzi vs ragazze $d=.11$ (n.s.)

Condizione sociale

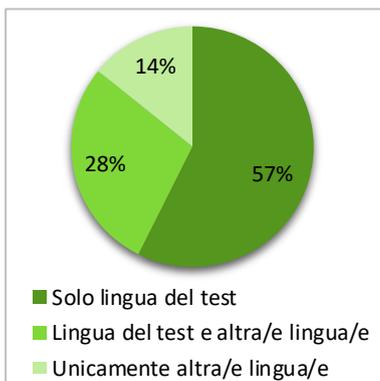


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

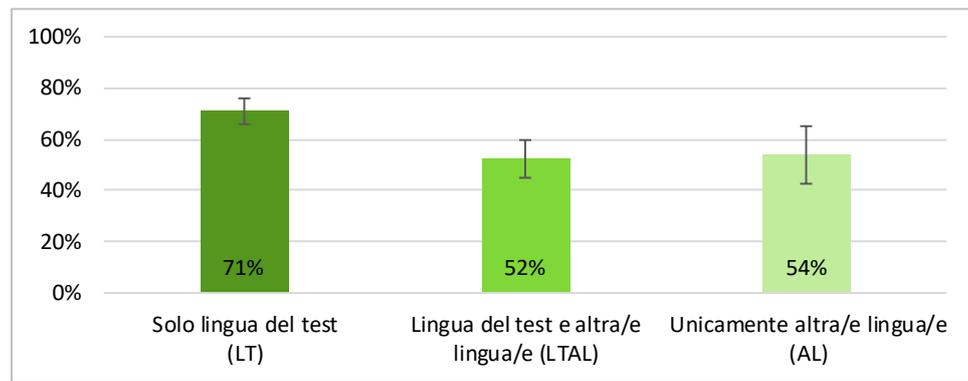


(1) vs (2) $d=.32$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.74$; (1) vs (4) $d=1.02$; (2) vs (3) $d=.40$; (2) vs (4) $d=.65$; (3) vs (4) $d=.24$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

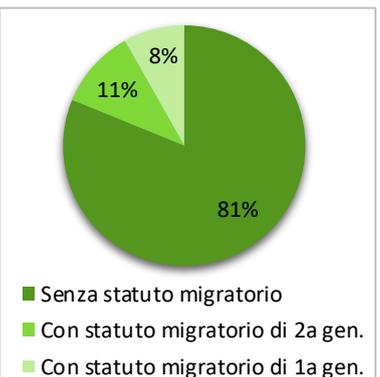


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

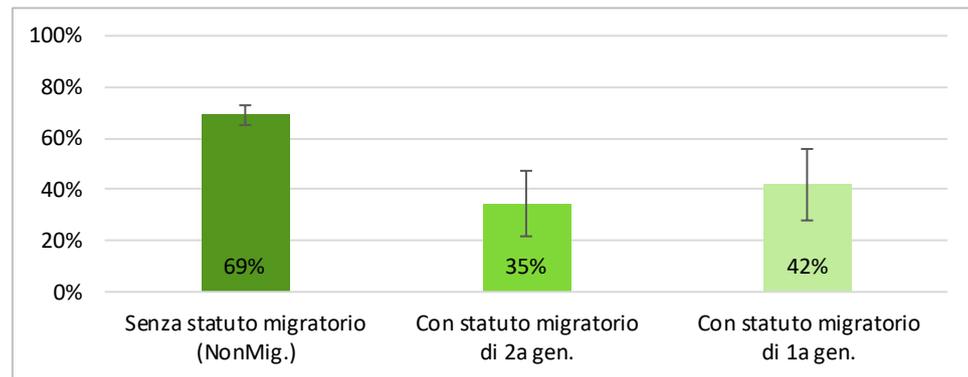


LT vs LTAL $d=.39$; LT vs AL $d=.35$; LTAL vs AL $d=.04$ (n.s.)

Statuto migratorio



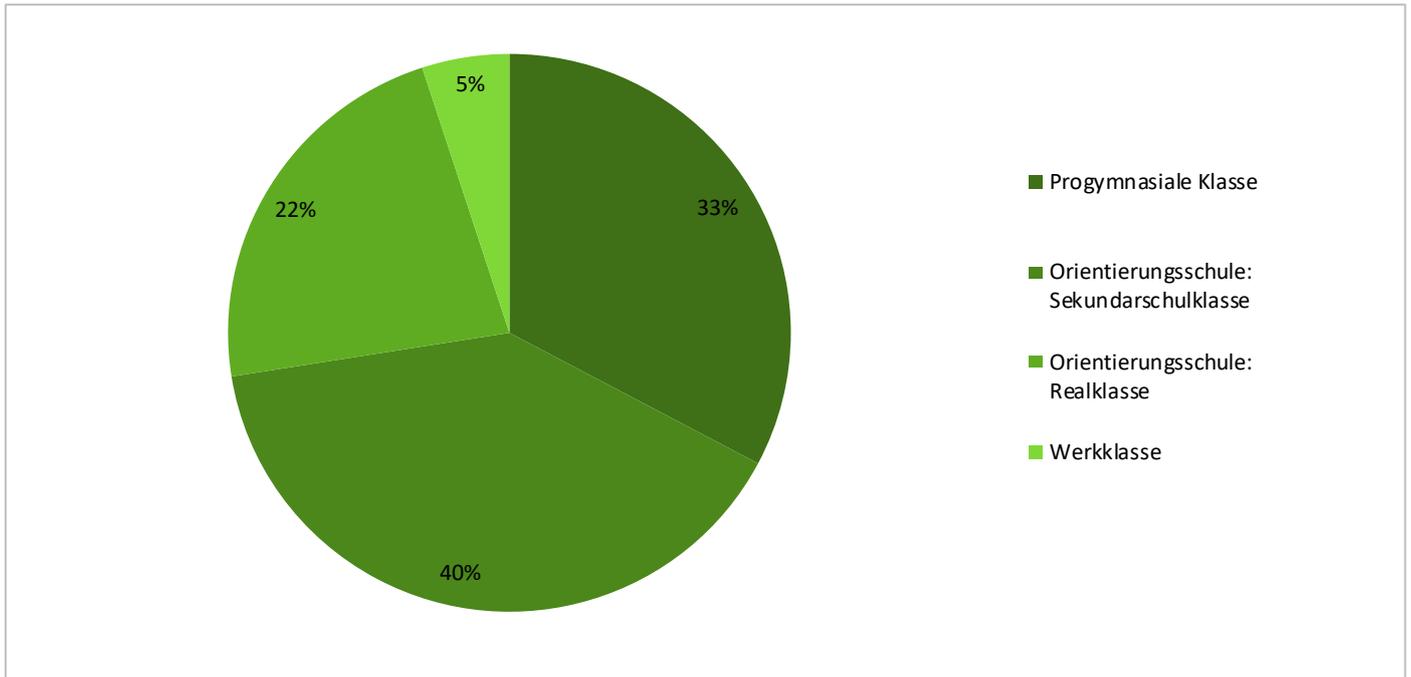
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



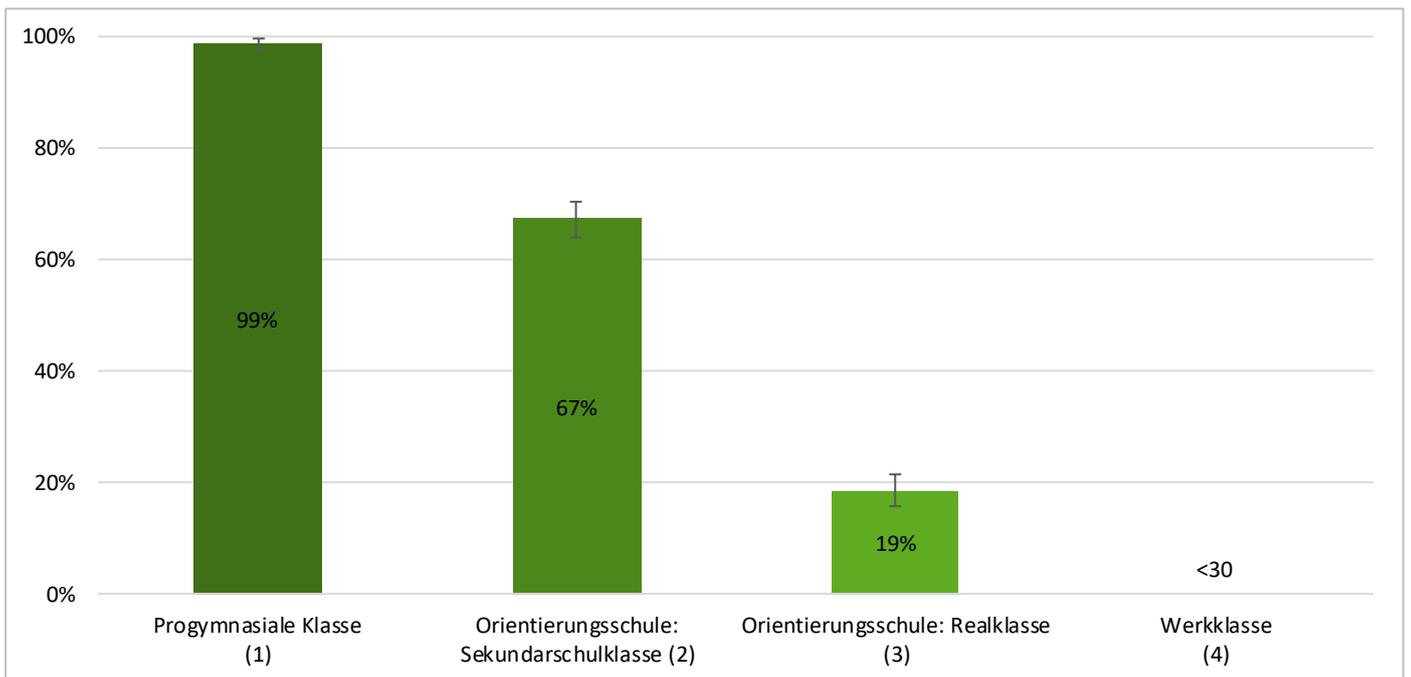
NonMig. vs 2a gen. $d=.73$; nonMig. vs 1a gen. $d=.56$; 2a vs 1a gen. $d=.15$ (n.s.)



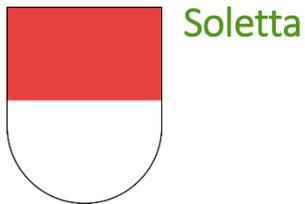
Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.92$; (1) vs (3) $d=2.80$; (2) vs (3) $d=1.13$

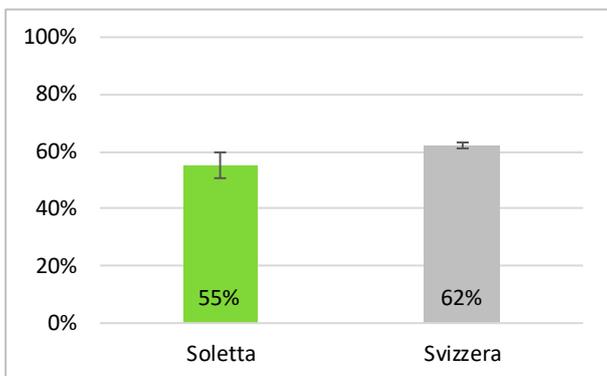


Soletta

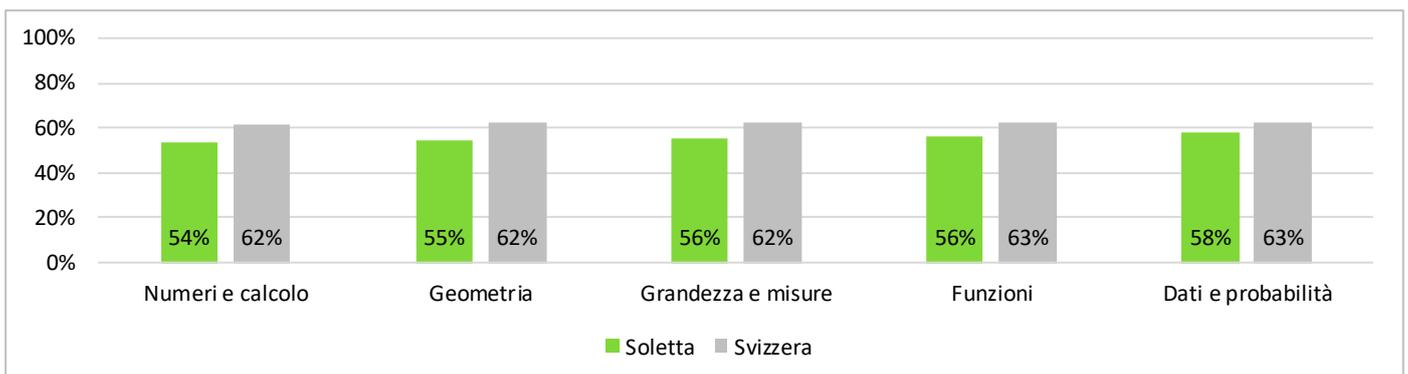
Popolazione e campione

	Soletta	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.6%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	92.1%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	746	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	2'389	80'856
Copertura stimata	96.9%	96.6%

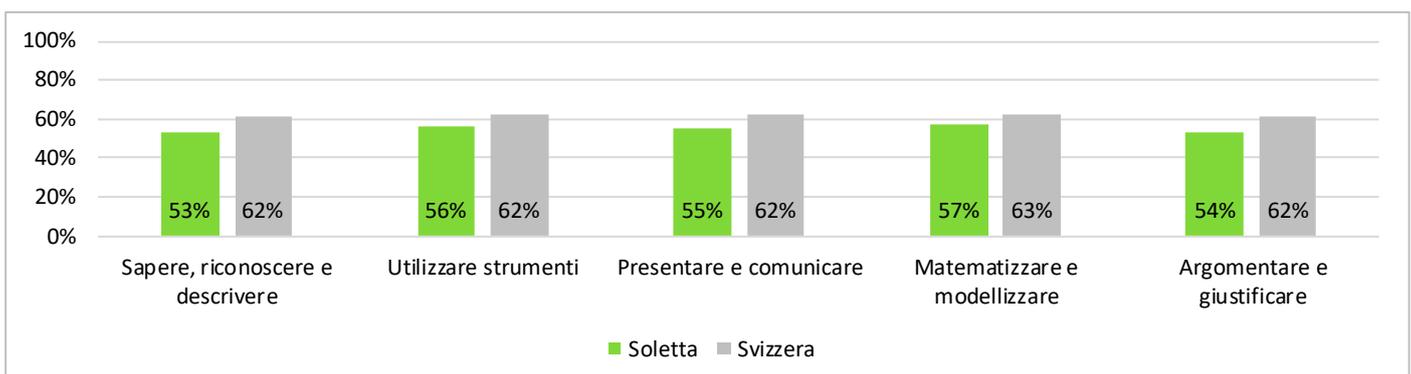
Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Soletta vs Svizzera $d=-.14$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

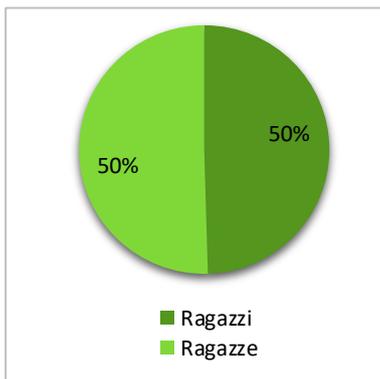


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

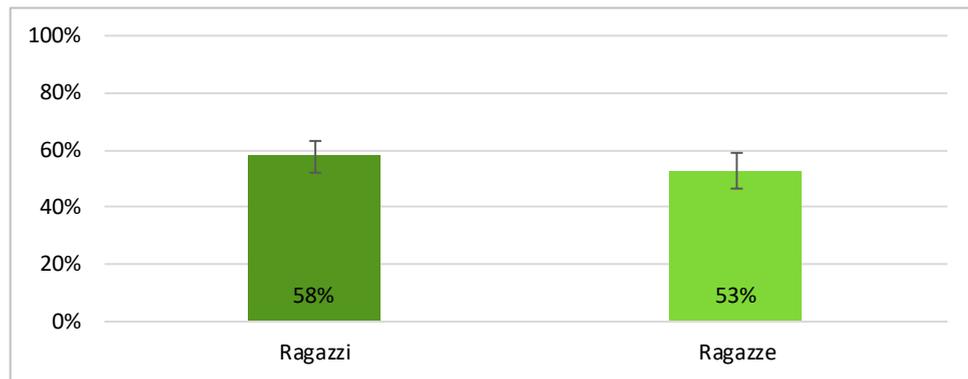




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

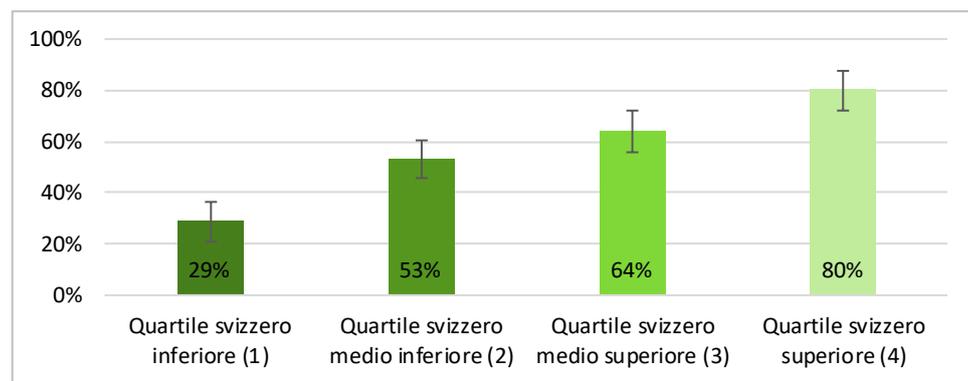


Ragazzi vs ragazze $d=.10$ (n.s.)

Condizione sociale

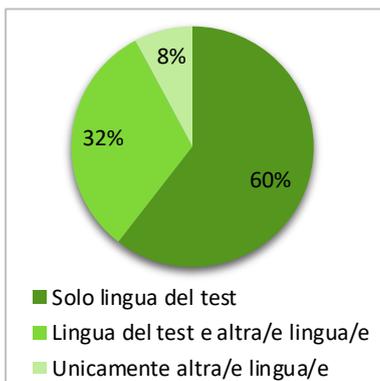


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

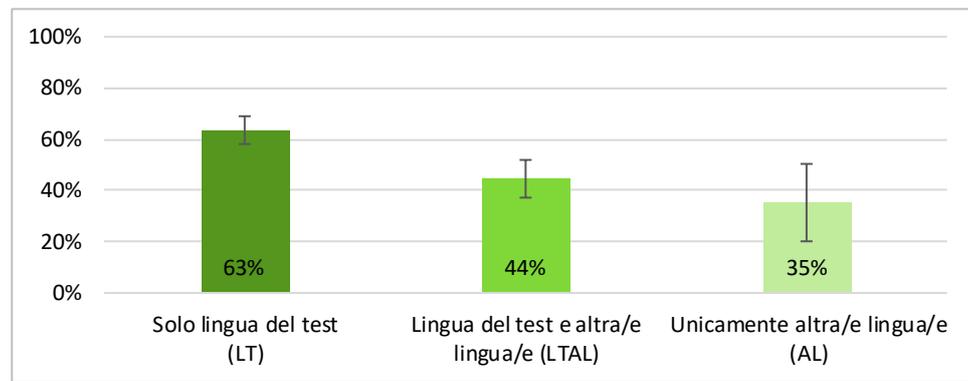


(1) vs (2) $d=.51$; (1) vs (3) $d=.76$; (1) vs (4) $d=1.21$; (2) vs (3) $d=.23$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.60$; (3) vs (4) $d=.36$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

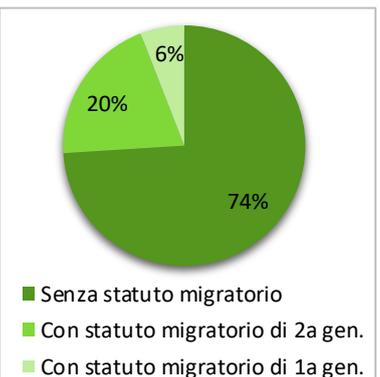


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

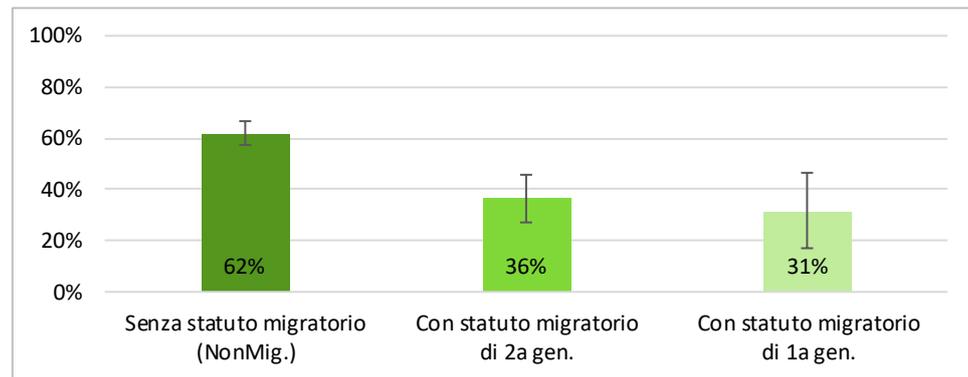


LT vs LTAL $d=.38$; LT vs AL $d=.58$; LTAL vs AL $d=.19$ (n.s.)

Statuto migratorio



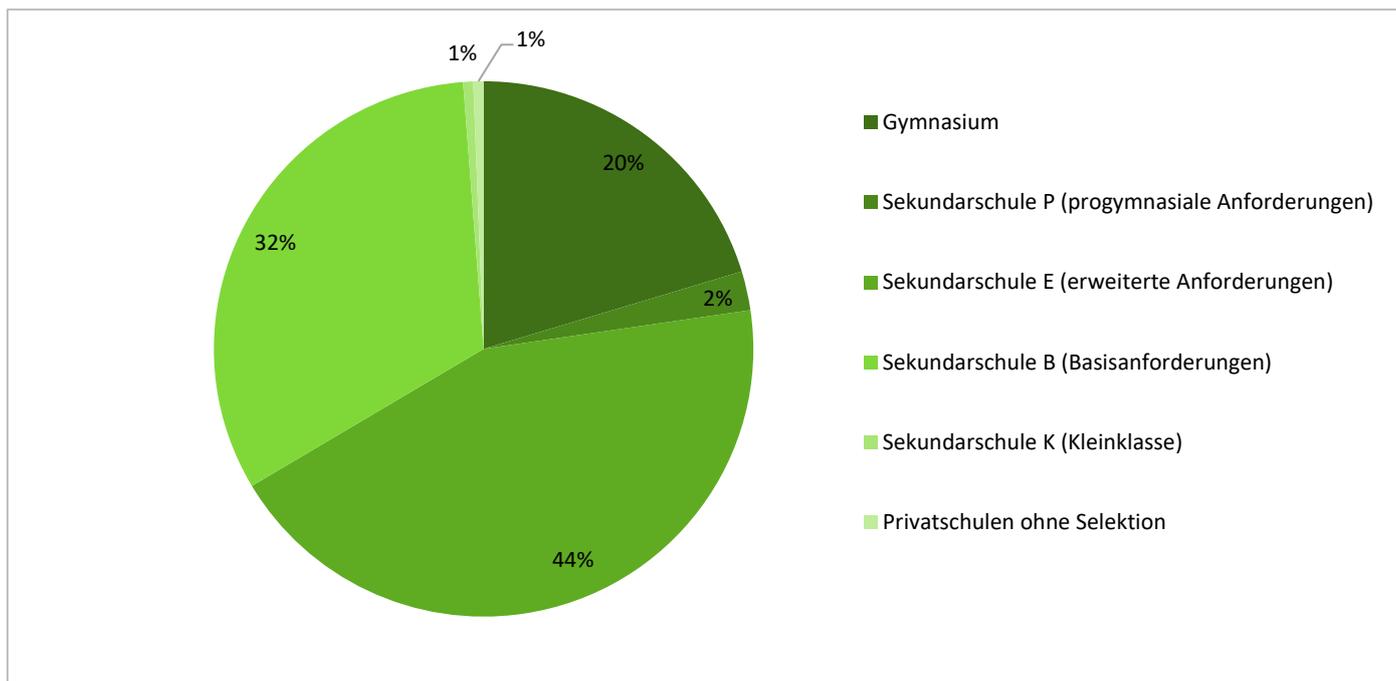
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



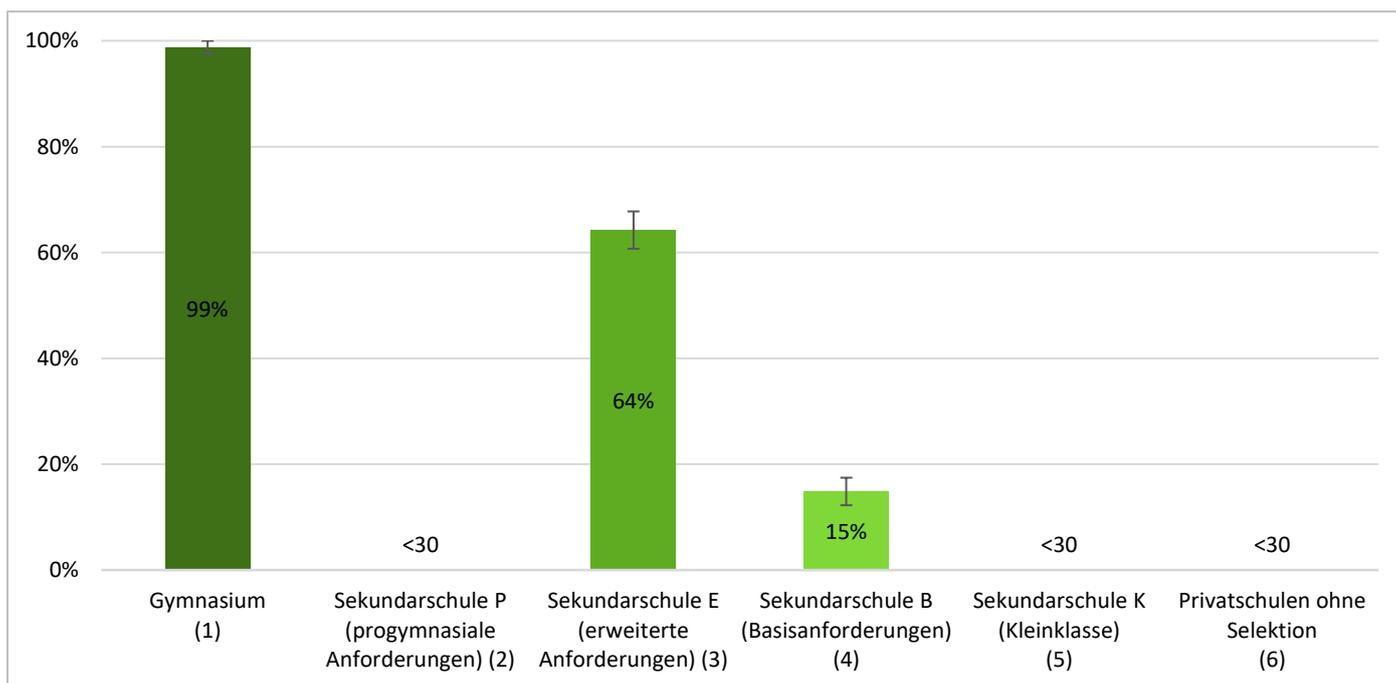
NonMig. vs 2a gen. $d=.53$; nonMig. vs 1a gen. $d=.64$; 2a vs 1a gen. $d=.11$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (3) $d=1.00$; (1) vs (4) $d=3.21$; (3) vs (4) $d=1.17$

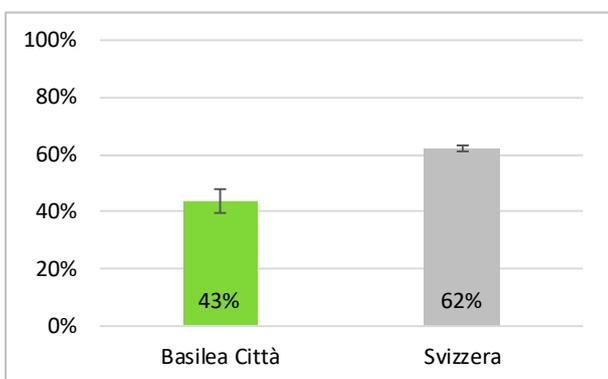


Basilea Città

Popolazione e campione

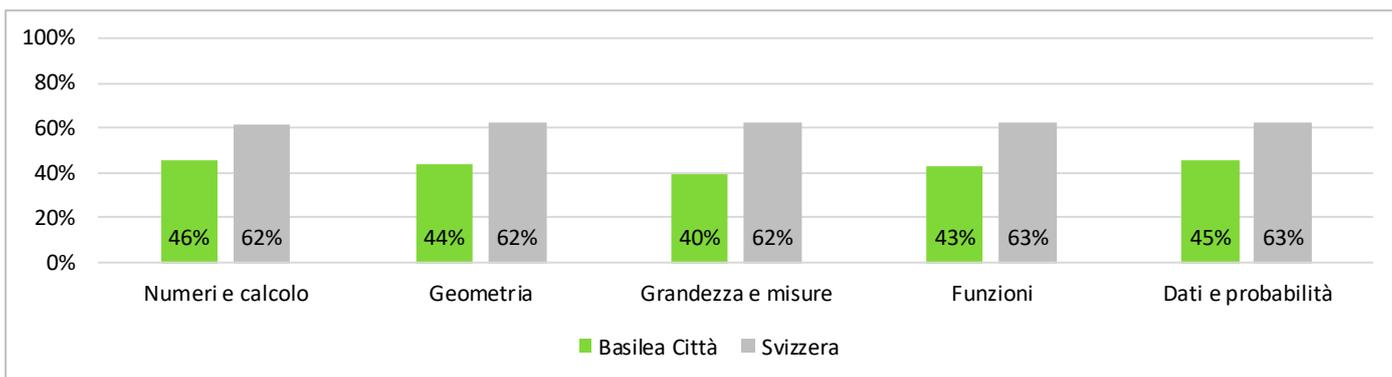
	Basilea Città	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	96.3%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.5%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.6%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	86.0%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	628	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	1'427	80'856
Copertura stimata	96.9%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

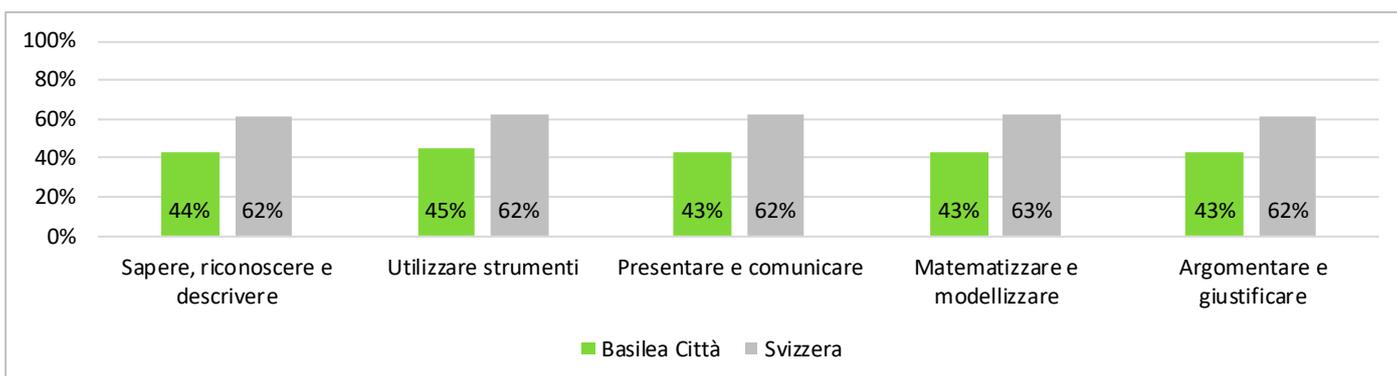


Basilea Città vs Svizzera $d=.38$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

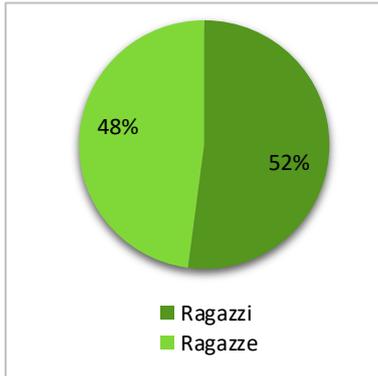


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

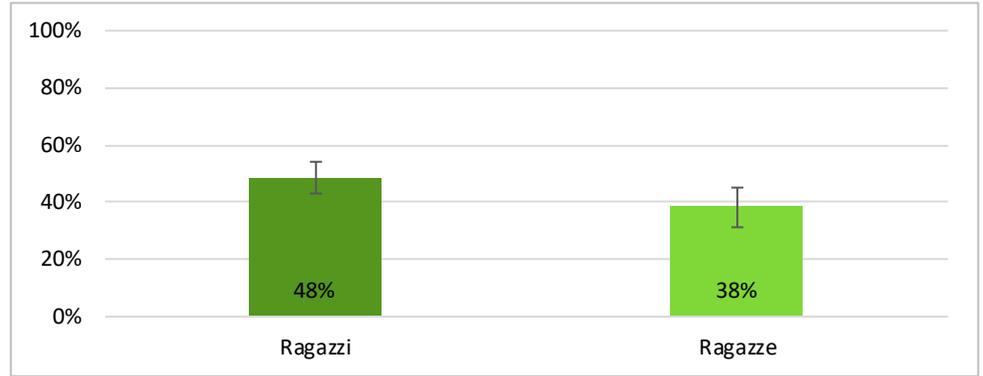




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

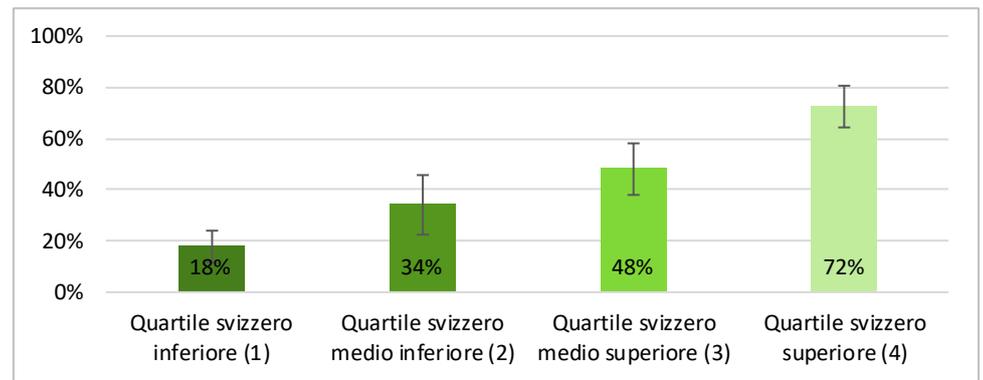


Ragazzi vs ragazze $d=.21$ (n.s.)

Condizione sociale

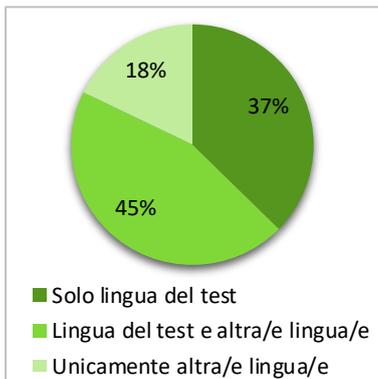


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

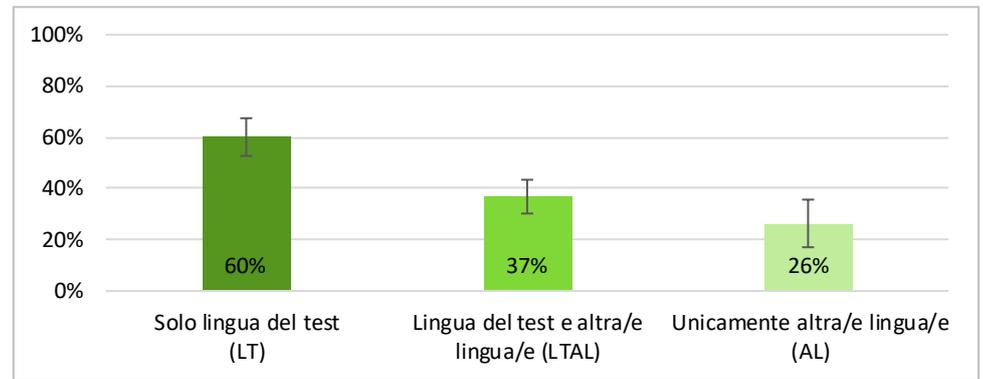


(1) vs (2) $d=.38$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.68$; (1) vs (4) $d=1.31$; (2) vs (3) $d=.29$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.83$; (3) vs (4) $d=.51$

Lingua parlata a casa

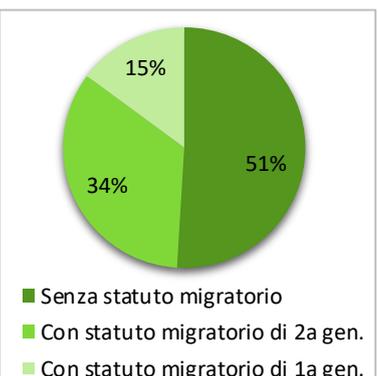


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

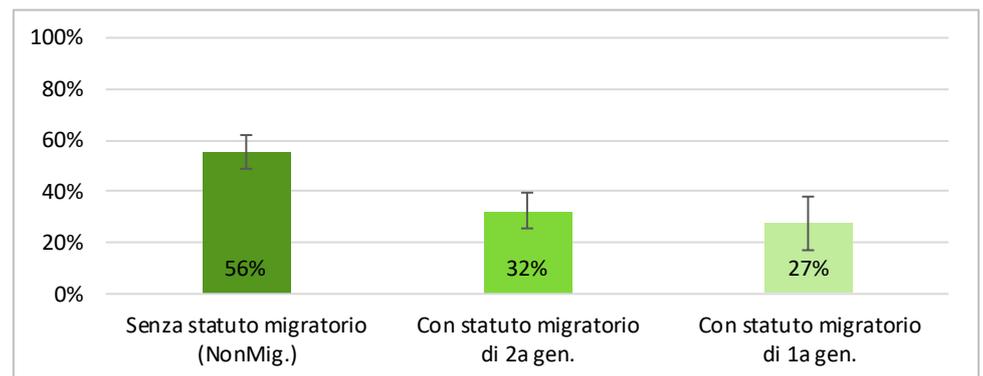


LT vs LTAL $d=.47$; LT vs AL $d=.72$; LTAL vs AL $d=.23$ (n.s.)

Statuto migratorio



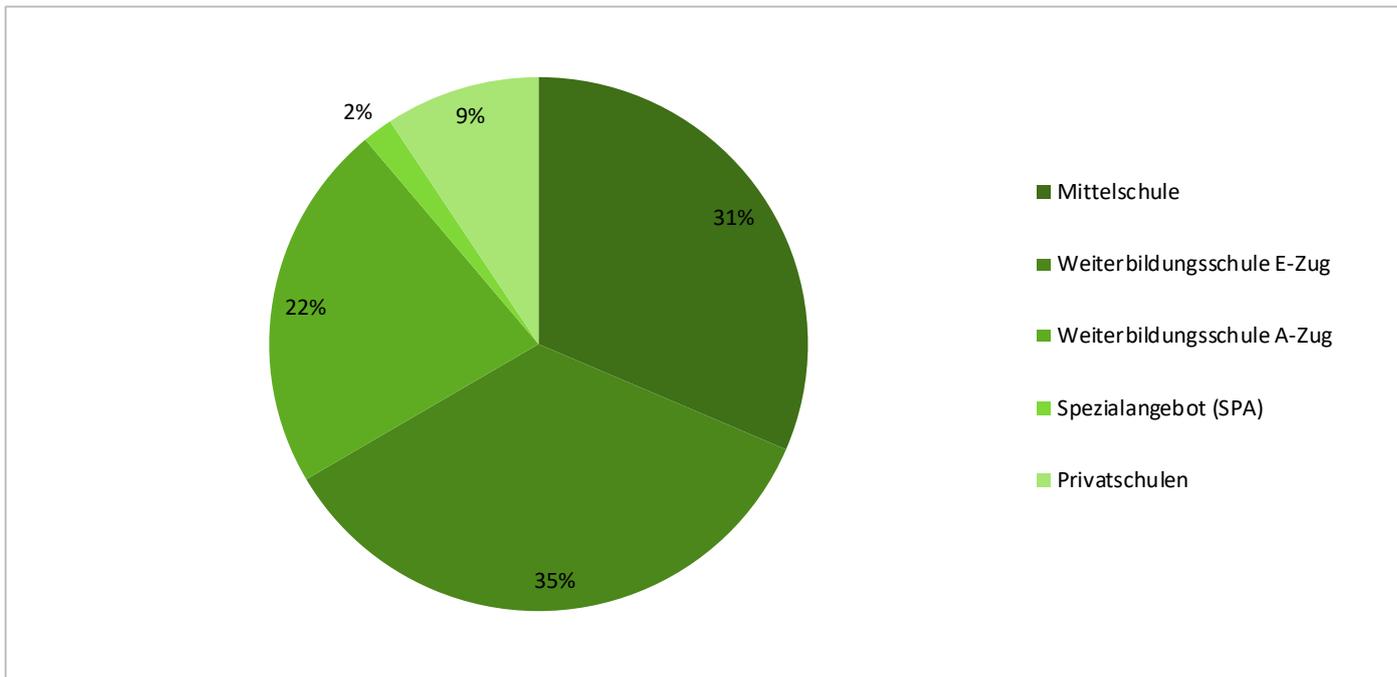
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



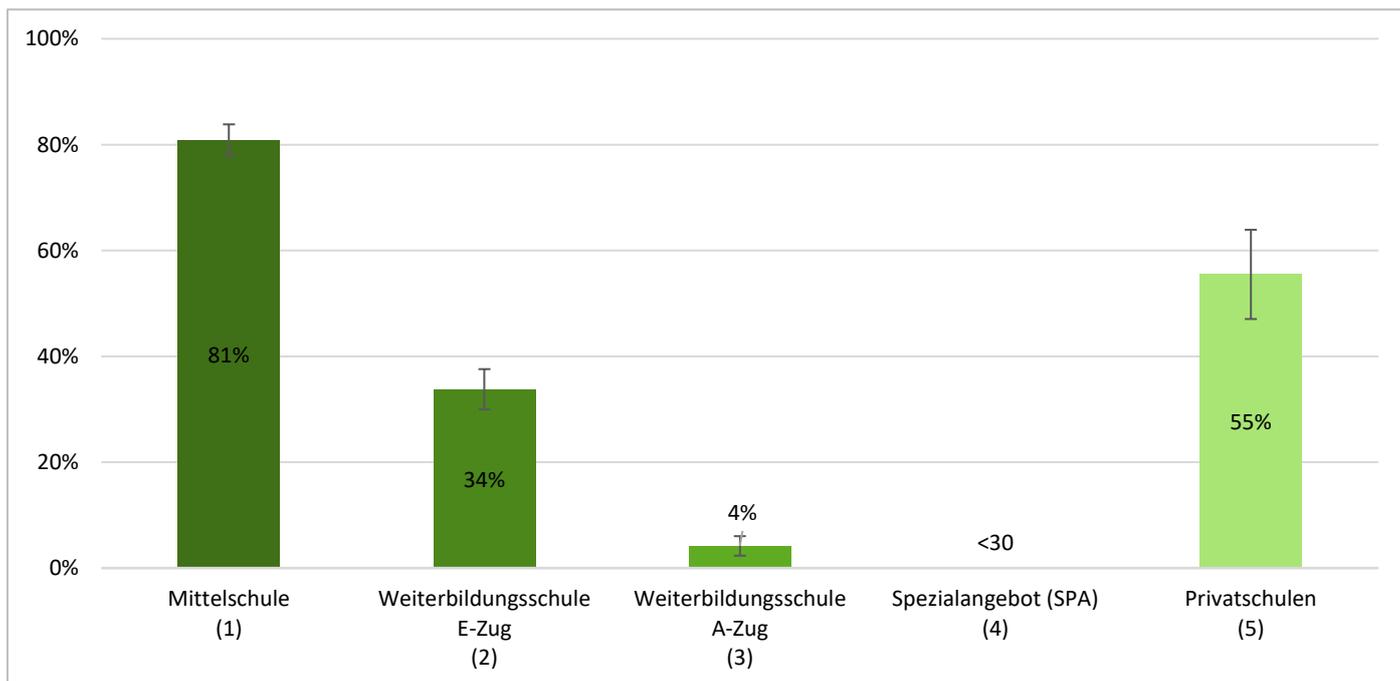
NonMig. vs 2a gen. $d=.48$; nonMig. vs 1a gen. $d=.60$; 2a vs 1a gen. $d=.11$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=1.08$; (1) vs (3) $d=2.46$; (1) vs (5) $d=.57$; (2) vs (3) $d=.81$; (2) vs (5) $d=.45$; (3) vs (5) $d=1.35$

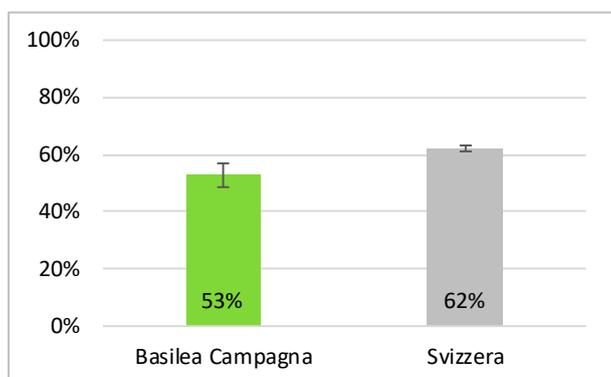


Basilea Campagna

Popolazione e campione

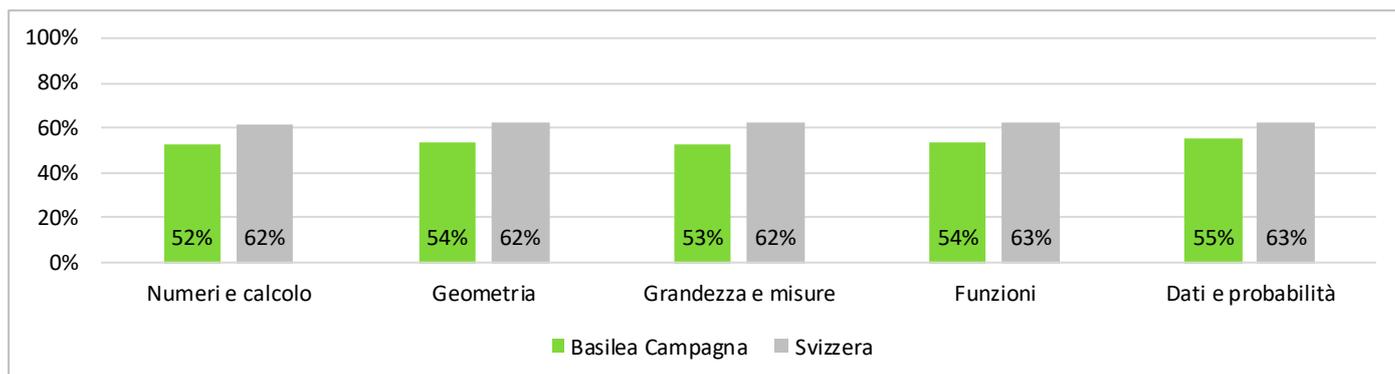
	Basilea Campagna	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	96.3%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.8%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.4%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	92.4%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	703	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	2'588	80'856
Copertura stimata	96.8%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

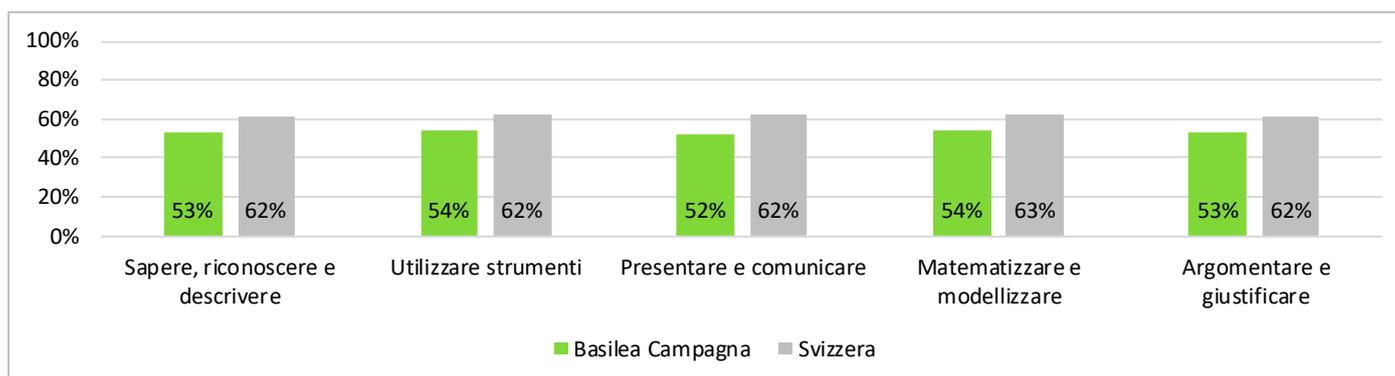


Basilea Campagna vs Svizzera $d=-.19$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

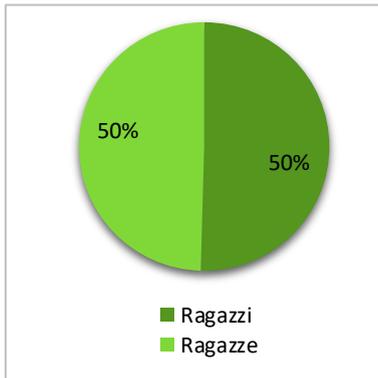


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

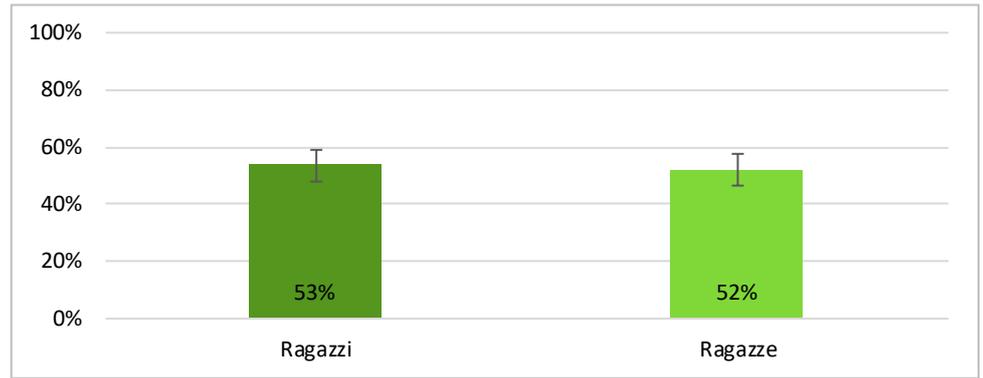




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

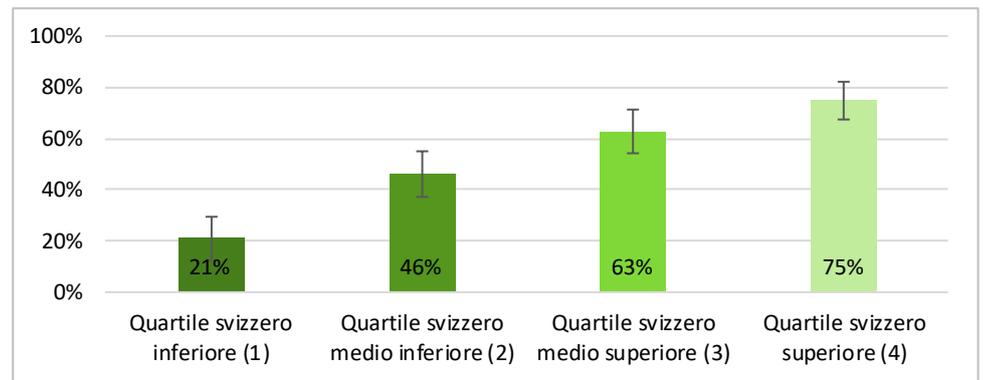


Ragazzi vs ragazze $d=.03$ (n.s.)

Condizione sociale

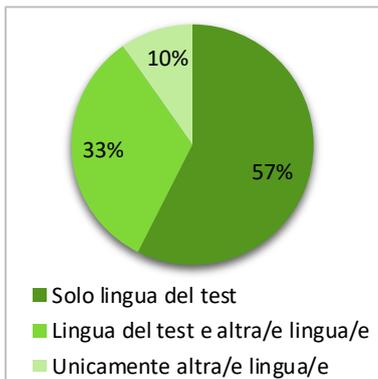


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

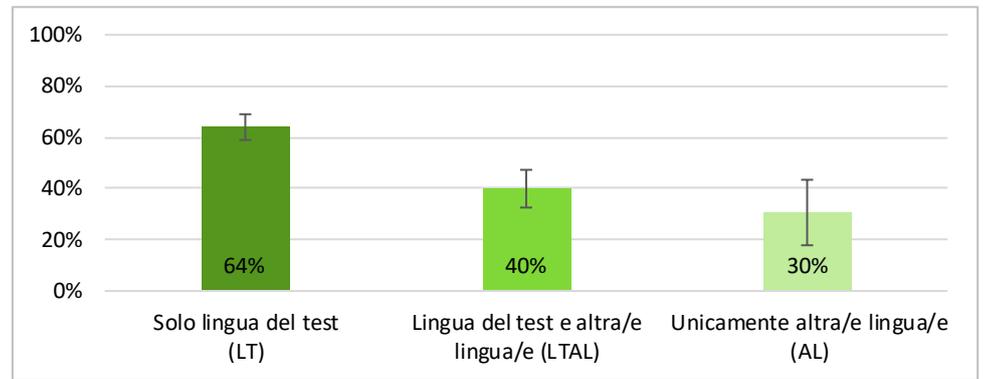


(1) vs (2) $d=.55$; (1) vs (3) $d=.93$; (1) vs (4) $d=1.29$; (2) vs (3) $d=.33$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.62$; (3) vs (4) $d=.27$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

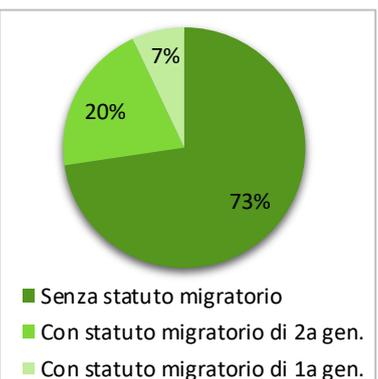


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

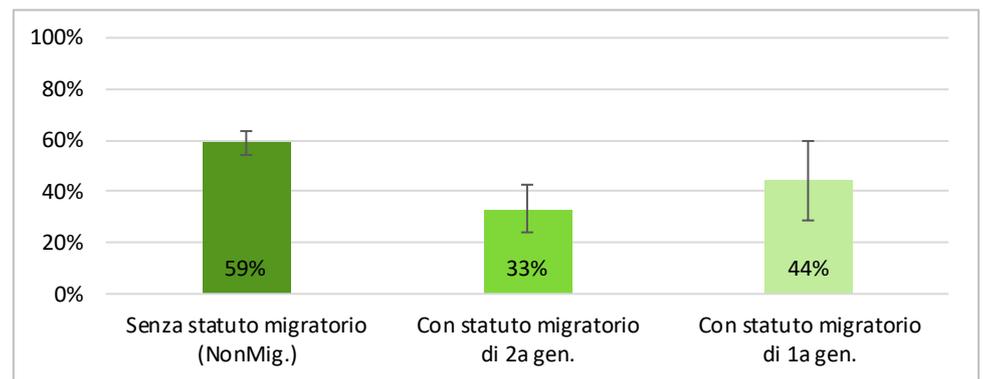


LT vs LTAL $d=.50$; LT vs AL $d=.71$; LTAL vs AL $d=.19$ (n.s.)

Statuto migratorio



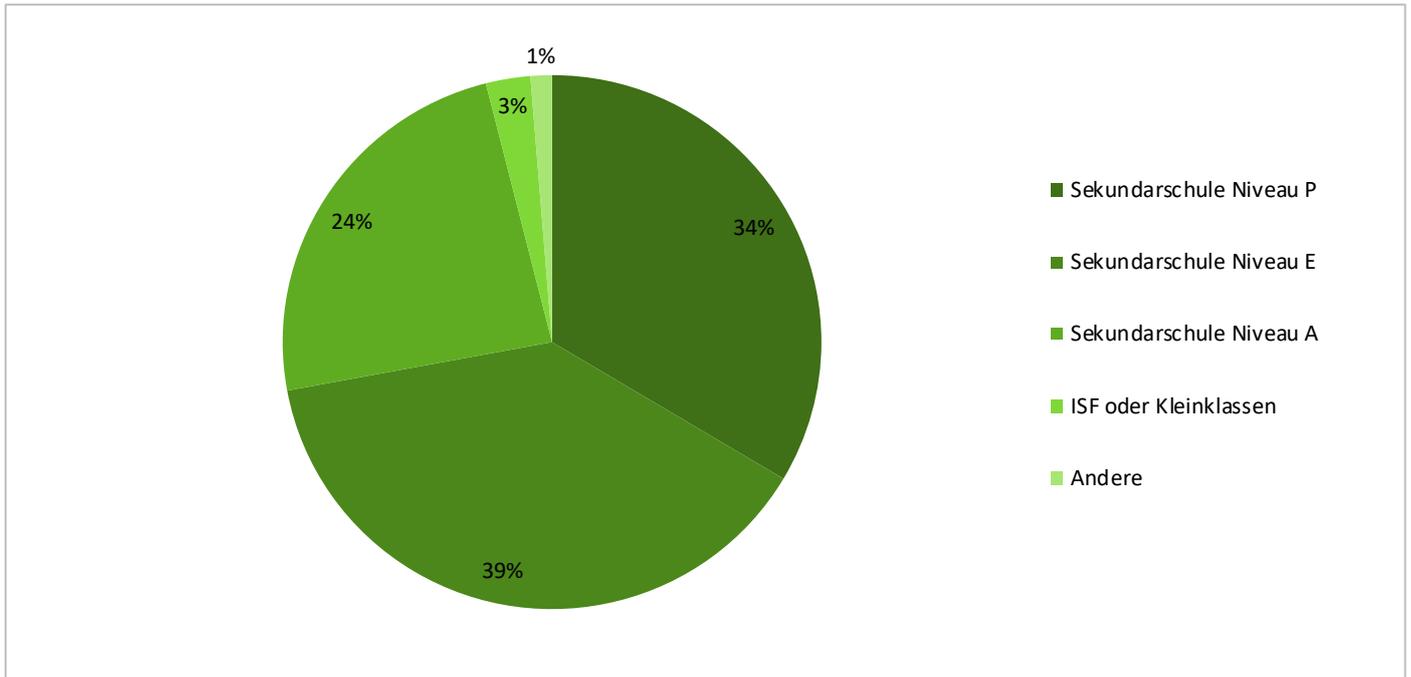
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



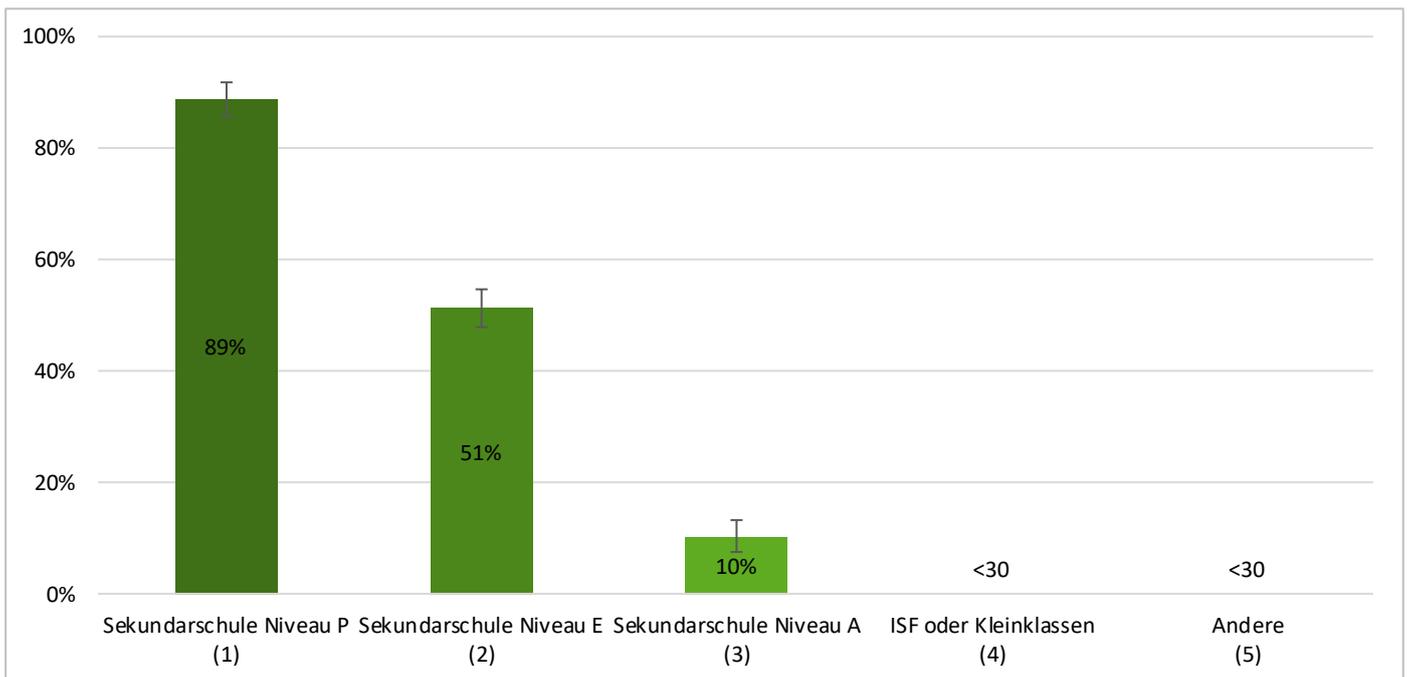
NonMig. vs 2a gen. $d=.54$; nonMig. vs 1a gen. $d=.30$ (n.s.); 2a vs 1a gen. $d=.24$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.90$; (1) vs (3) $d=2.55$; (2) vs (3) $d=.99$

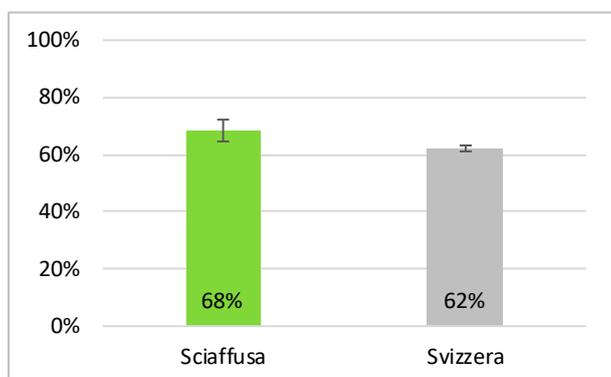


Sciaffusa

Popolazione e campione

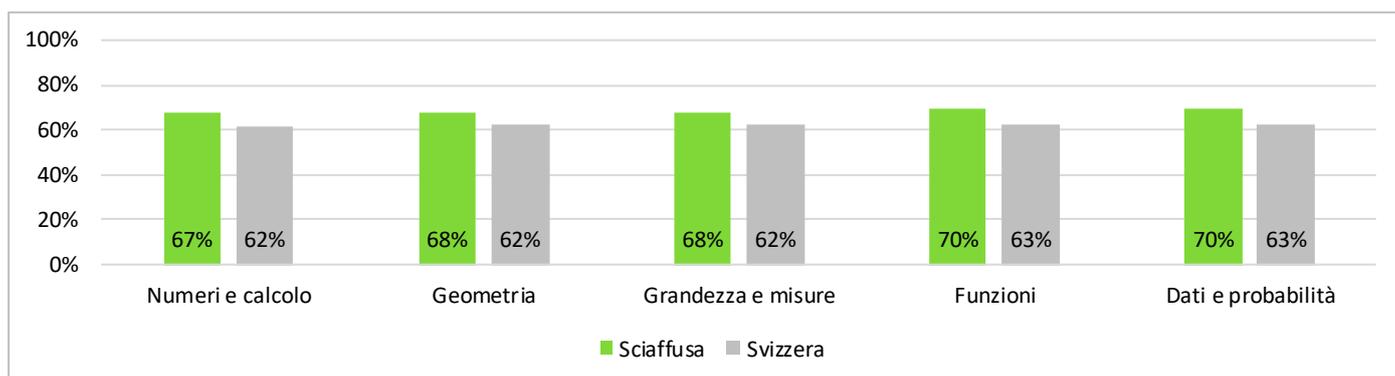
	Sciaffusa	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.6%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	94.1%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	666	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	708	80'856
Copertura stimata	97.1%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

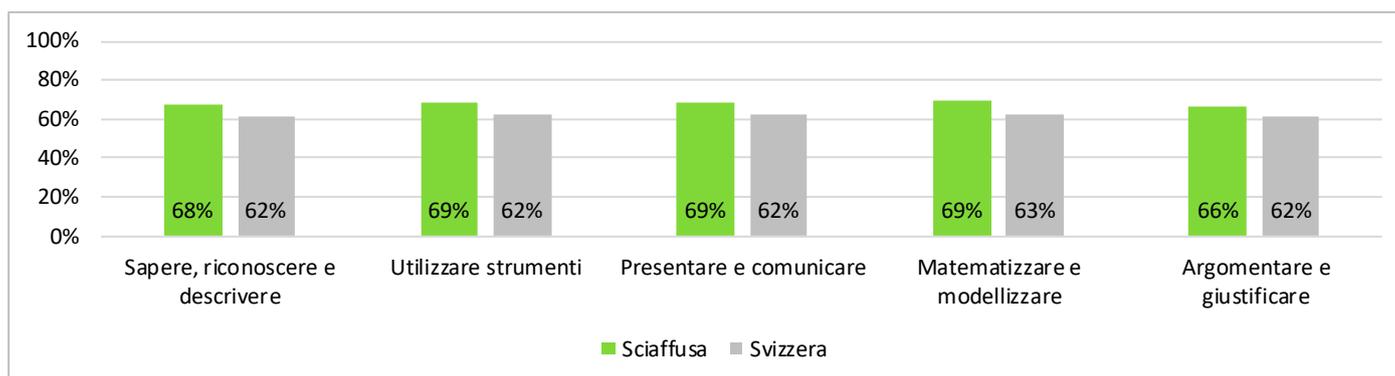


Sciaffusa vs Svizzera $d=.13$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

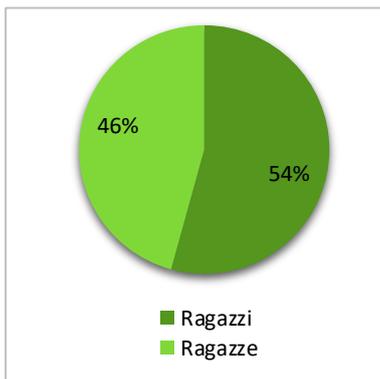


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

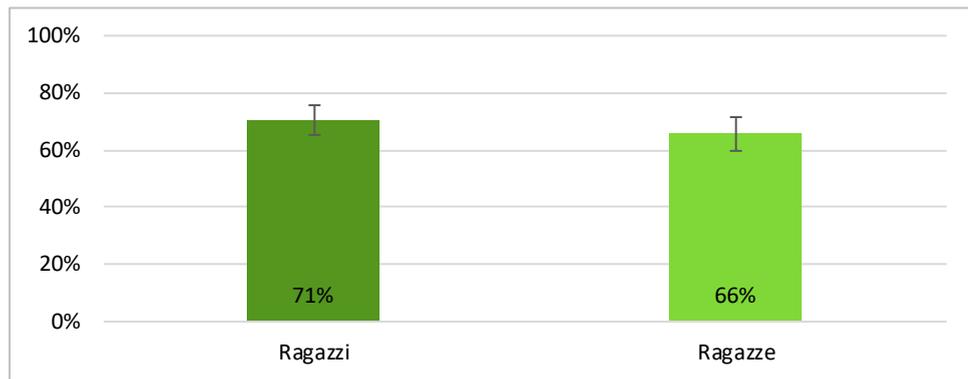




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

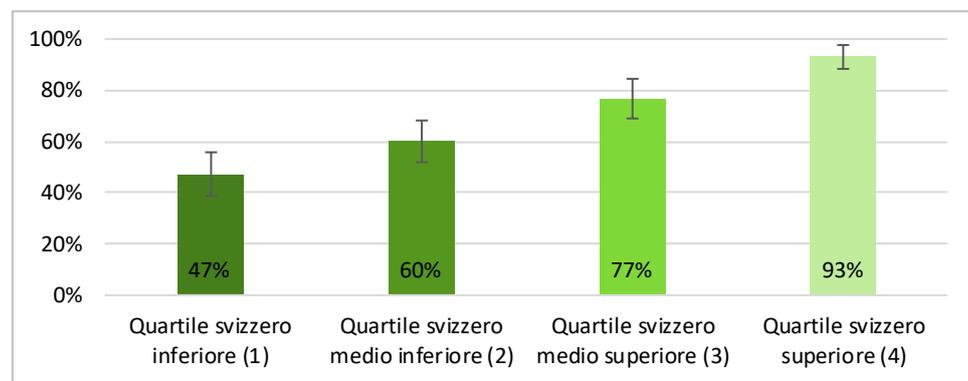


Ragazzi vs ragazze $d=.11$ (n.s.)

Condizione sociale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

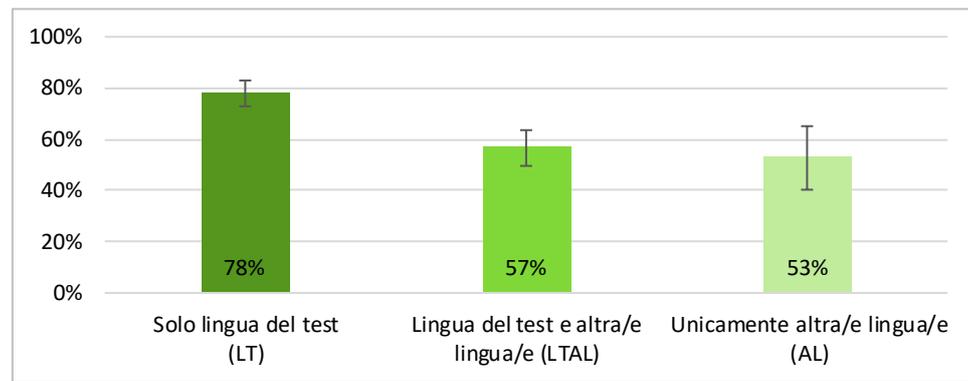


(1) vs (2) $d=.26$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.64$; (1) vs (4) $d=1.17$; (2) vs (3) $d=.37$; (2) vs (4) $d=.86$; (3) vs (4) $d=.48$

Lingua parlata a casa

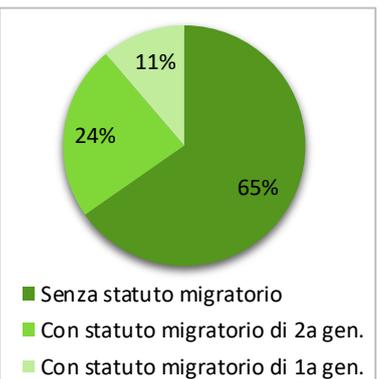


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

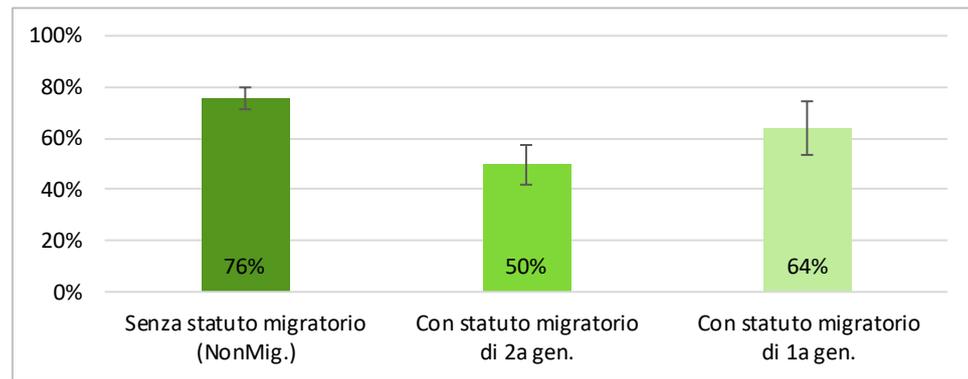


LT vs LTAL $d=.46$; LT vs AL $d=.54$; LTAL vs AL $d=.08$ (n.s.)

Statuto migratorio



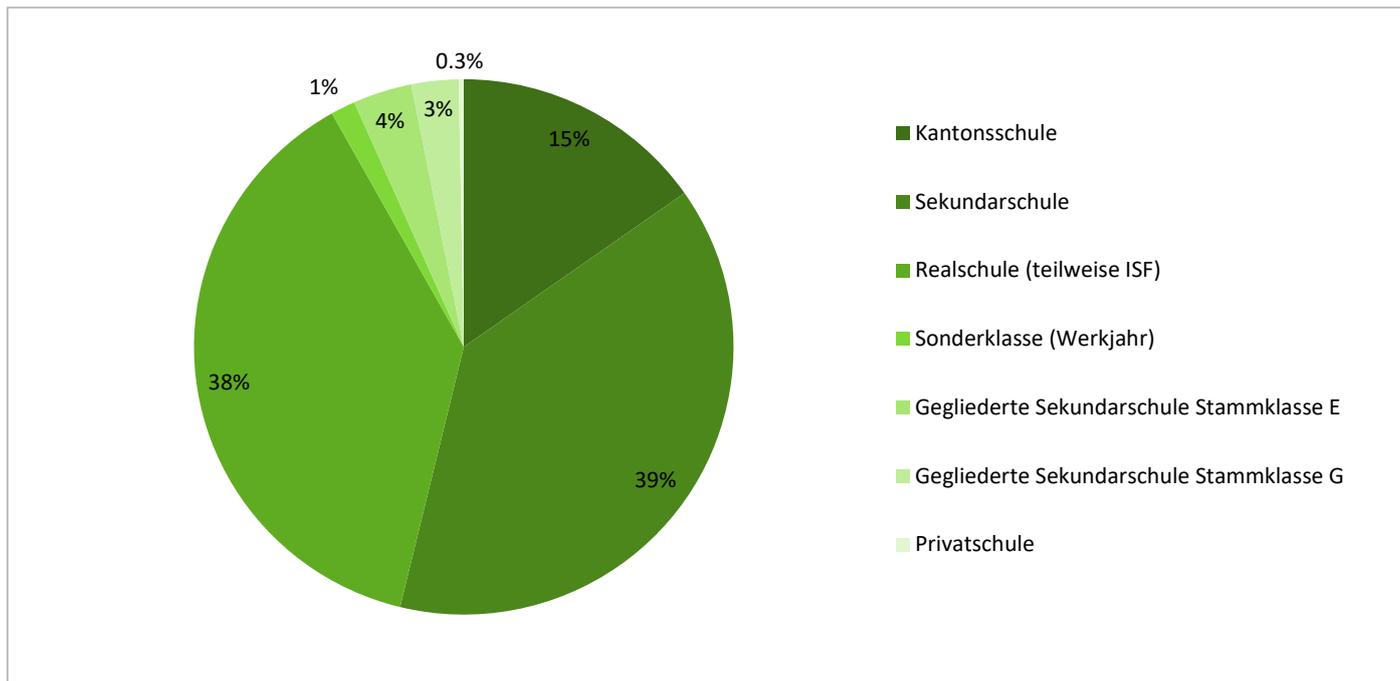
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



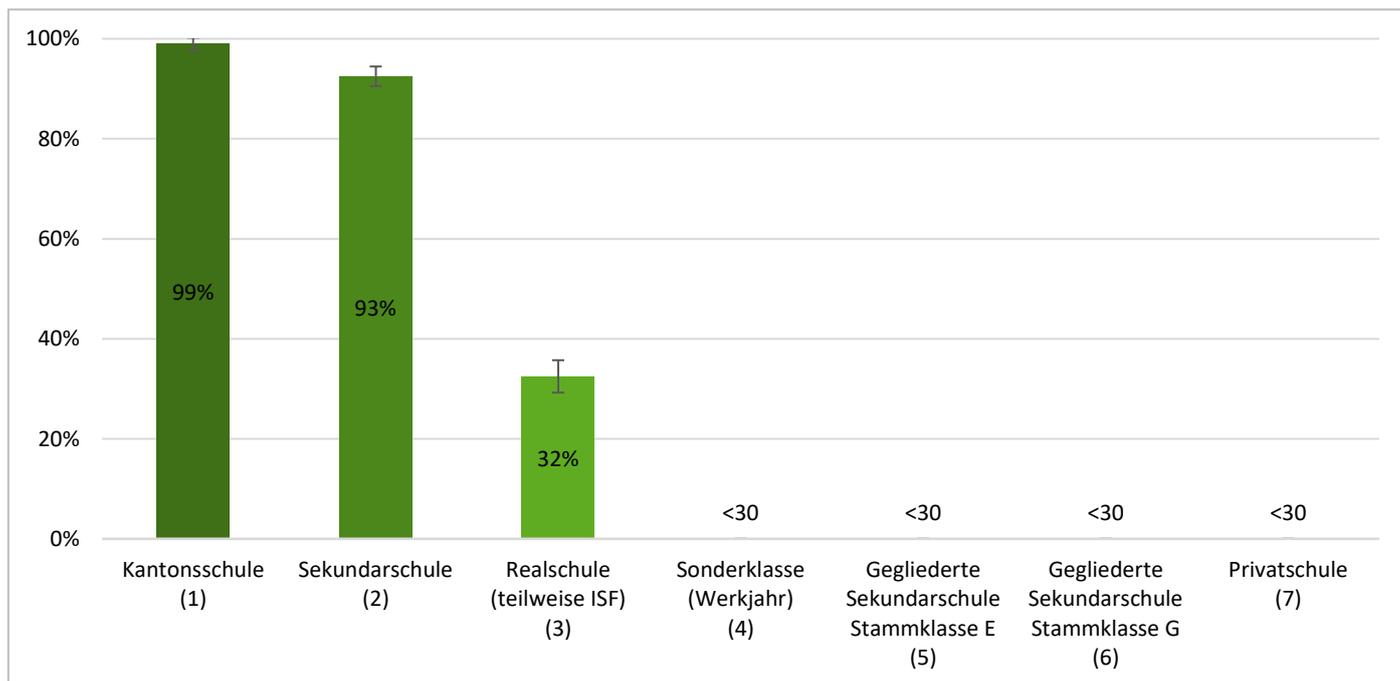
NonMig. vs 2a gen. $d=.56$; nonMig. vs 1a gen. $d=.25$ (n.s.); 2a vs 1a gen. $d=.29$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=0.33$; (1) vs (3) $d=1.97$; (2) vs (3) $d=1.58$

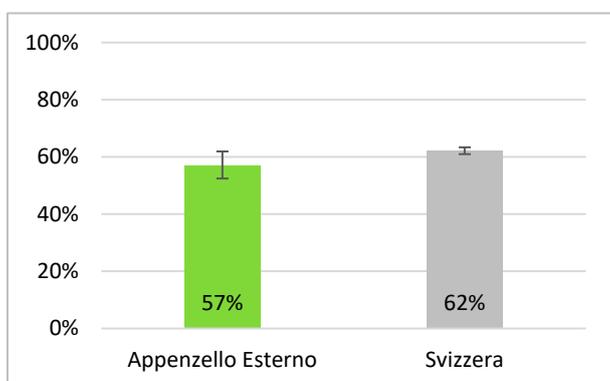


Appenzello Esterno

Popolazione e campione

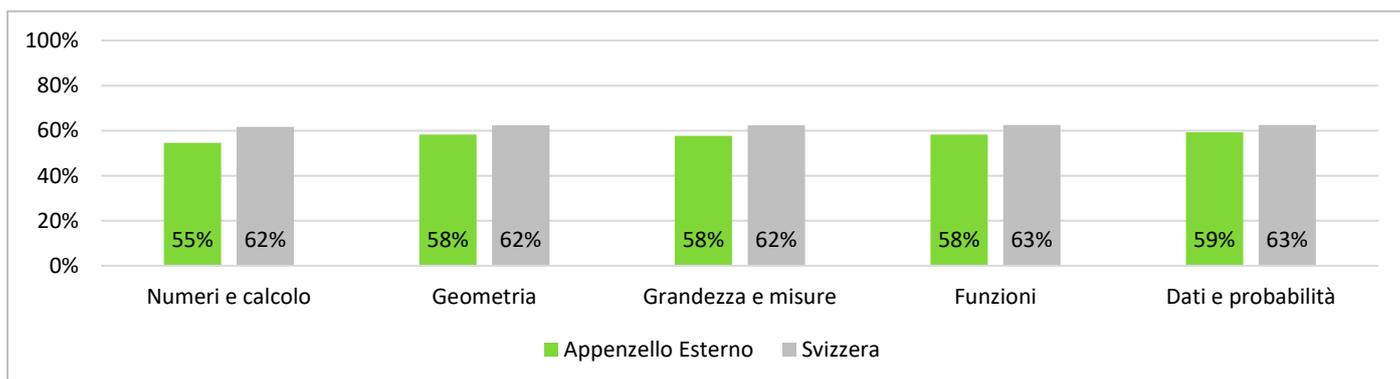
	Appenzello Esterno	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	4.3%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.8%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	93.8%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	482	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	514	80'856
Copertura stimata	94.9%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

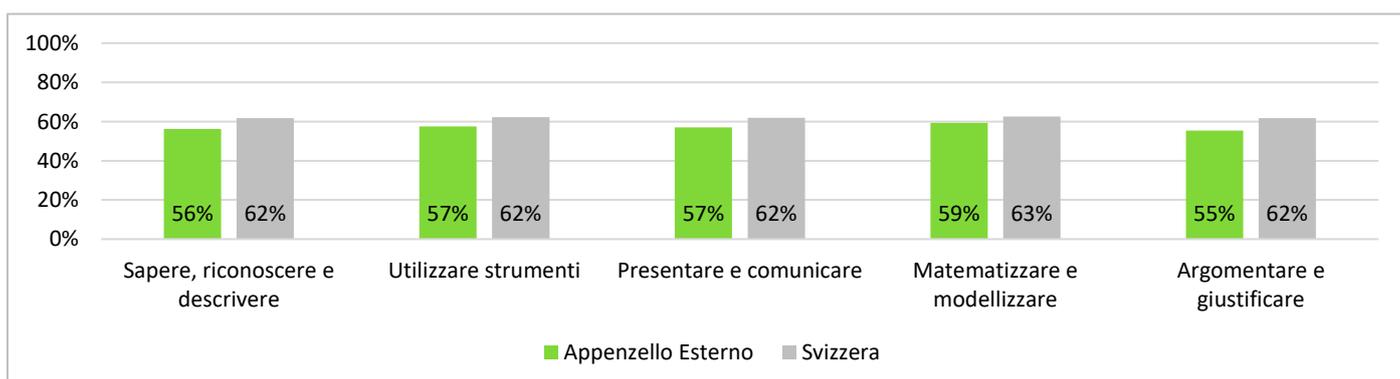


Appenzello Esterno vs Svizzera $d=.10$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

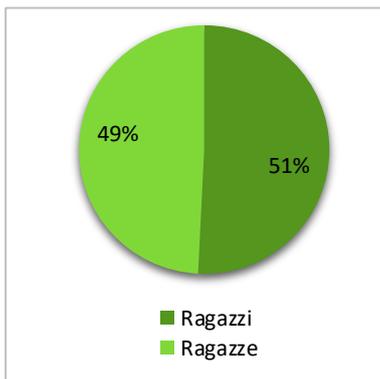


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

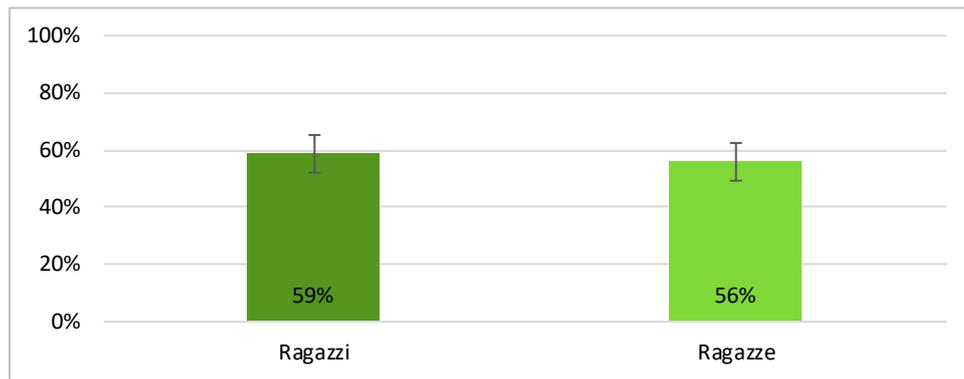




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

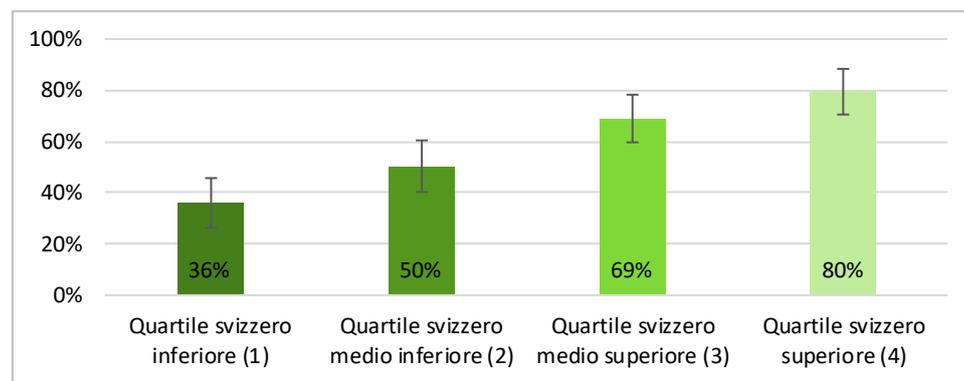


Ragazzi vs ragazze $d=.06$ (n.s.)

Condizione sociale

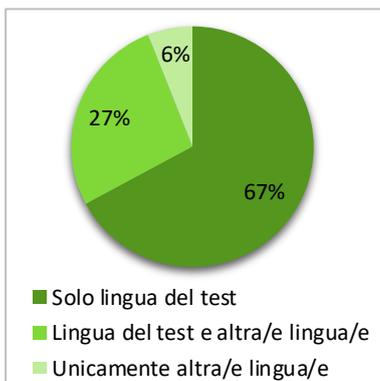


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

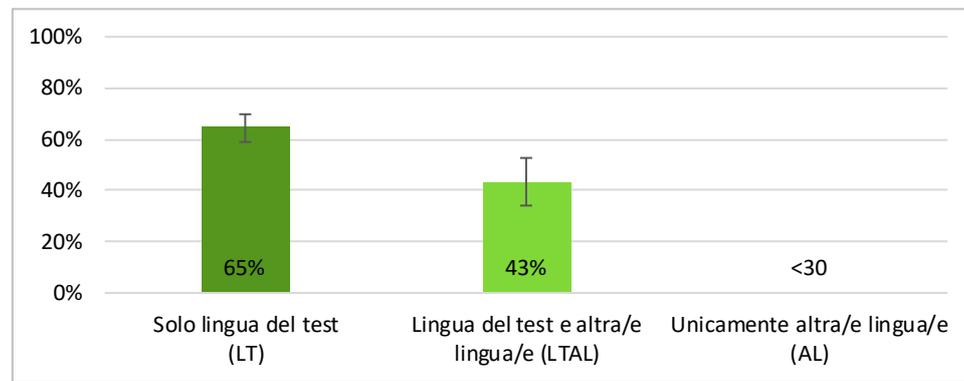


(1) vs (2) $d=.29$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.70$; (1) vs (4) $d=.98$; (2) vs (3) $d=.39$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.64$; (3) vs (4) $d=.24$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

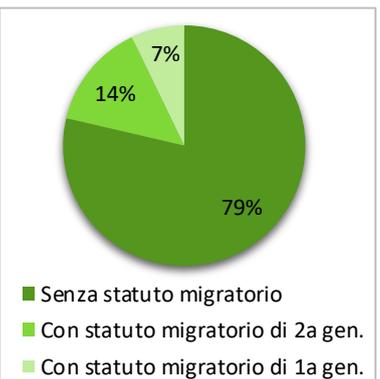


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

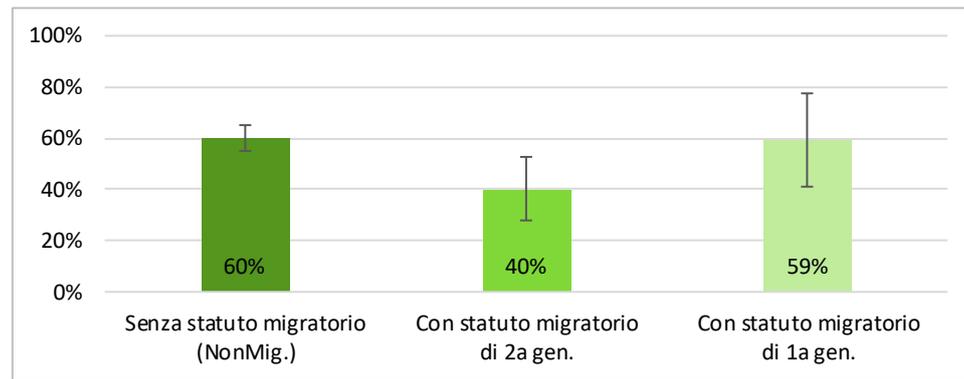


LT vs LTAL $d=.44$

Statuto migratorio



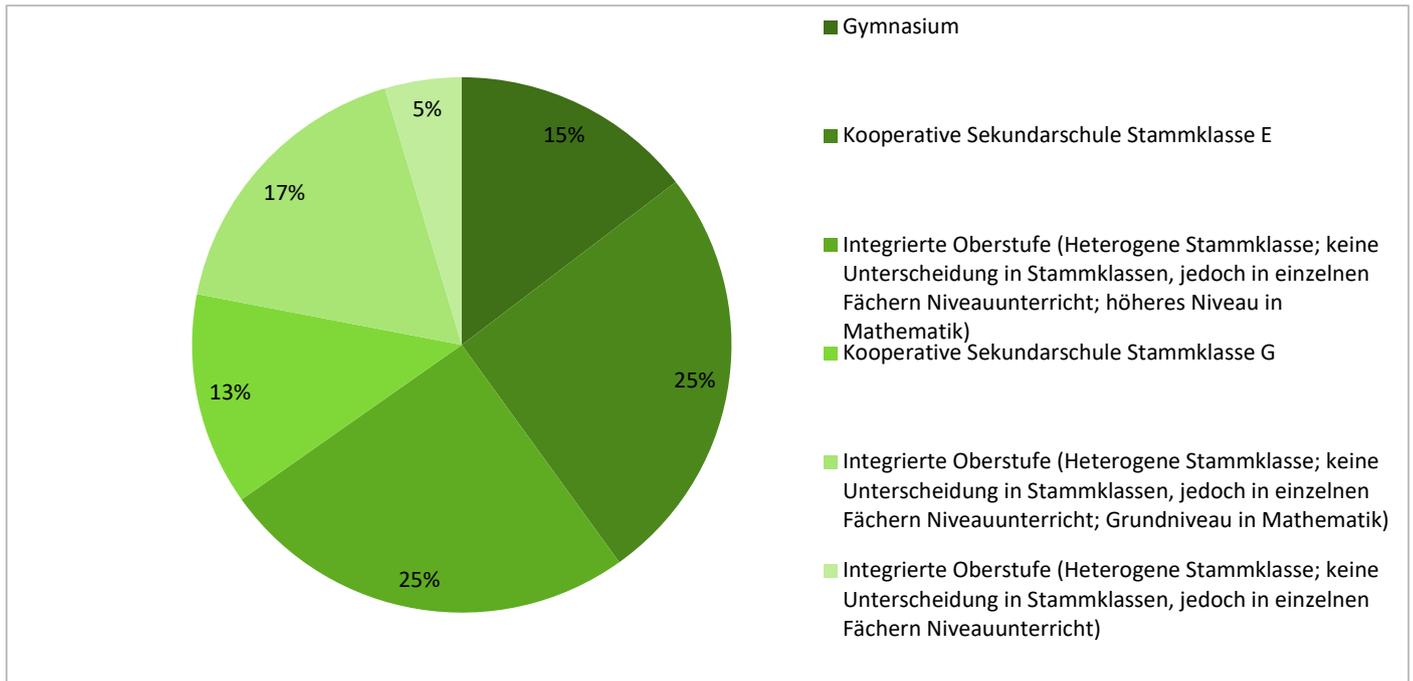
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



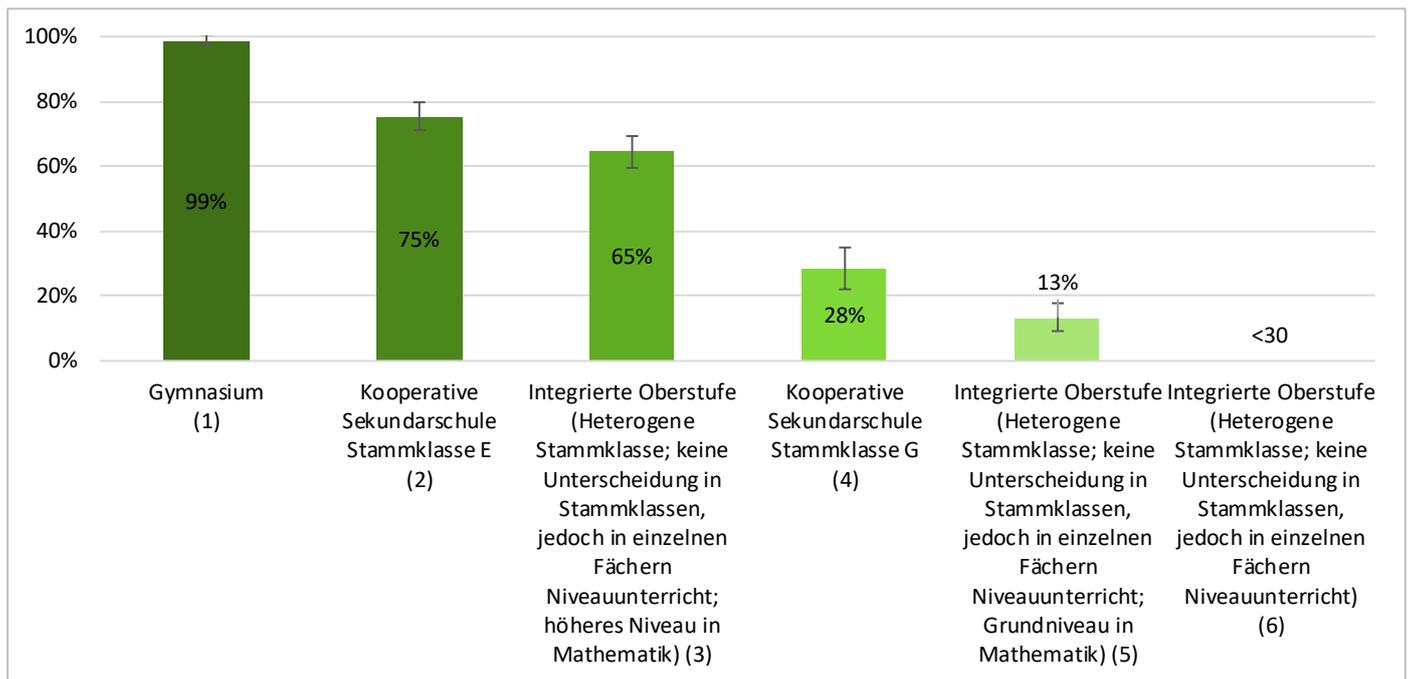
NonMig. vs 2a gen. $d=.40$; nonMig. vs 1a gen. $d=.01$ (n.s.); 2a vs 1a gen. $d=.39$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.74$; (1) vs (3) $d=.98$; (1) vs (4) $d=2.14$; (1) vs (5) $d=2.35$; (2) vs (3) $d=.24$; (2) vs (4) $d=1.06$; (2) vs (5) $d=1.17$; (3) vs (4) $d=.77$; (3) vs (5) $d=.87$; (4) vs (5) $d=.08$

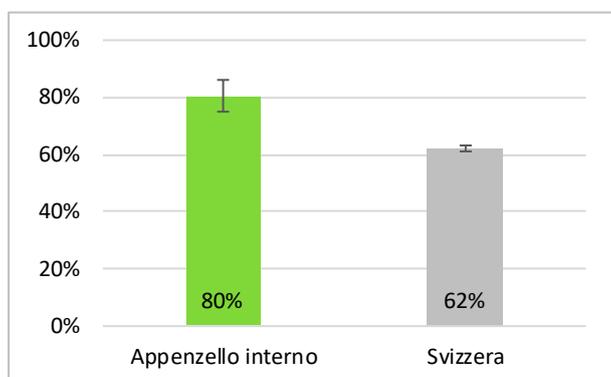


Appenzello Interno

Popolazione e campione

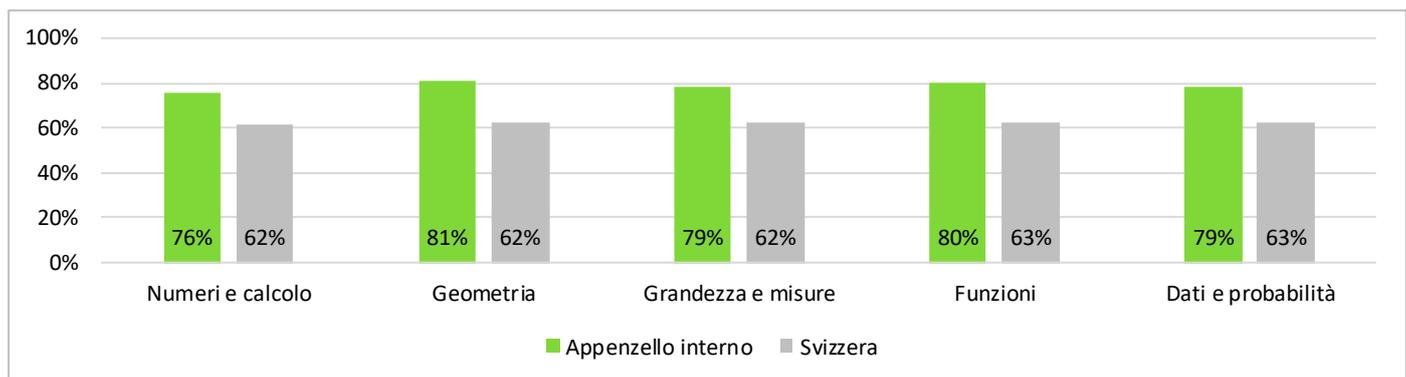
	Appenzello Interno	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	0.0%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.0%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	99.0%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	202	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	204	80'856
Copertura stimata	100%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

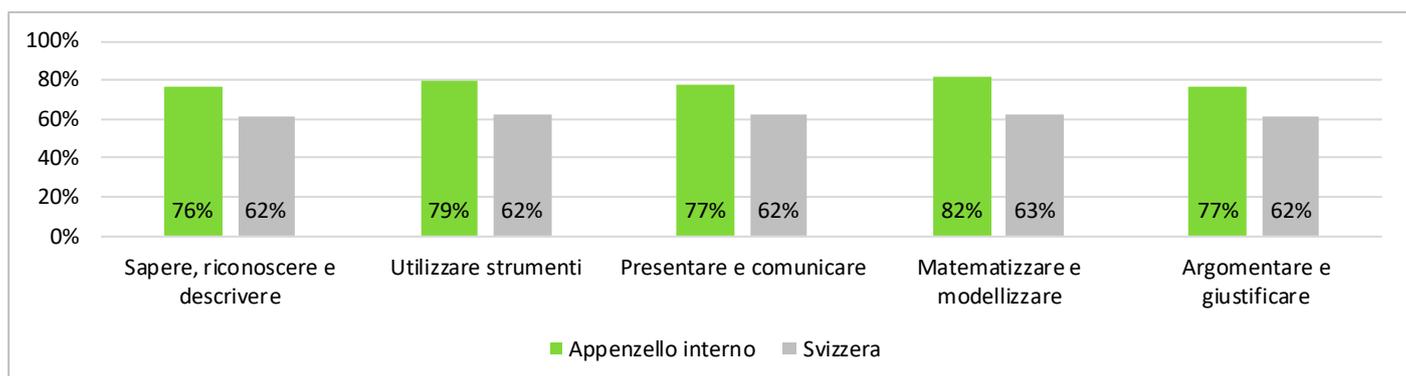


Appenzello Interno vs Svizzera $d=.41$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

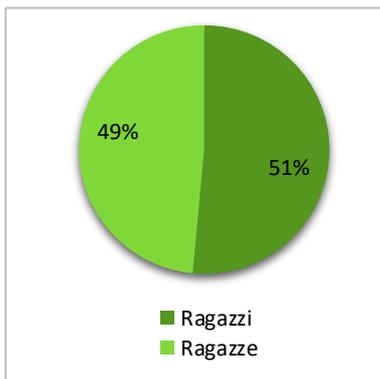


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

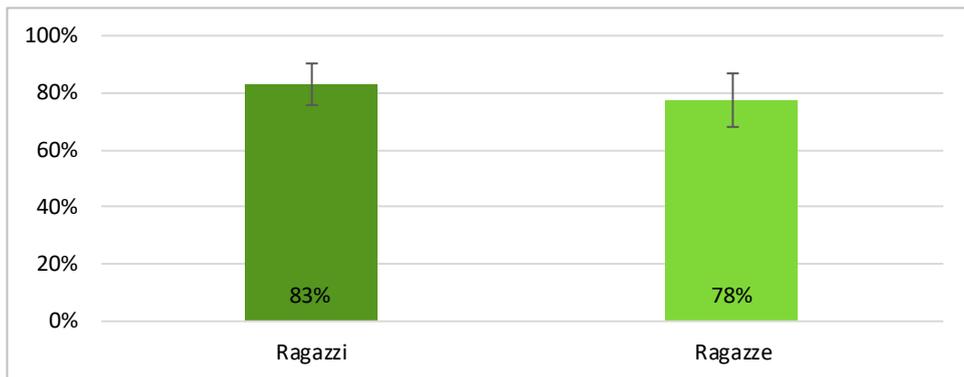




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

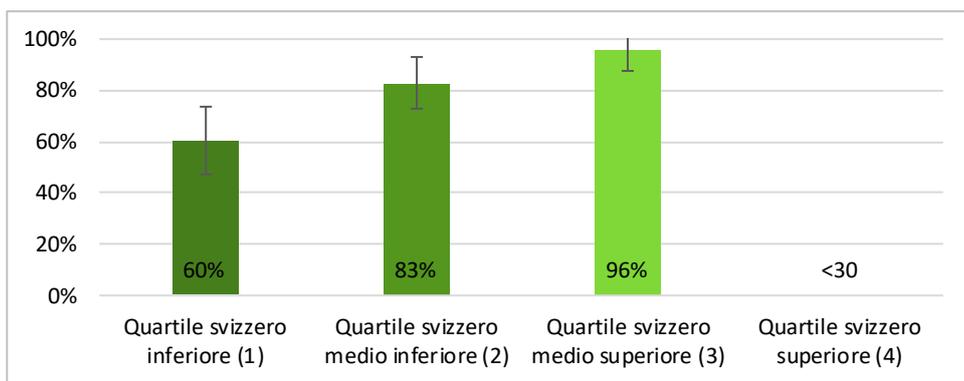


Ragazzi vs ragazze $d=.14$ (n.s.)

Condizione sociale

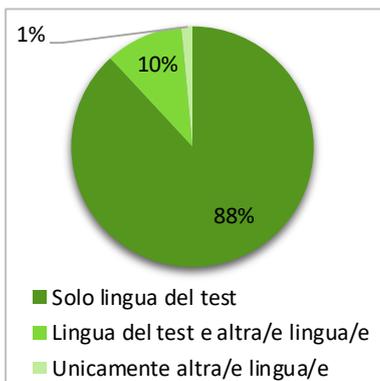


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

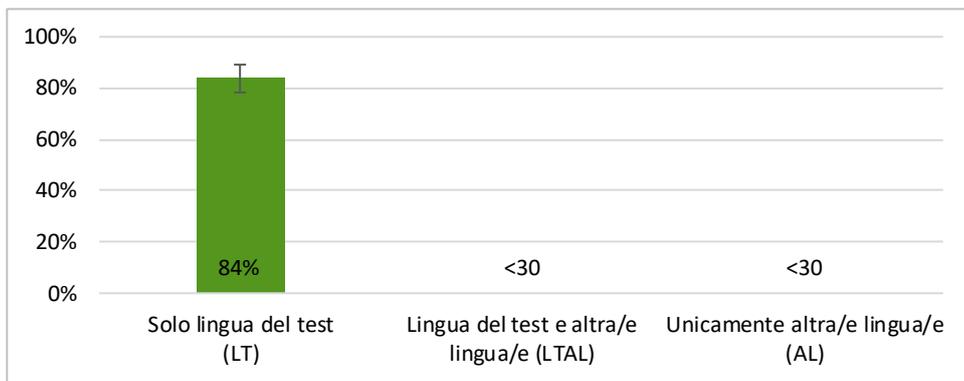


(1) vs (2) $d=.51$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.93$; (2) vs (3) $d=.42$ (n.s.)

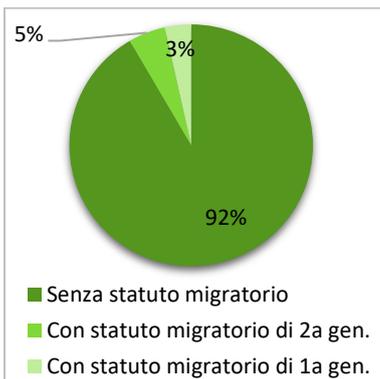
Lingua parlata a casa



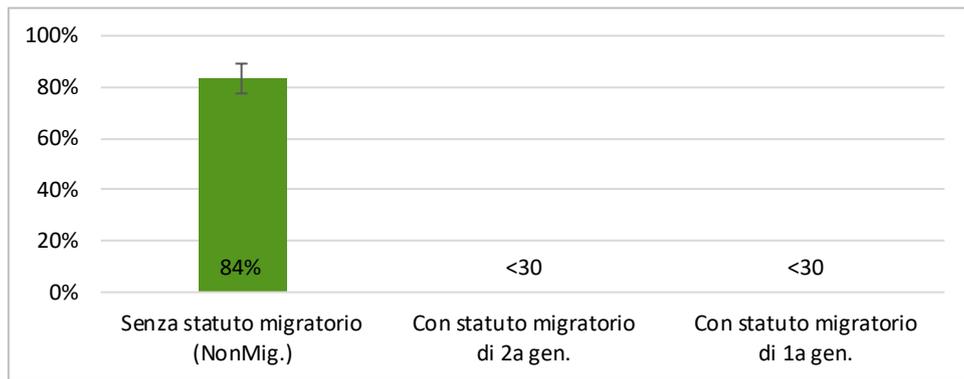
Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa



Statuto migratorio

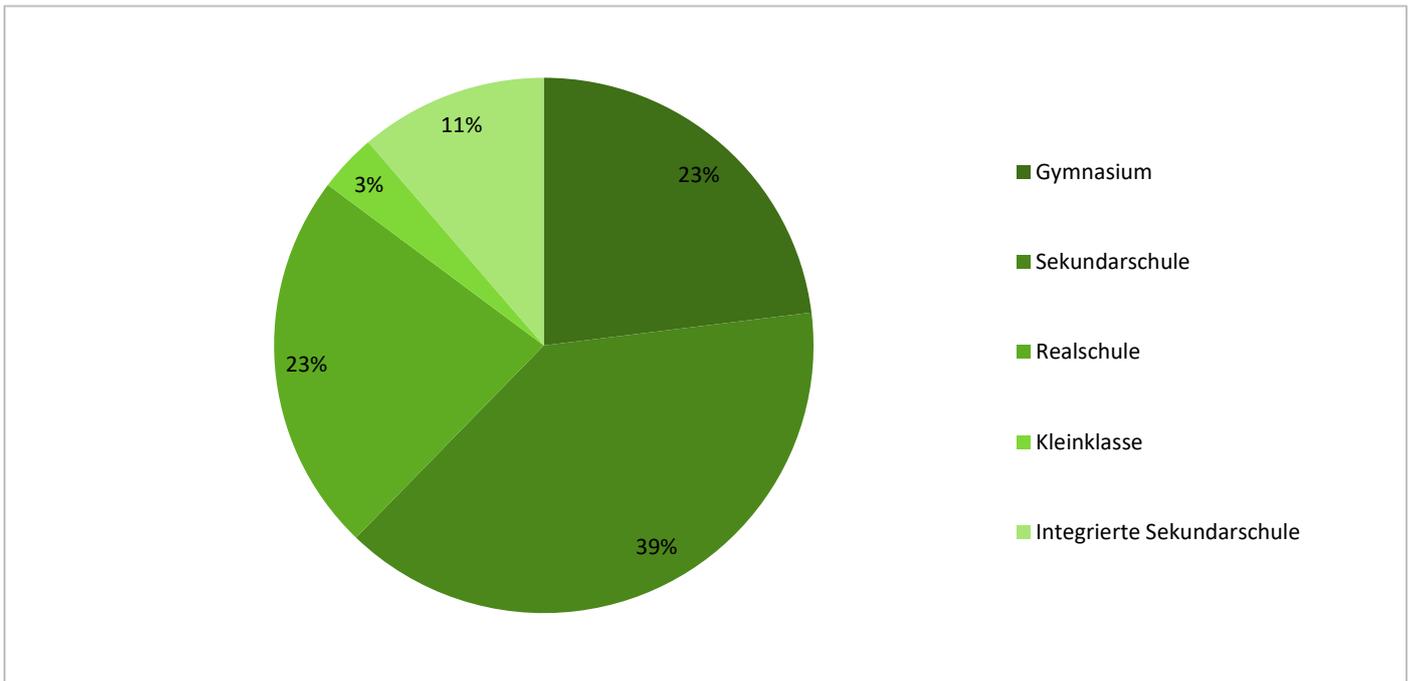


Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio

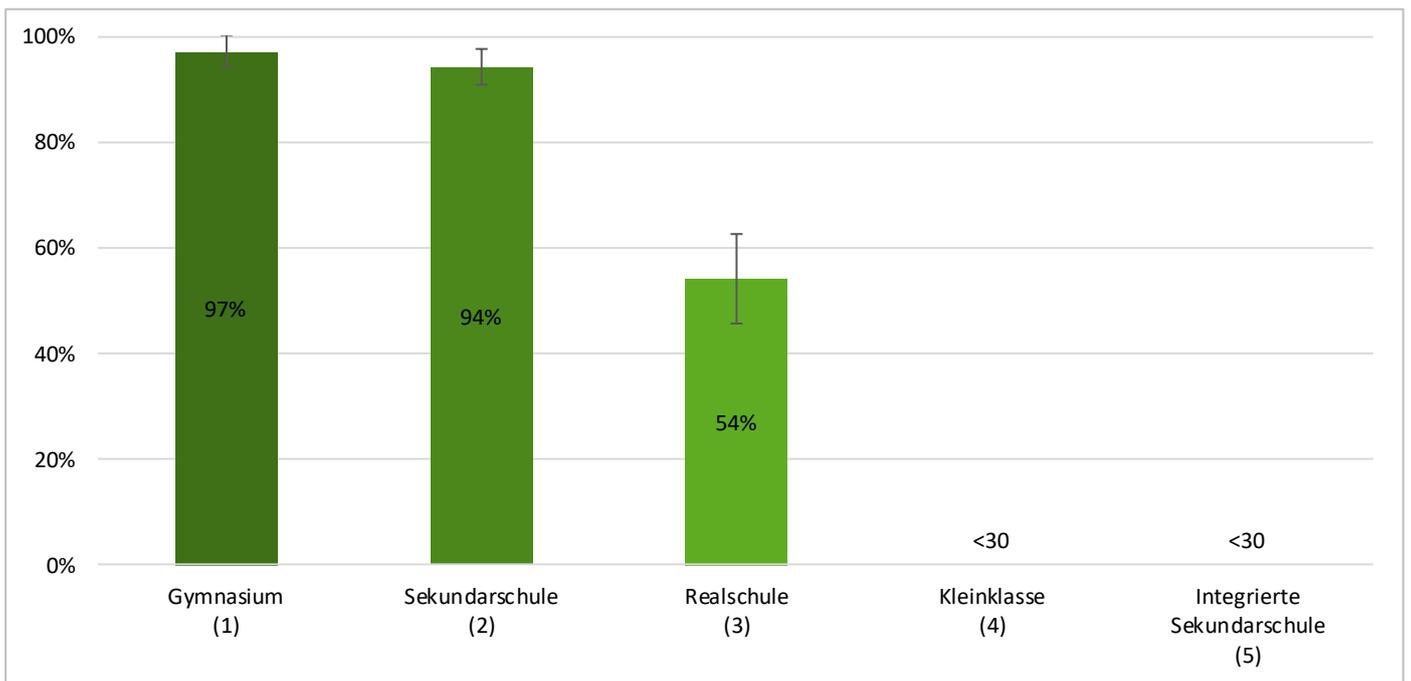




Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.15$ (n.s.); (1) vs (3) $d=1.16$; (2) vs (3) $d=1.03$

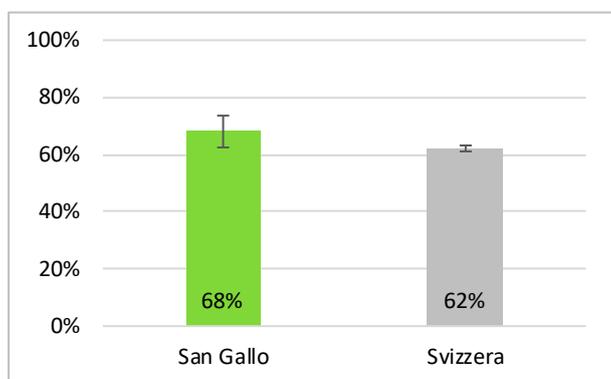


San Gallo

Popolazione e campione

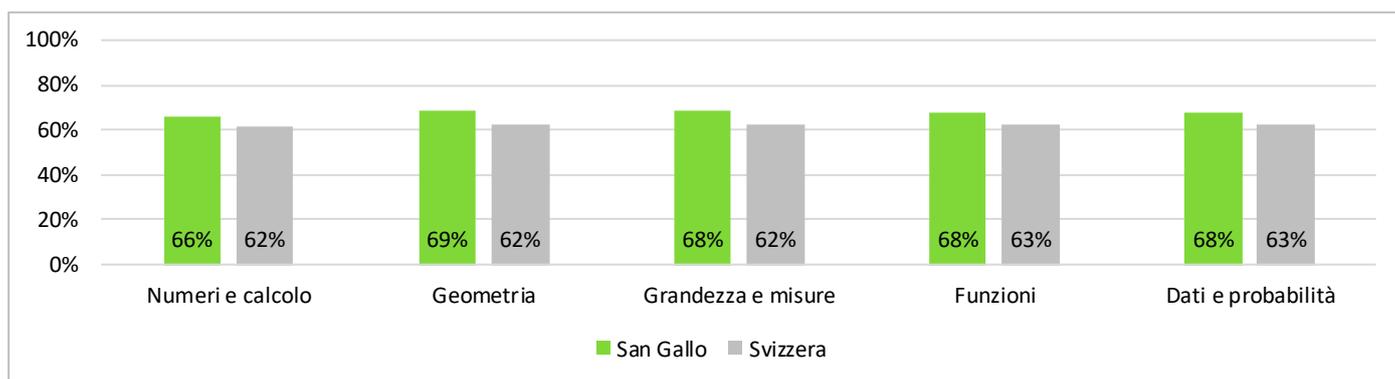
	San Gallo	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a due stadi	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.2%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	94.8%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'137	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	4'805	80'856
Copertura stimata	97.4%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

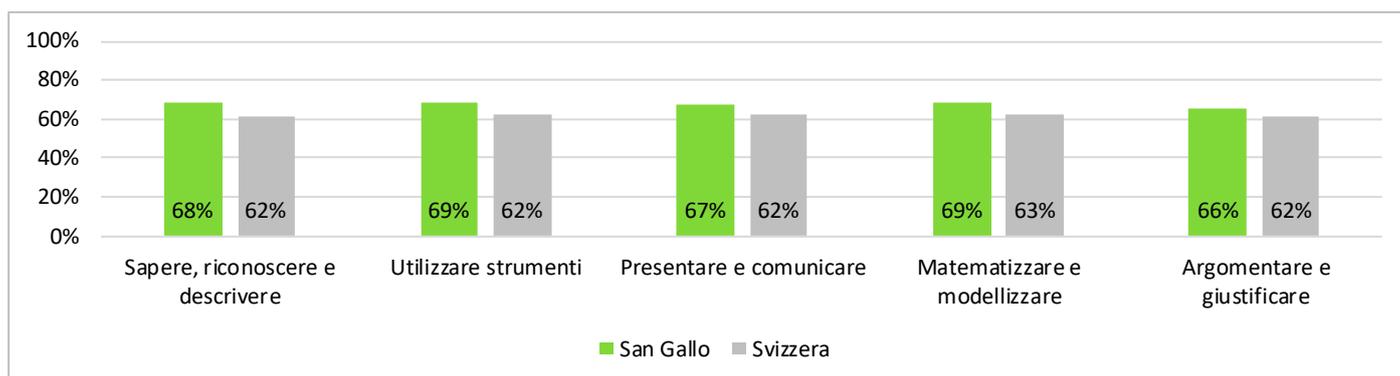


San Gallo vs Svizzera $d=.12$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

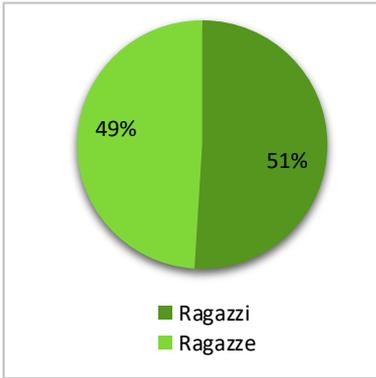


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

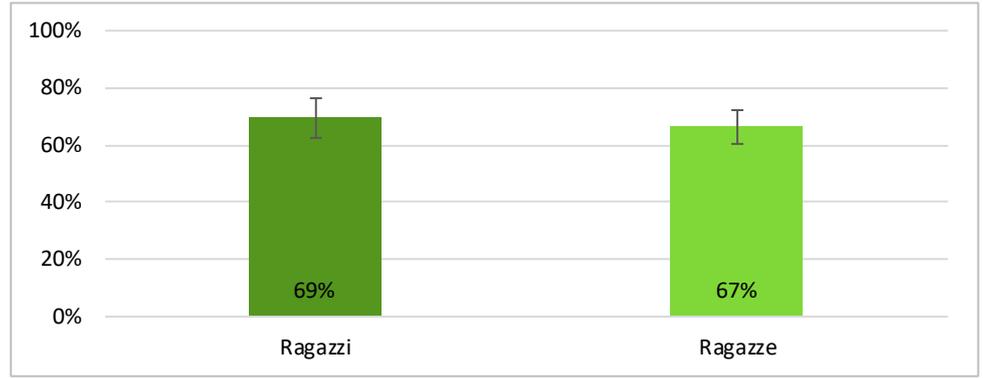




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

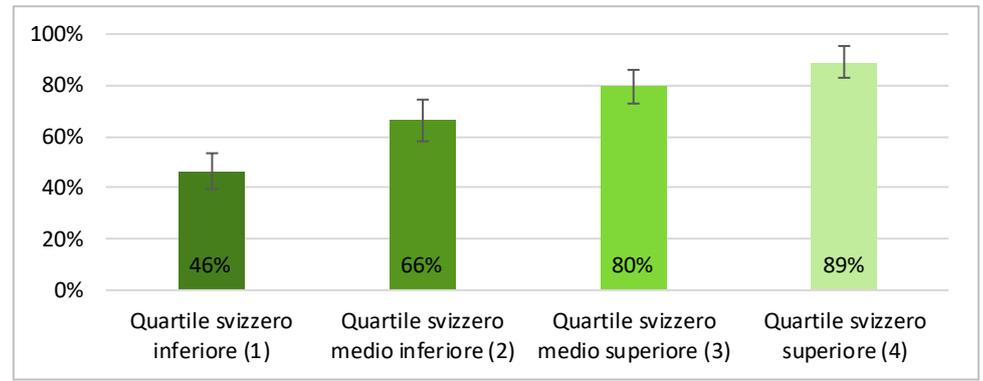


Ragazzi vs ragazze $d=.06$ (n.s.)

Condizione sociale

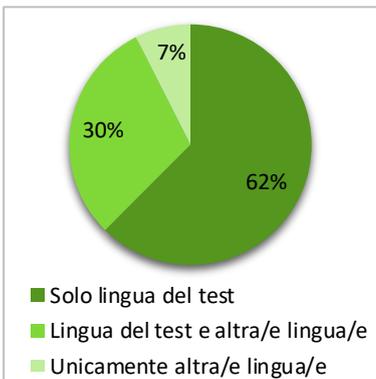


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

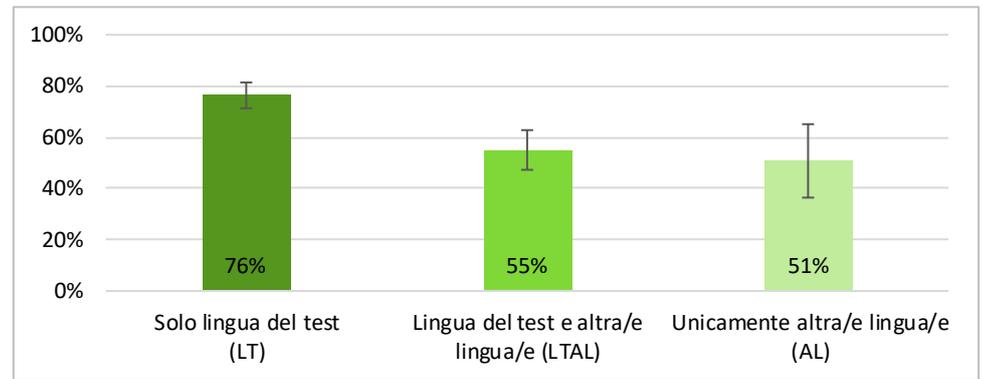


(1) vs (2) $d=.41$; (1) vs (3) $d=.73$; (1) vs (4) $d=1.03$; (2) vs (3) $d=.30$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.57$; (3) vs (4) $d=.26$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

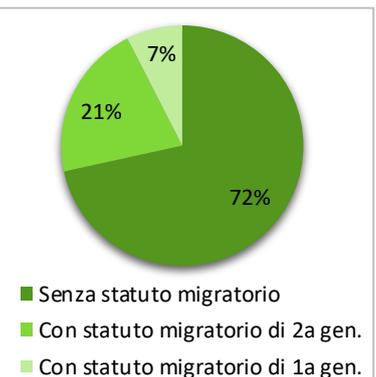


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

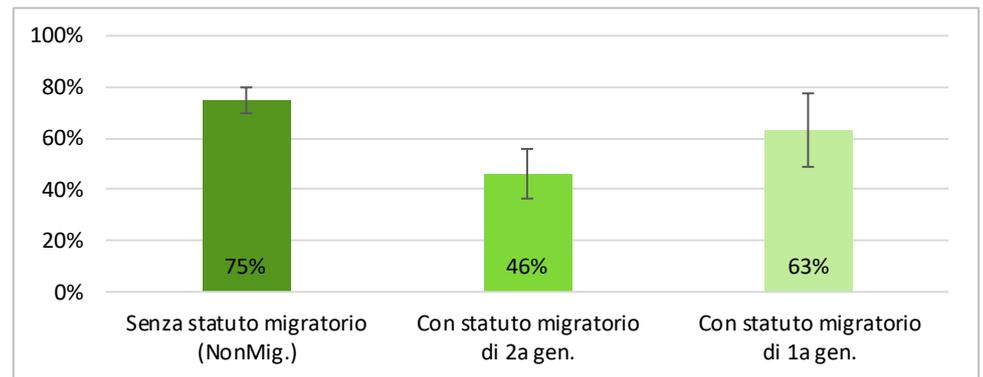


LT vs LTAL $d=.46$; LT vs AL $d=.55$; LTAL vs AL $d=.08$ (n.s.)

Statuto migratorio



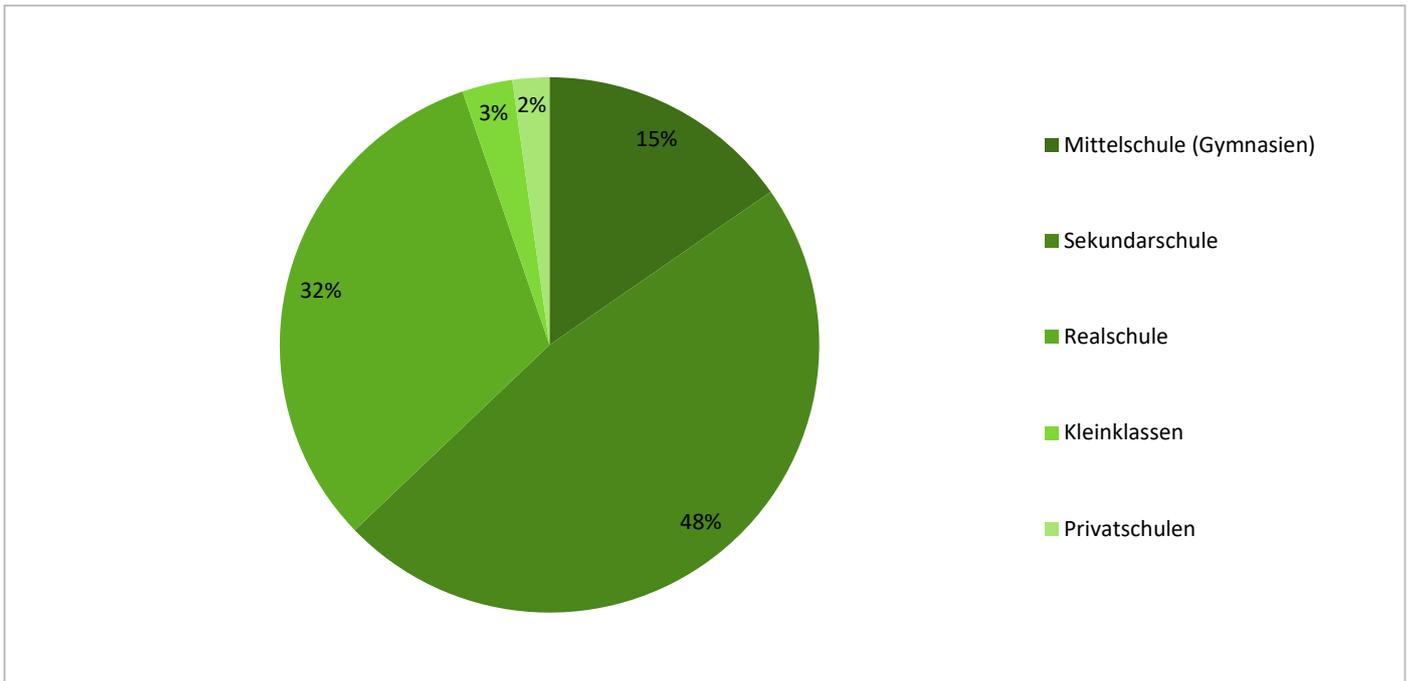
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



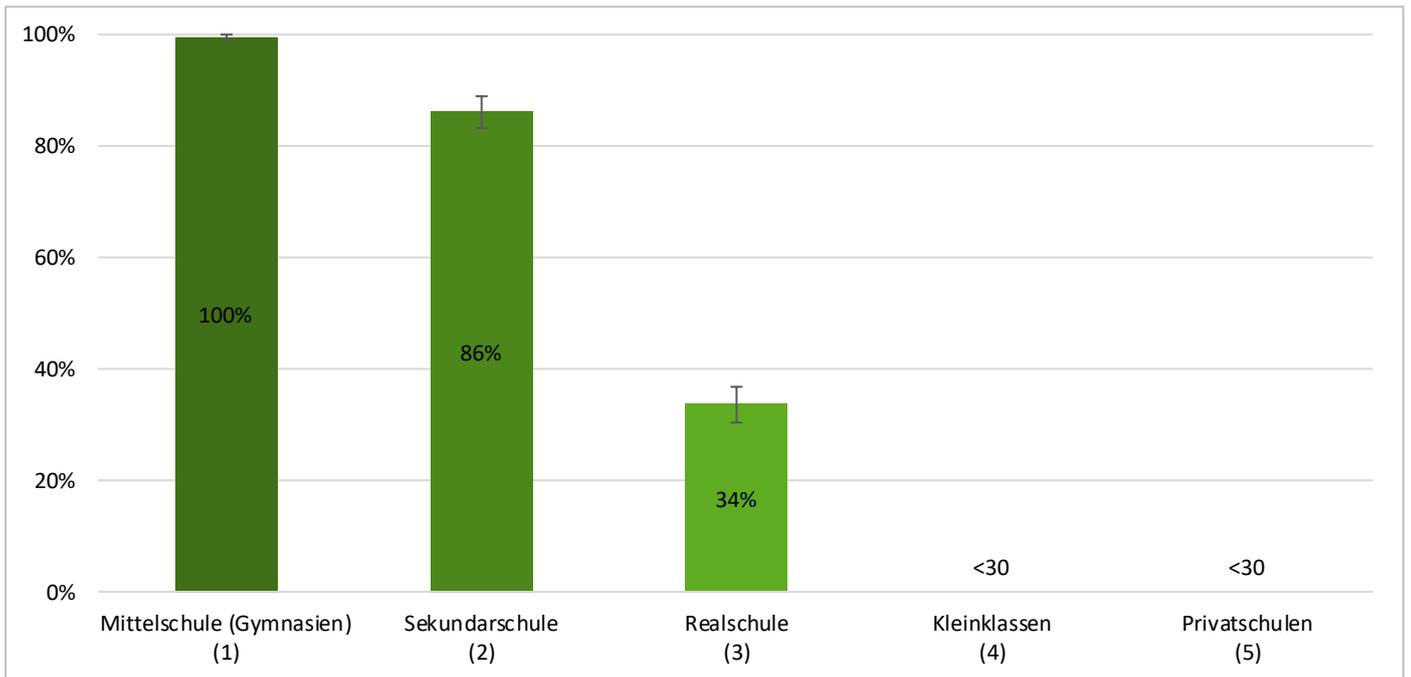
NonMig. vs 2a gen. $d=.62$; nonMig. vs 1a gen. $d=.25$ (n.s.); 2a vs 1a gen. $d=.35$ (n.s.)



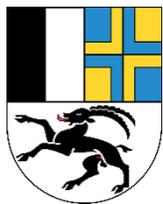
Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.55$; (1) vs (3) $d=1.97$; (2) vs (3) $d=1.27$

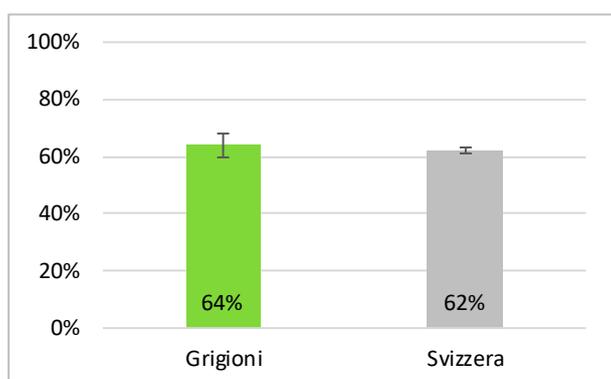


Grigioni

Popolazione e campione

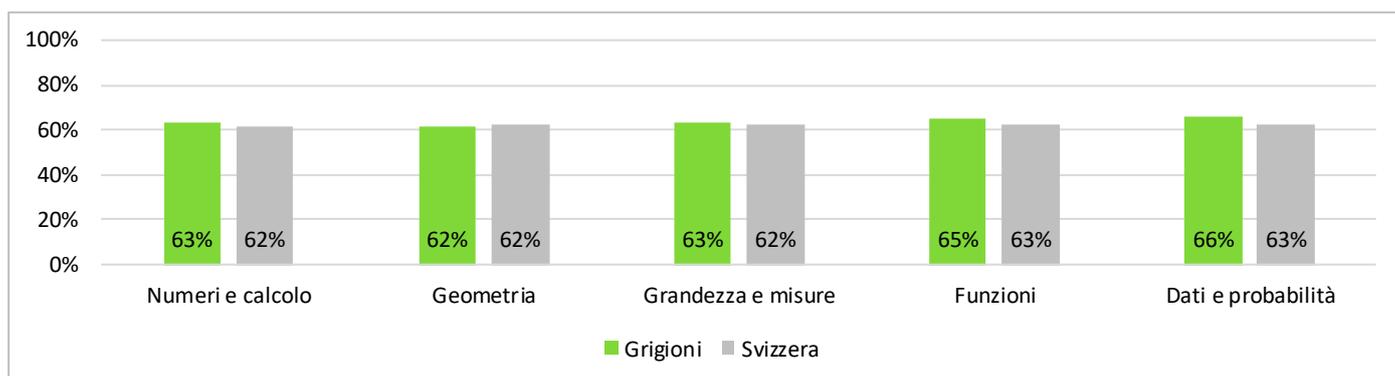
	Grigioni	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.6%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.3%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	95.1%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	925	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	1'826	80'856
Copertura stimata	98.1%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

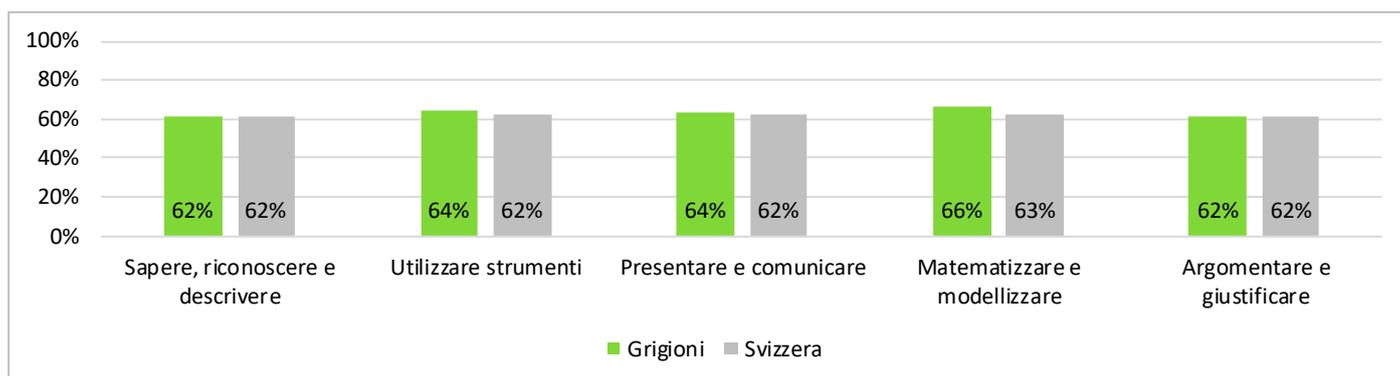


Grigioni vs Svizzera $d=.04$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

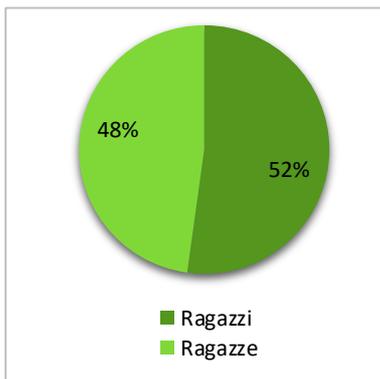


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

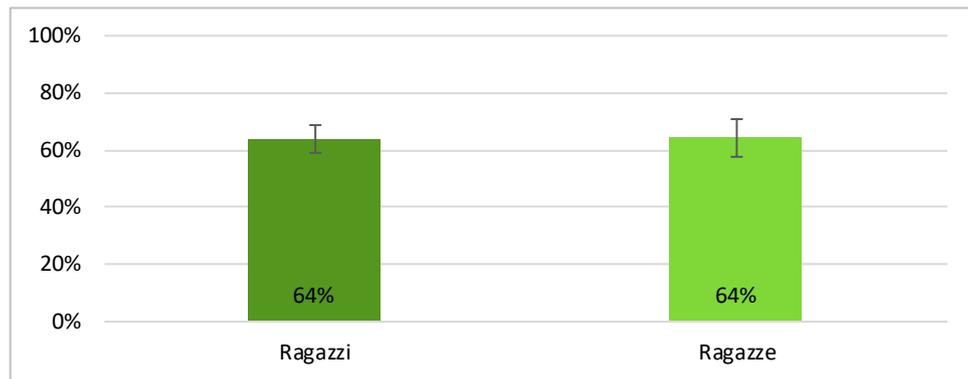




Genere

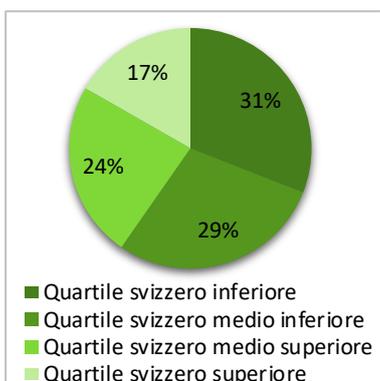


Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

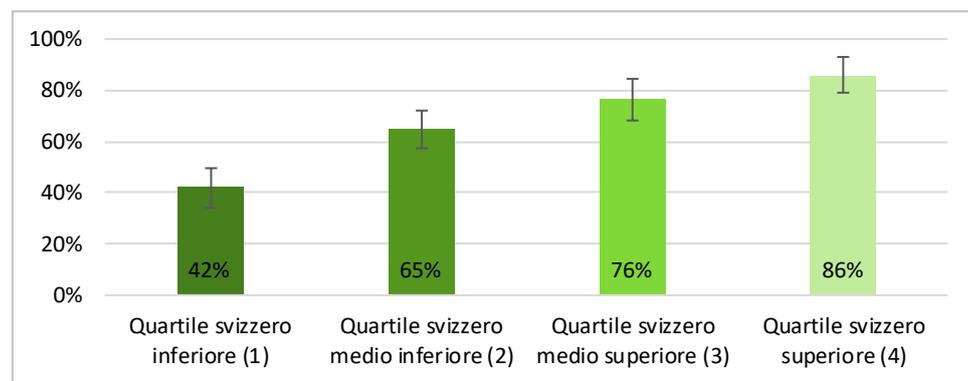


Ragazzi vs ragazze $d=.01$ (n.s.)

Condizione sociale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

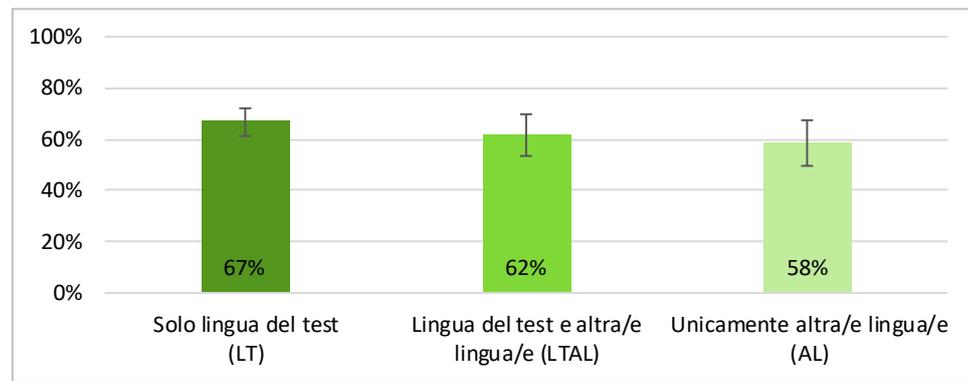


(1) vs (2) $d=-.47$; (1) vs (3) $d=-.75$; (1) vs (4) $d=1.03$; (2) vs (3) $d=.26$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.50$; (3) vs (4) $d=.24$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

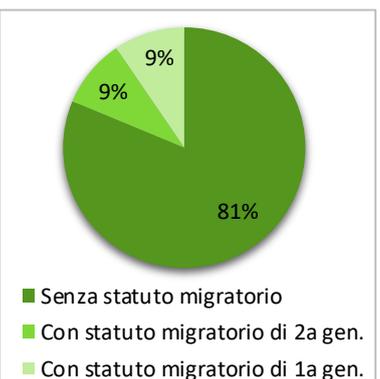


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

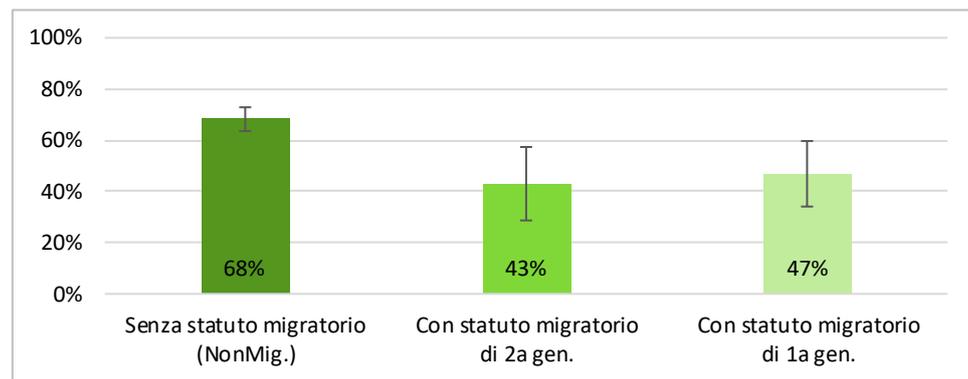


LT vs LTAL $d=.11$ (n.s.); LT vs AL $d=.18$ (n.s.); LTAL vs AL $d=.07$ (n.s.)

Statuto migratorio



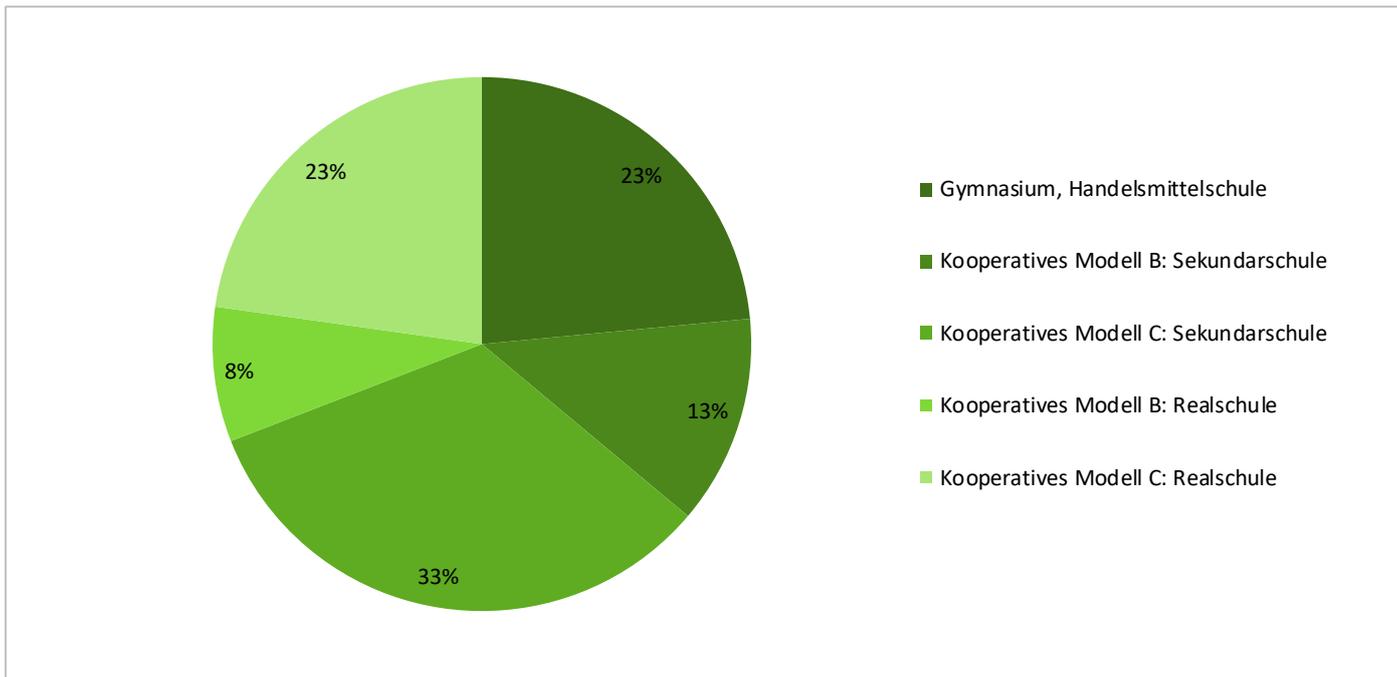
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



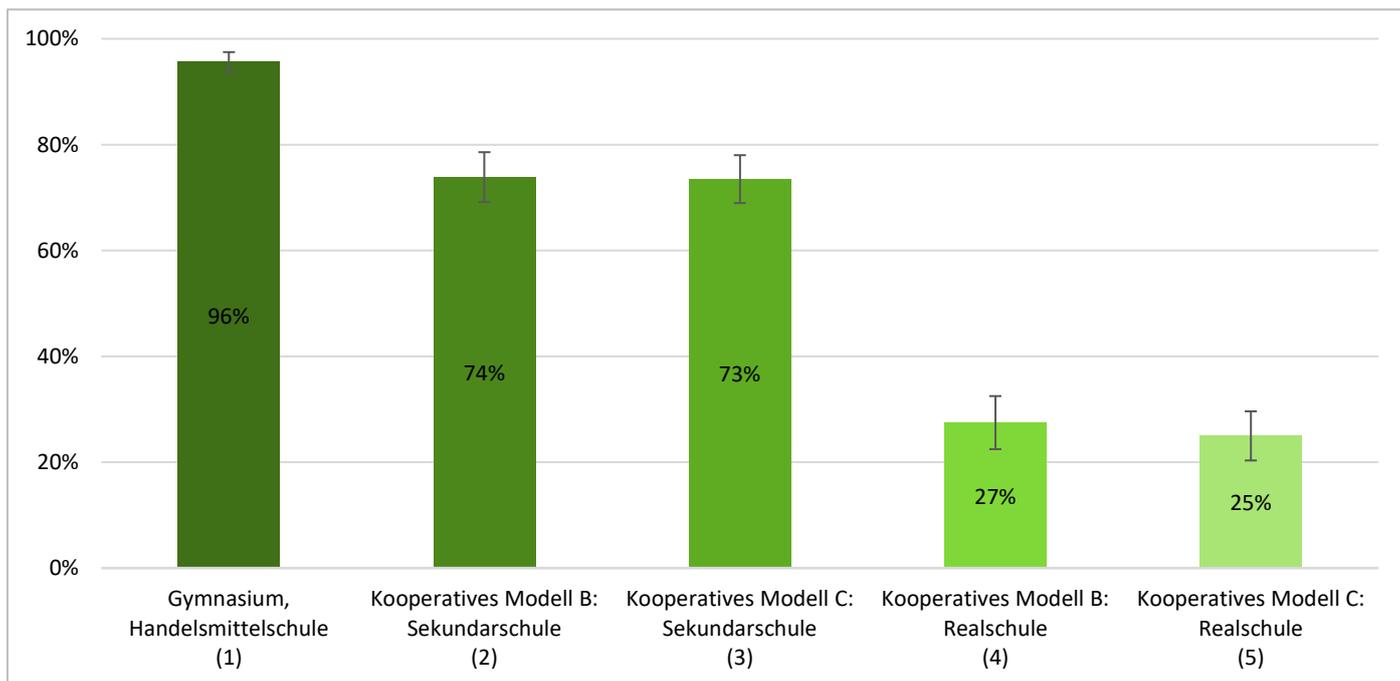
NonMig. vs 2a gen. $d=.53$; nonMig. vs 1a gen. $d=.44$; 2a vs 1a gen. $d=.08$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



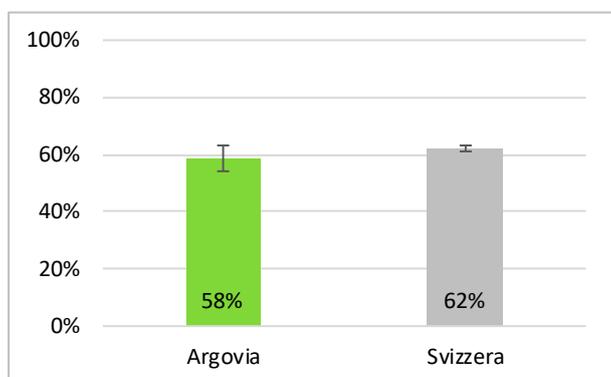
(1) vs (2) $d=.64$; (1) vs (3) $d=.65$; (1) vs (4) $d=1.96$; (1) vs (5) $d=2.09$; (2) vs (3) $d=.01$ (n.s.); (2) vs (4) $d=1.05$; (2) vs (5) $d=1.12$ (n.s.); (3) vs (4) $d=1.04$; (3) vs (5) $d=1.11$; (4) vs (5) $d=.06$



Popolazione e campione

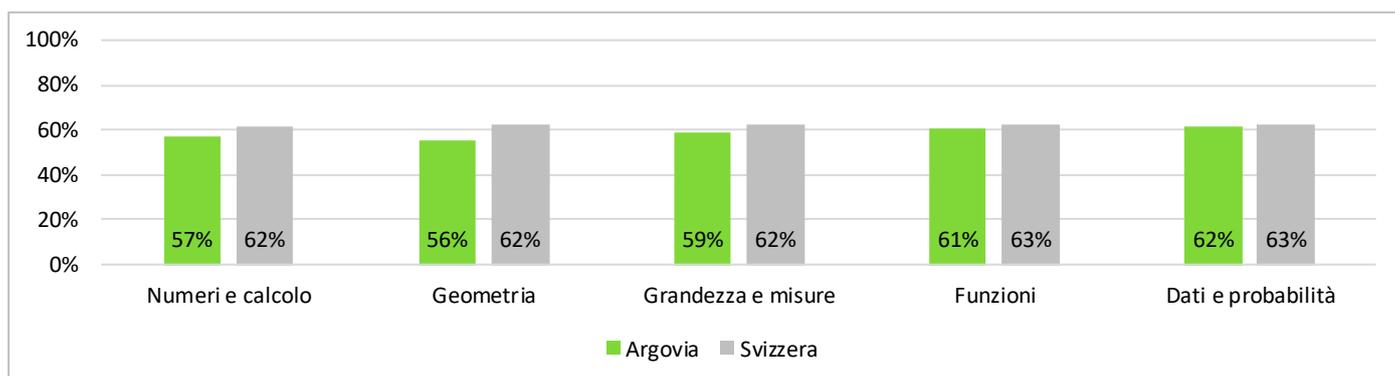
	Argovia	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a due stadi	-
Tasso di partecipazione delle scuole	97.9%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.8%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	93.0%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'112	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	6'903	80'856
Copertura stimata	96.8%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

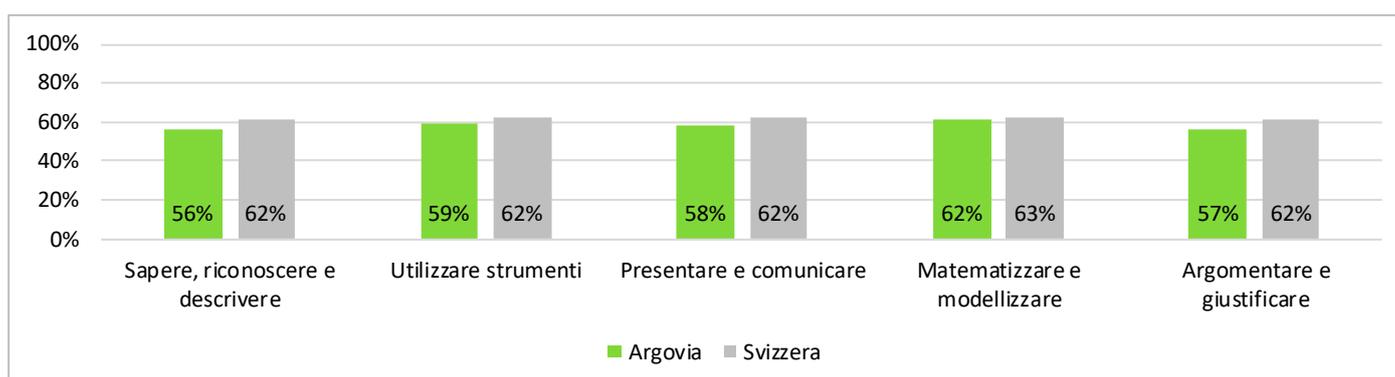


Argovia vs Svizzera $d=.08$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

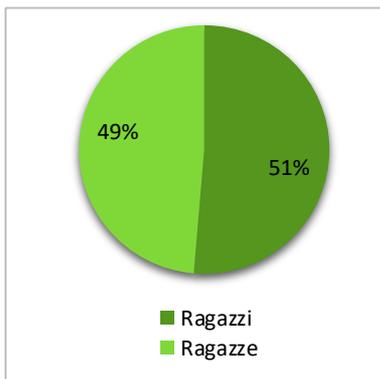


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

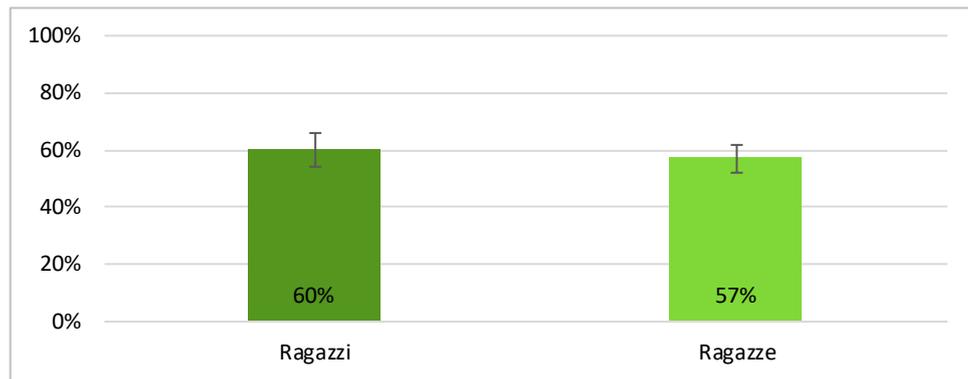




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

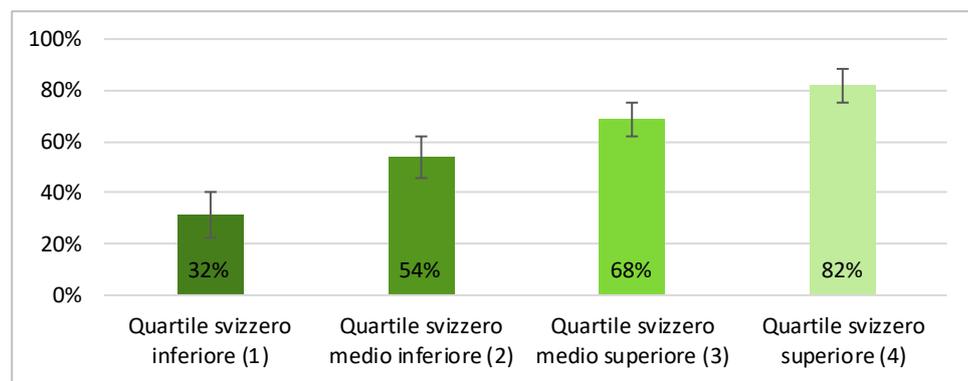


Ragazzi vs ragazze $d=.06$ (n.s.)

Condizione sociale

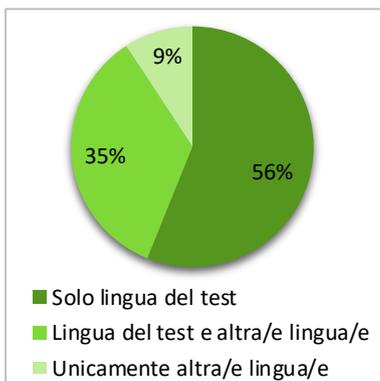


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

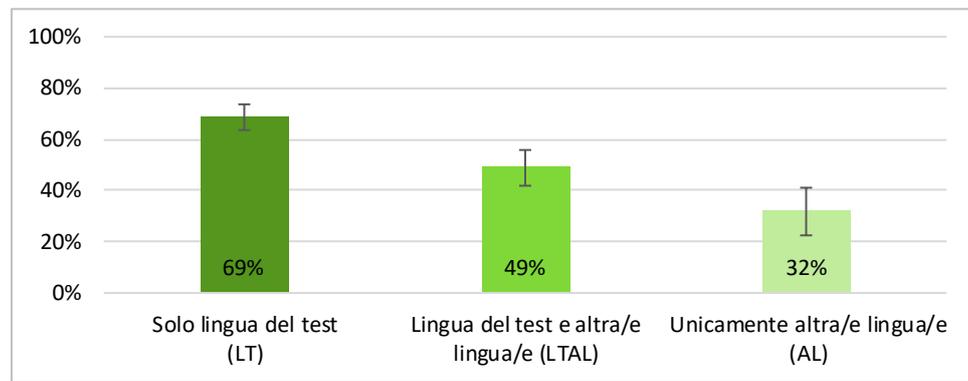


(1) vs (2) $d=.46$; (1) vs (3) $d=.79$; (1) vs (4) $d=1.18$; (2) vs (3) $d=.31$; (2) vs (4) $d=.64$; (3) vs (4) $d=.32$

Lingua parlata a casa

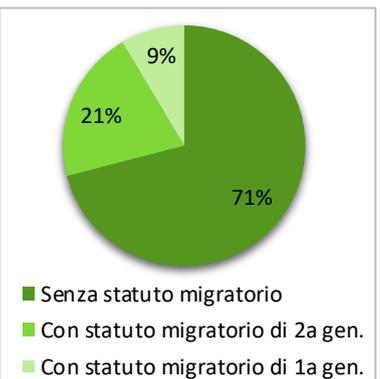


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

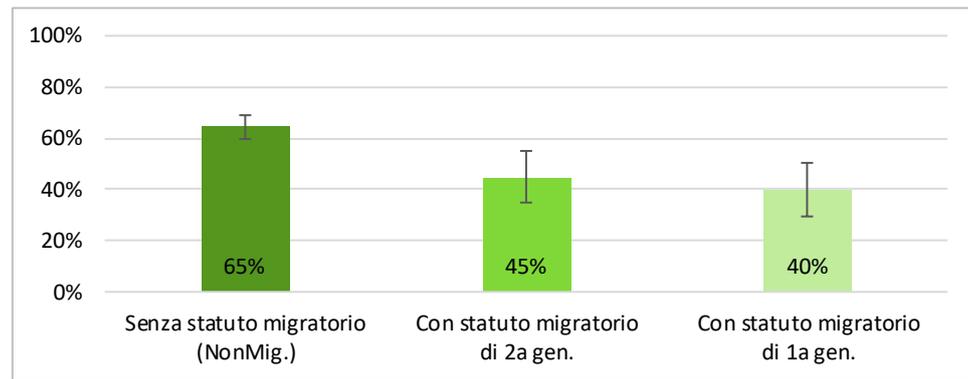


LT vs LTAL $d=.41$; LT vs AL $d=.79$; LTAL vs AL $d=.35$

Statuto migratorio



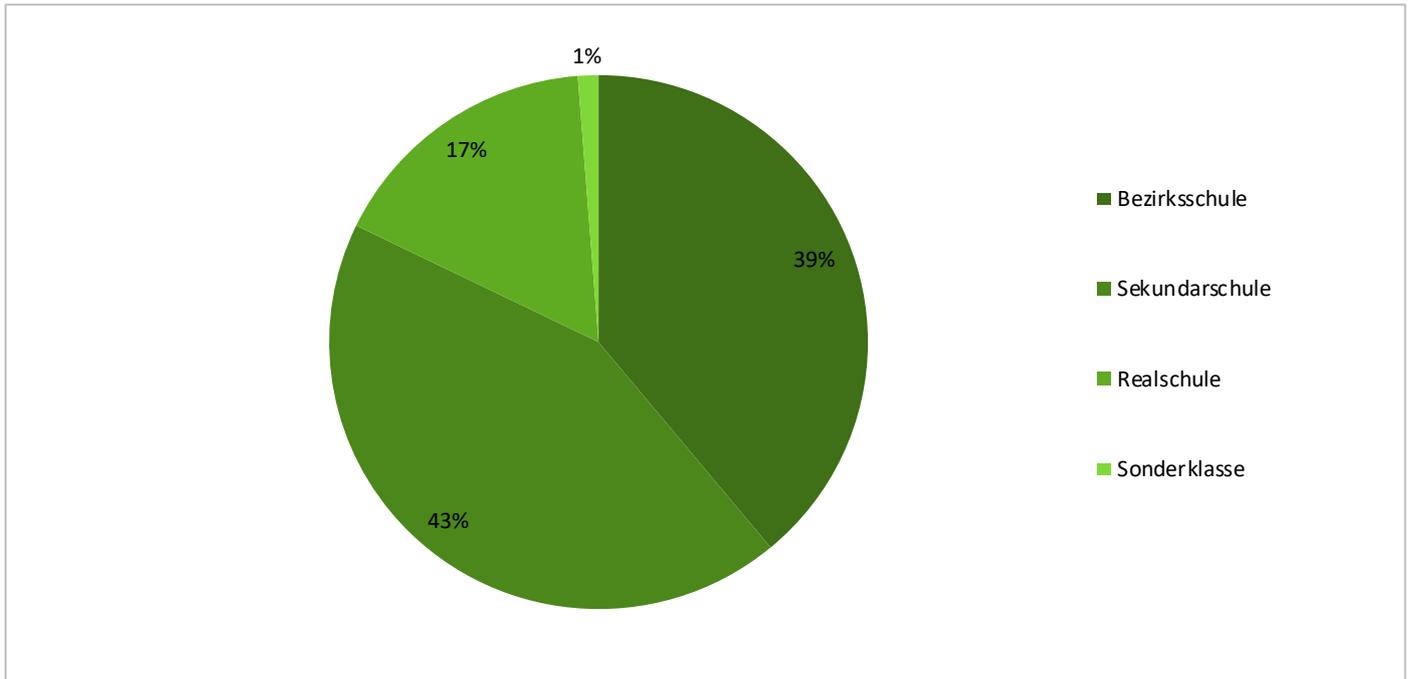
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



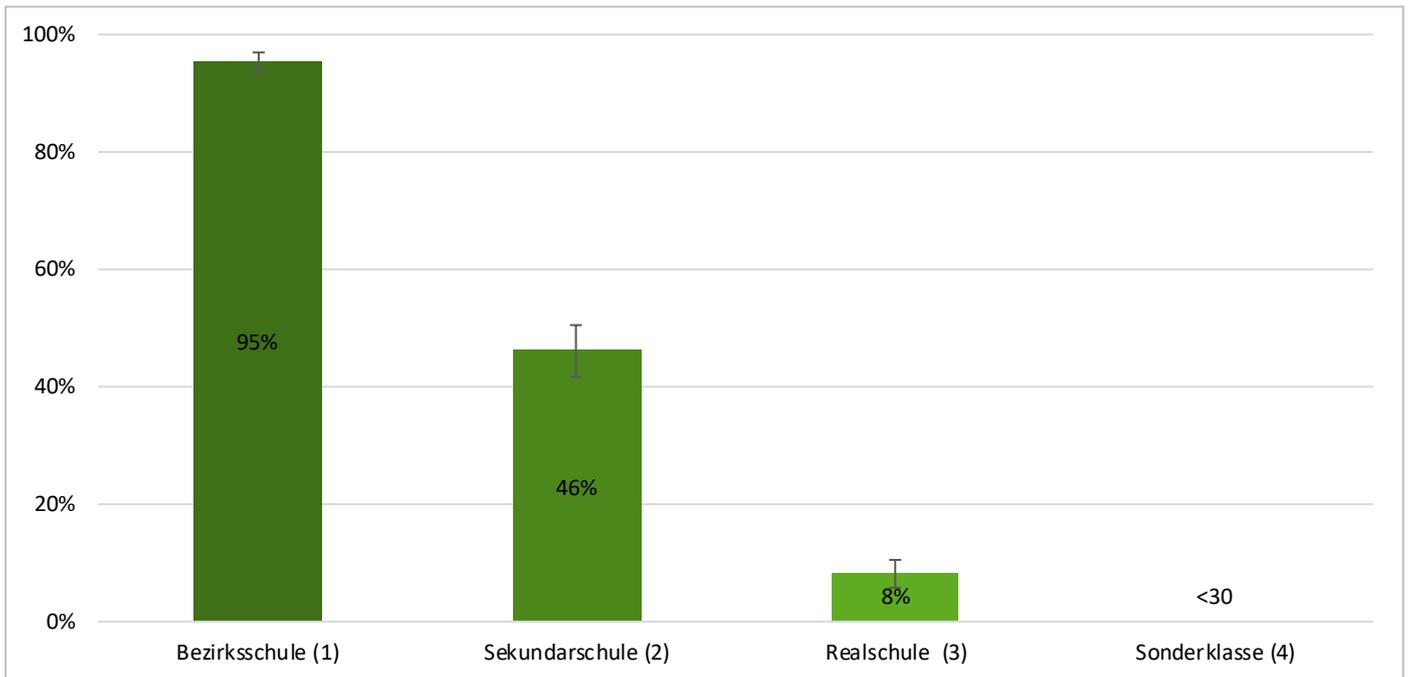
NonMig. vs 2a gen. $d=.41$; nonMig. vs 1a gen. $d=.51$; 2a vs 1a gen. $d=.10$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=1.29$; (1) vs (3) $d=3.59$; (2) vs (3) $d=.95$

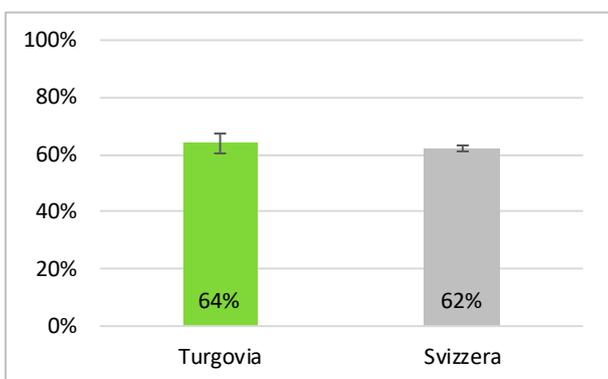


Turgovia

Popolazione e campione

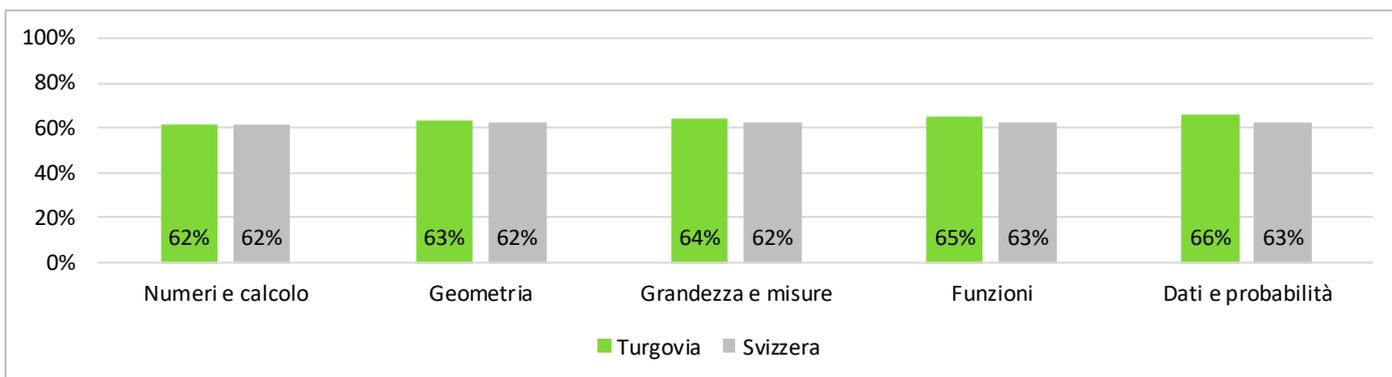
	Turgovia	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	99.4%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.4%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	0.5%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	96.0%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	996	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	2'700	80'856
Copertura stimata	97.1%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

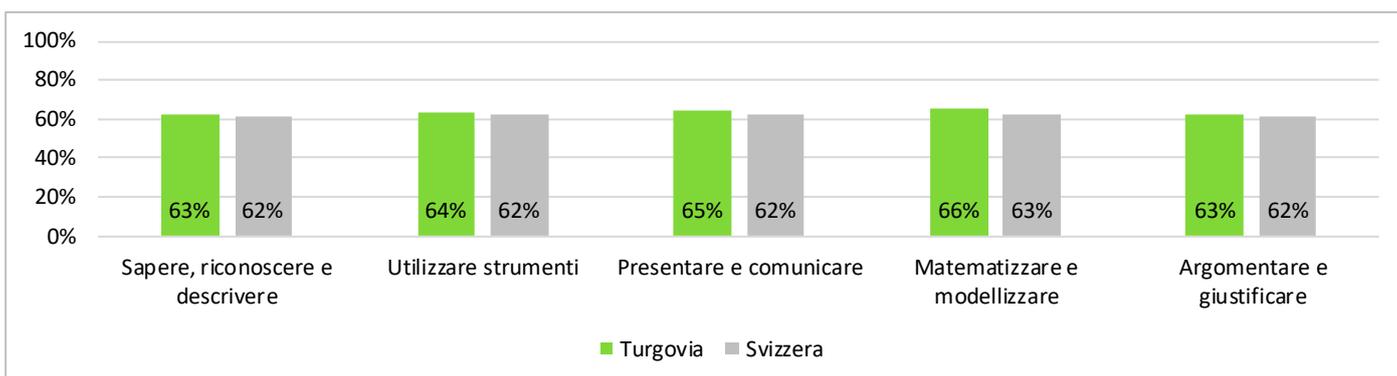


Turgovia vs Svizzera $d=.04$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

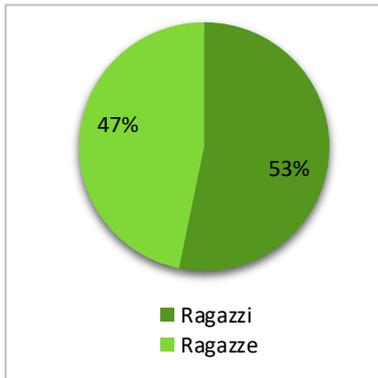


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

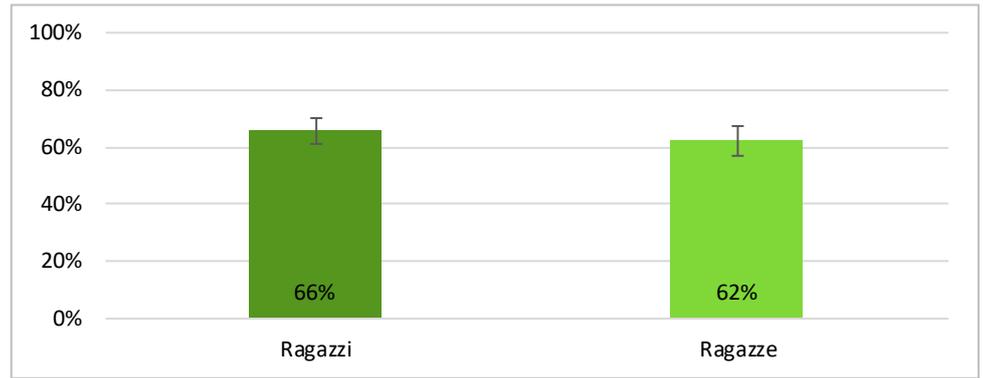




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

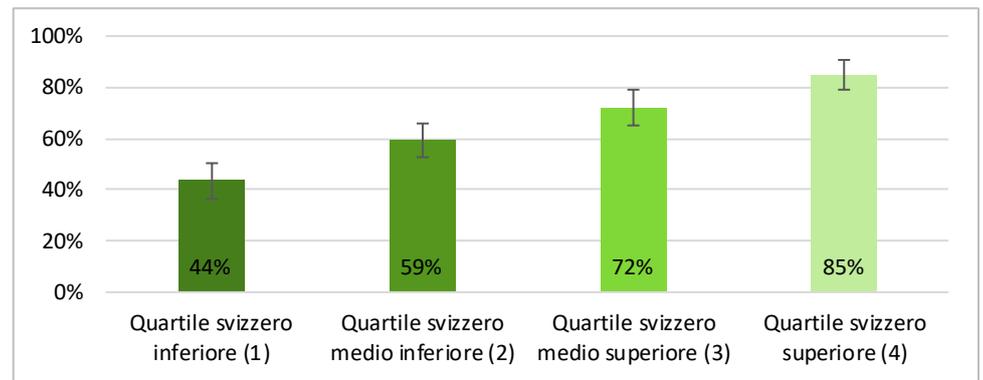


Ragazzi vs ragazze $d=.07$ (n.s.)

Condizione sociale

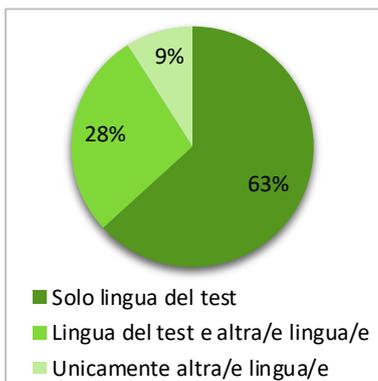


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

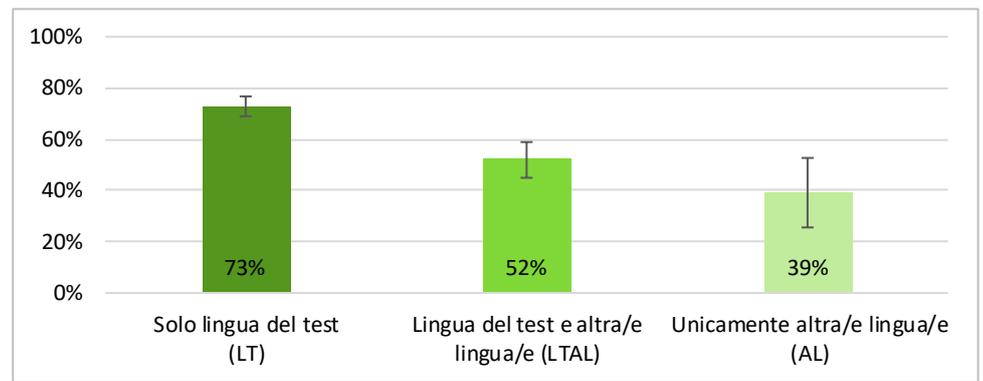


(1) vs (2) $d=.32$; (1) vs (3) $d=.60$; (1) vs (4) $d=.96$; (2) vs (3) $d=.27$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.60$; (3) vs (4) $d=.32$

Lingua parlata a casa

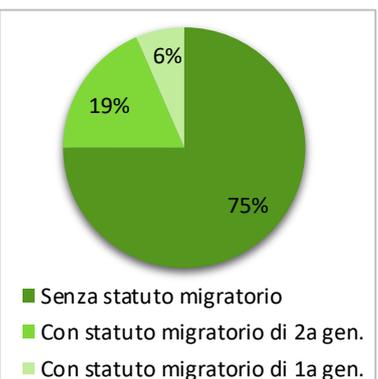


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

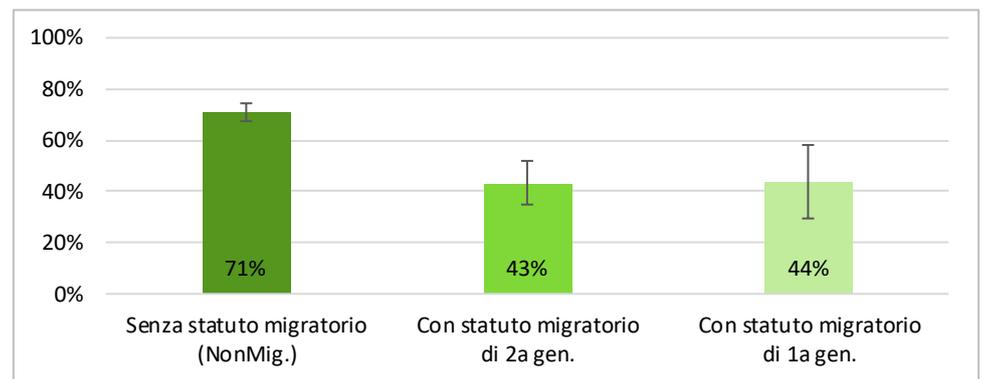


LT vs LTAL $d=.44$; LT vs AL $d=.72$; LTAL vs AL $d=.26$ (n.s.)

Statuto migratorio



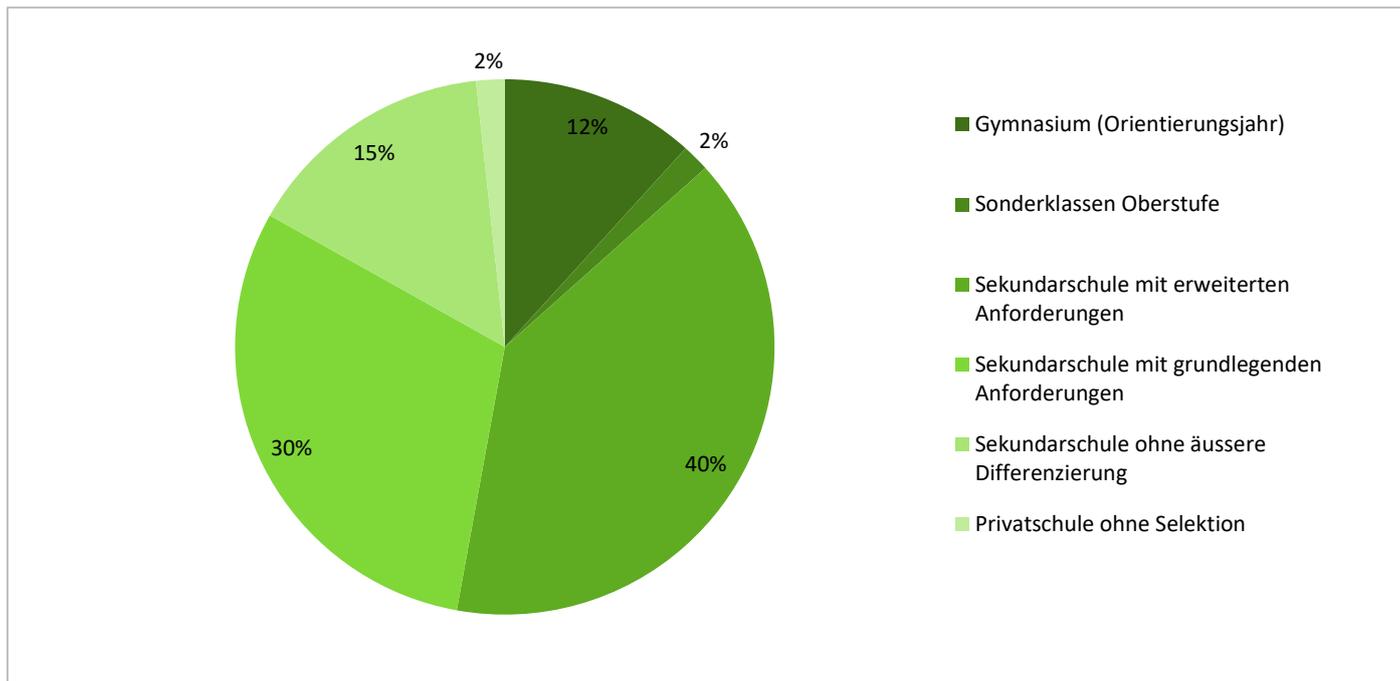
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



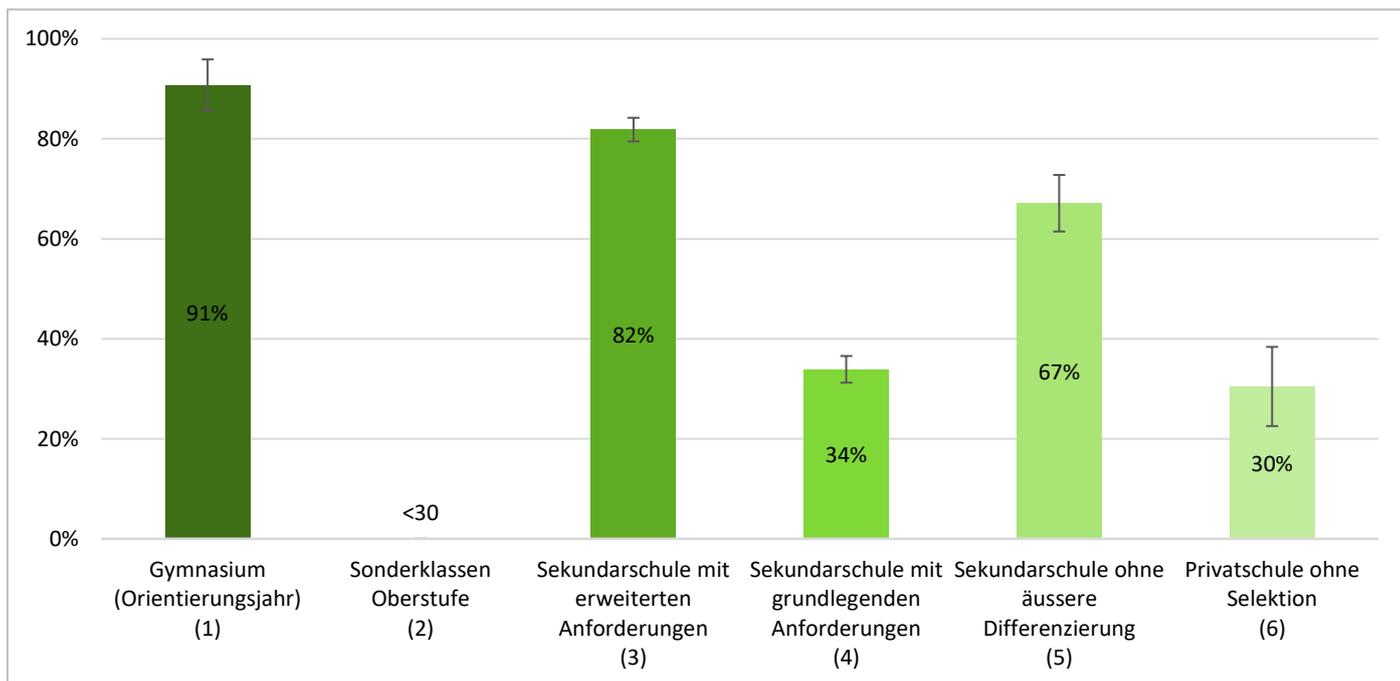
NonMig. vs 2a gen. $d=.58$; nonMig. vs 1a gen. $d=.57$; 2a vs 1a gen. $d=.00$ (n.s.)



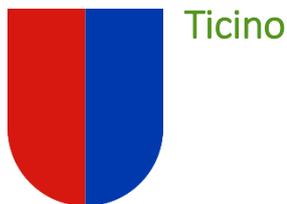
Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



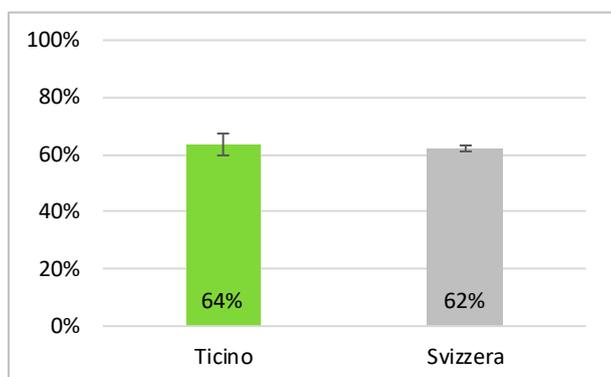
(1) vs (3) $d=.26$; (1) vs (4) $d=1.45$; (1) vs (5) $d=.60$; (1) vs (6) $d=1.78$; (3) vs (4) $d=1.11$; (3) vs (5) $d=.34$; (3) vs (6) $d=1.39$; (4) vs (5) $d=.70$; (4) vs (6) $d=.20$ (n.s.); (5) vs (6) $d=.93$



Popolazione e campione

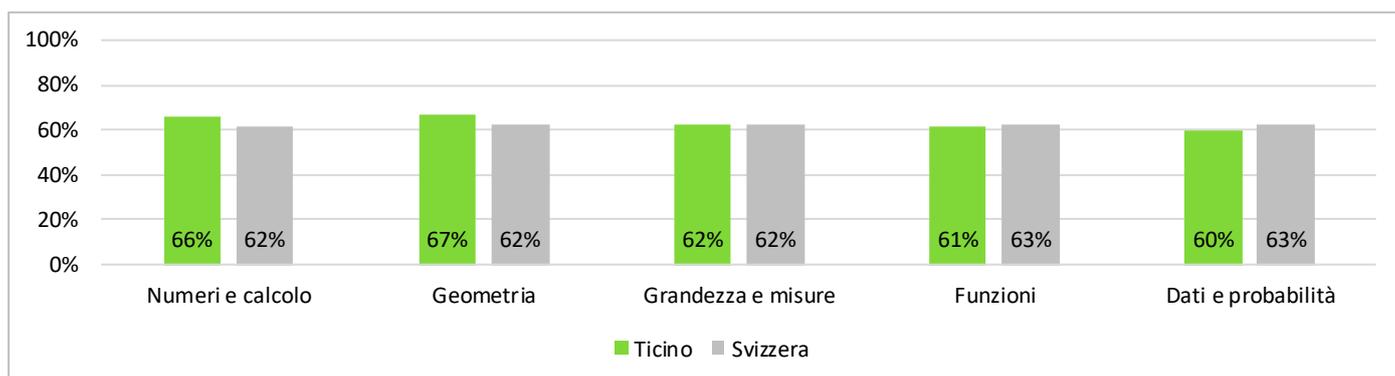
	Ticino	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	99.4%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.1%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	2.4%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	94.3%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	695	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	3'205	80'856
Copertura stimata	95.4%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

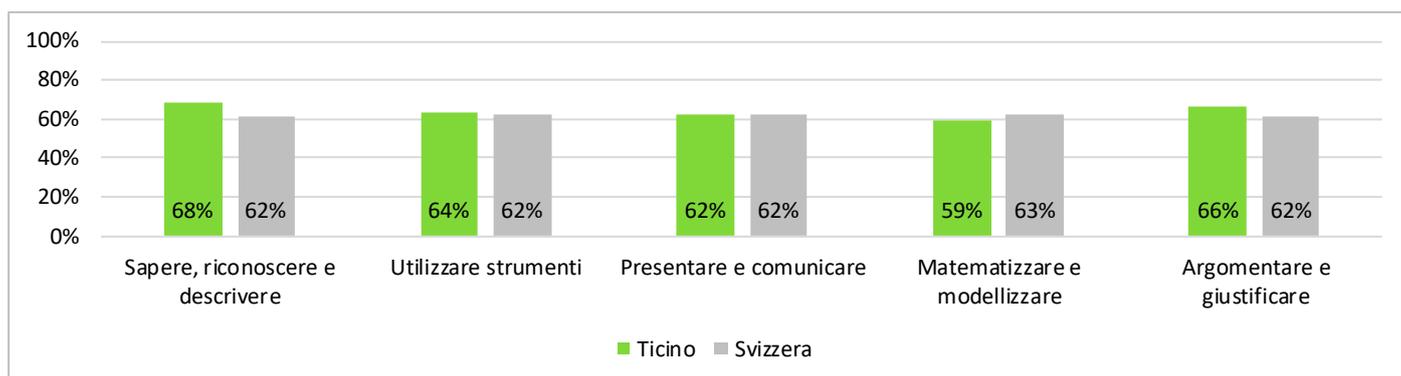


Ticino vs Svizzera $d=.03$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

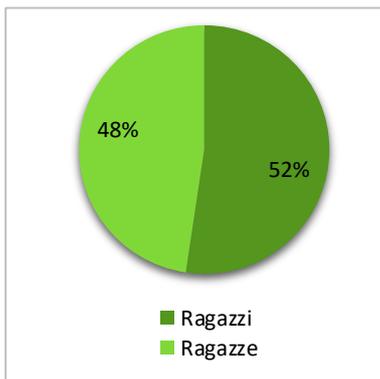


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

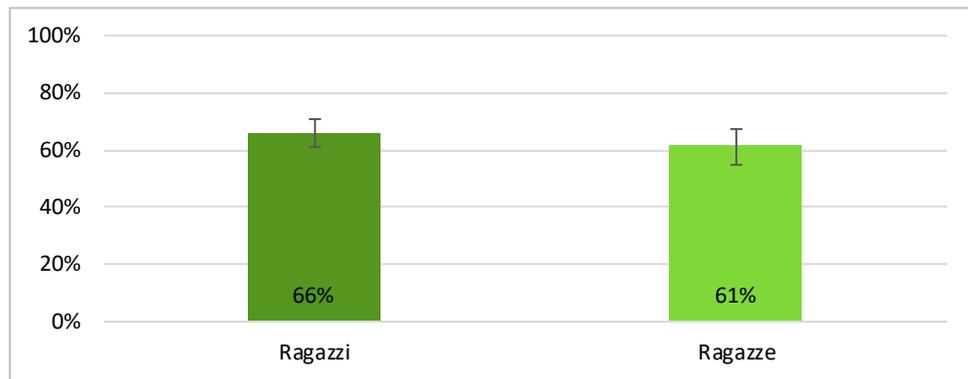




Genere

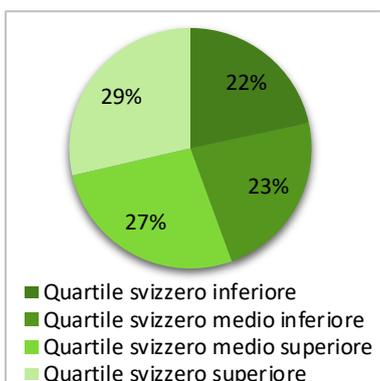


Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

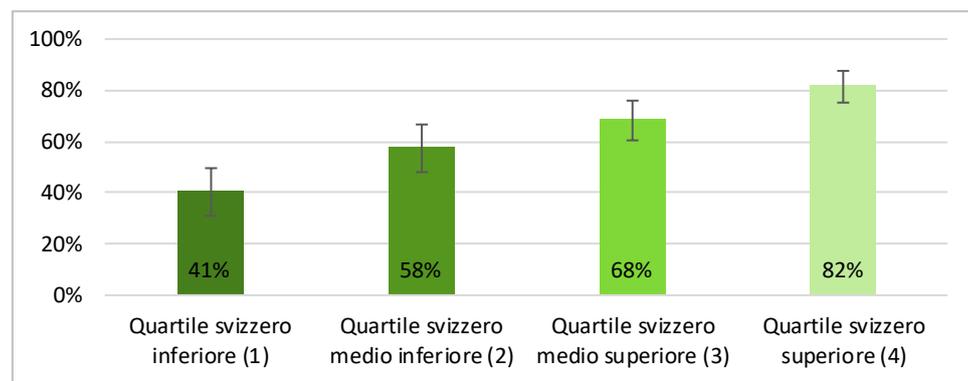


Ragazzi vs ragazze $d=.10$ (n.s.)

Condizione sociale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

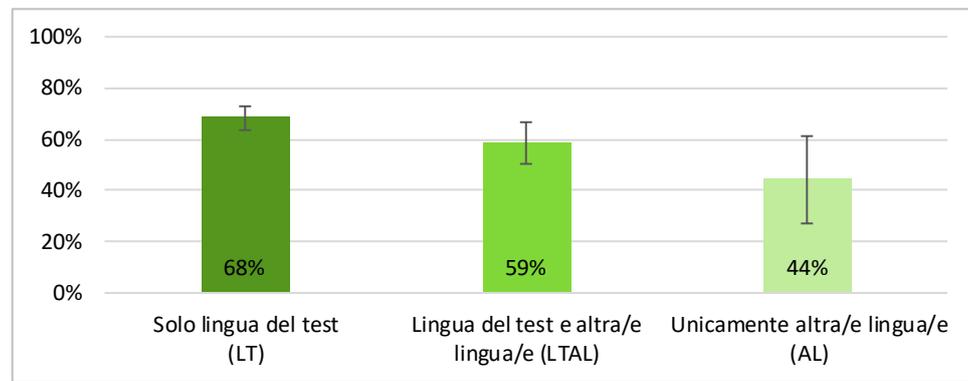


(1) vs (2) $d=.35$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.58$; (1) vs (4) $d=.93$; (2) vs (3) $d=.22$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.54$; (3) vs (4) $d=.31$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

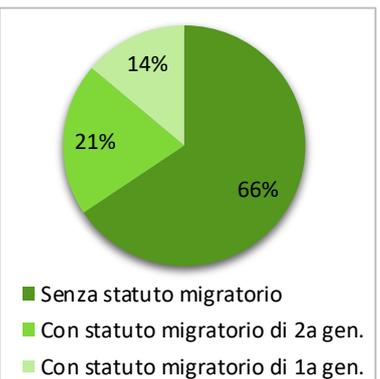


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

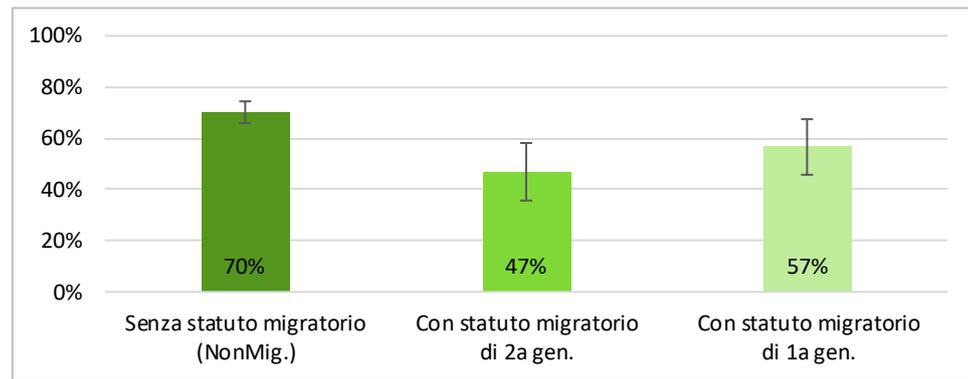


LT vs LTAL $d=.20$ (n.s.); LT vs AL $d=.50$; LTAL vs AL $d=.29$ (n.s.)

Statuto migratorio



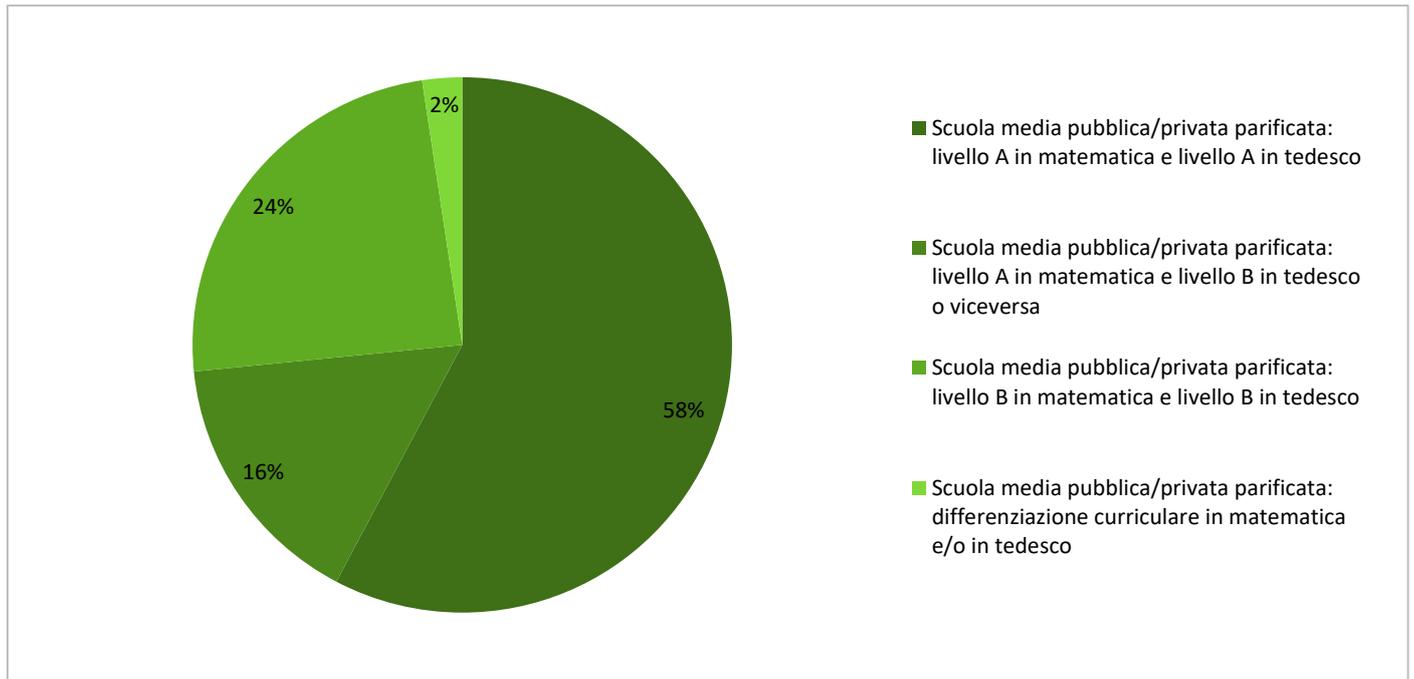
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



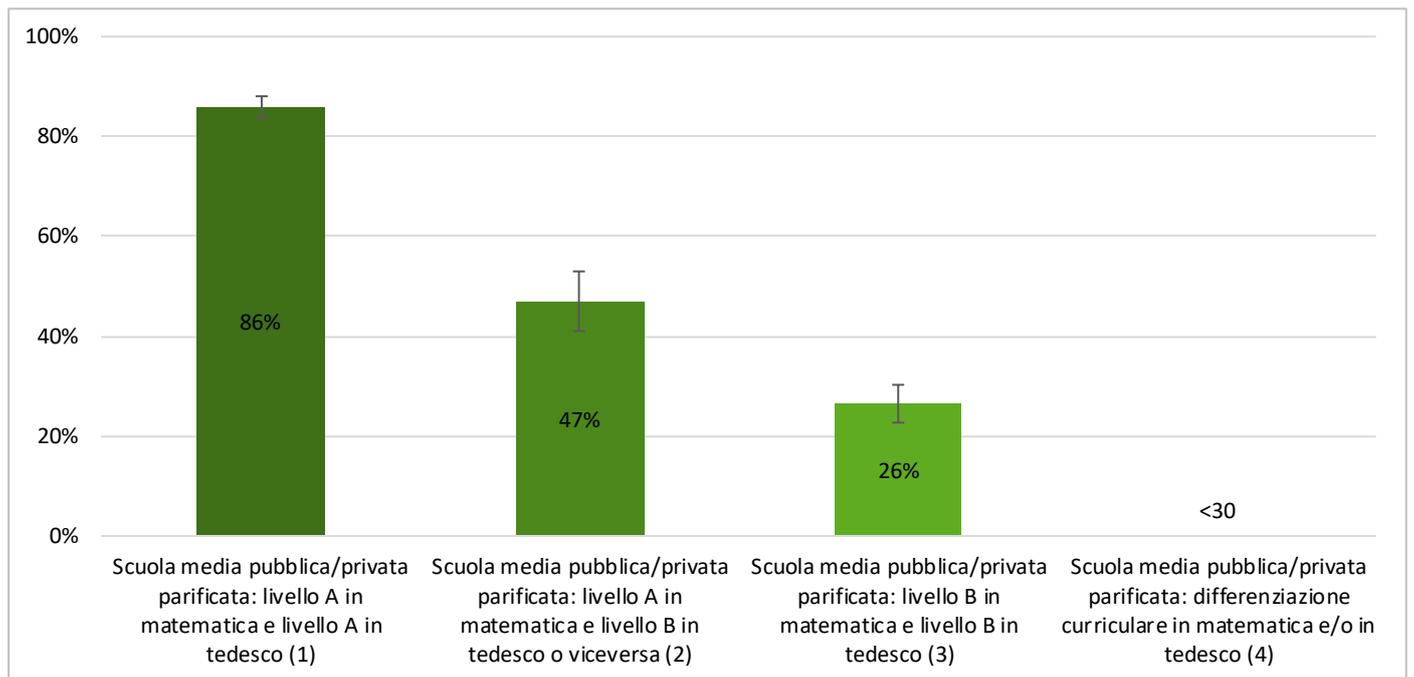
NonMig. vs 2a gen. $d=.49$; nonMig. vs 1a gen. $d=.29$ (n.s.); 2a vs 1a gen. $d=.19$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.90$; (1) vs (3) $d=1.50$; (2) vs (3) $d=.44$

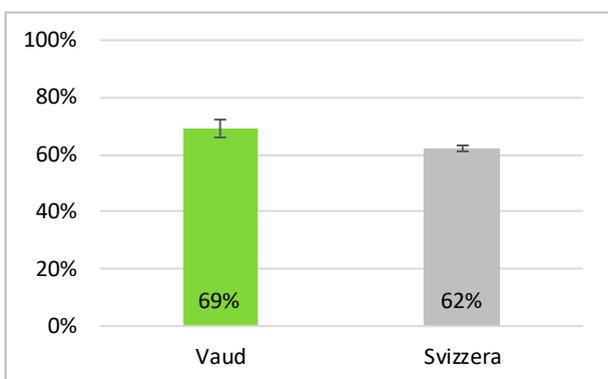


Vaud

Popolazione e campione

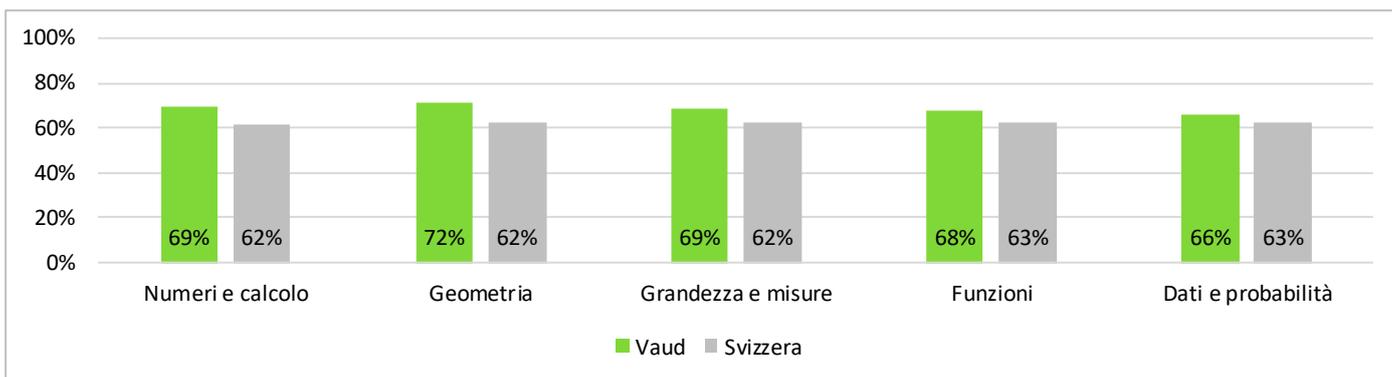
	Vaud	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a due stadi	-
Tasso di partecipazione delle scuole	97.9%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.1%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	2.1%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	93.6%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	1'014	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	7'960	80'856
Copertura stimata	95.8%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

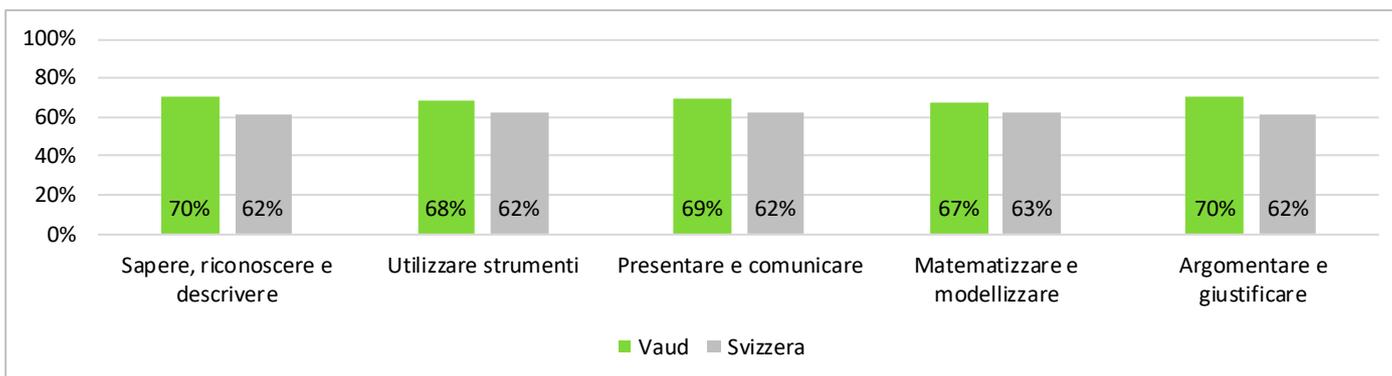


Vaud vs Svizzera $d=.15$

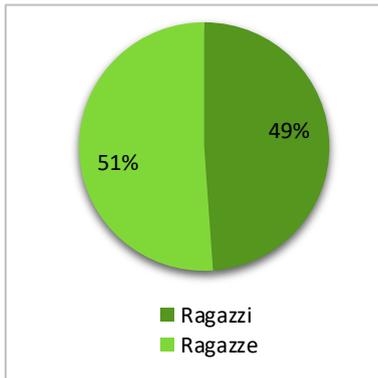
Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza



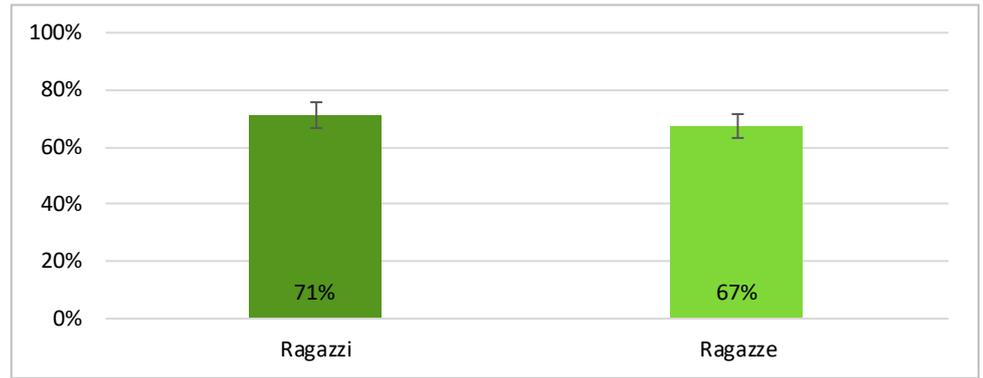
Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza



Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

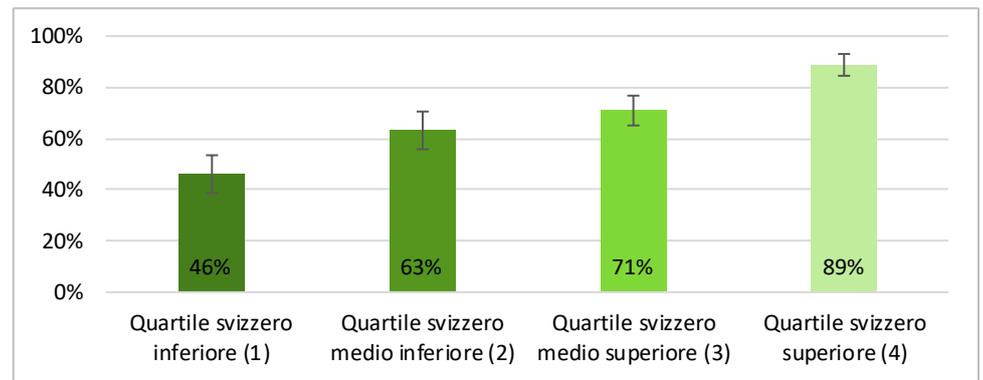


Ragazzi vs ragazze $d=.09$ (n.s.)

Condizione sociale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

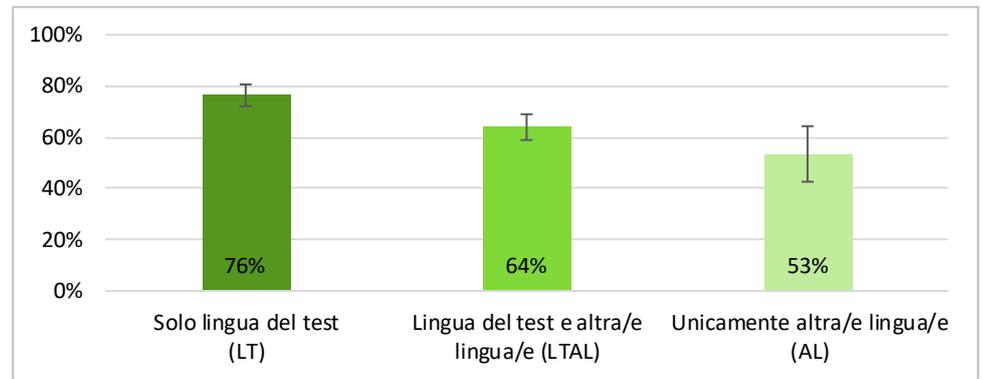


(1) vs (2) $d=.35$; (1) vs (3) $d=.52$; (1) vs (4) $d=1.02$; (2) vs (3) $d=.17$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.63$; (3) vs (4) $d=.46$

Lingua parlata a casa

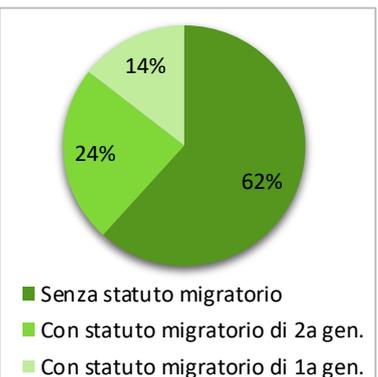


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

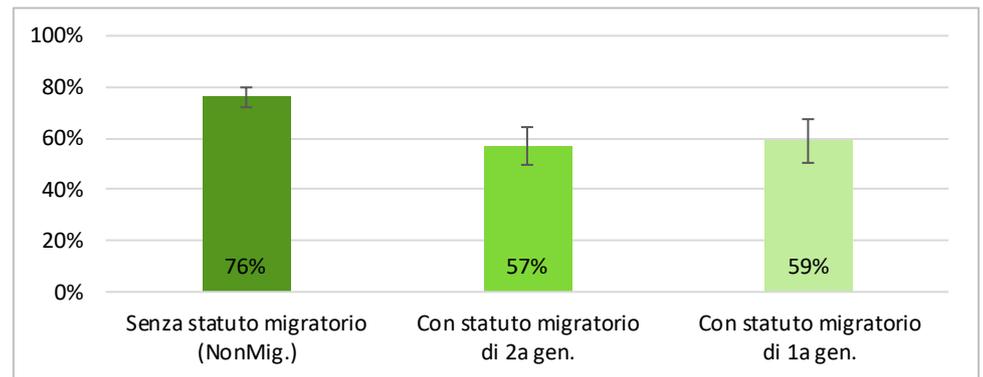


LT vs LTAL $d=.27$; LT vs AL $d=.49$; LTAL vs AL $d=.22$ (n.s.)

Statuto migratorio

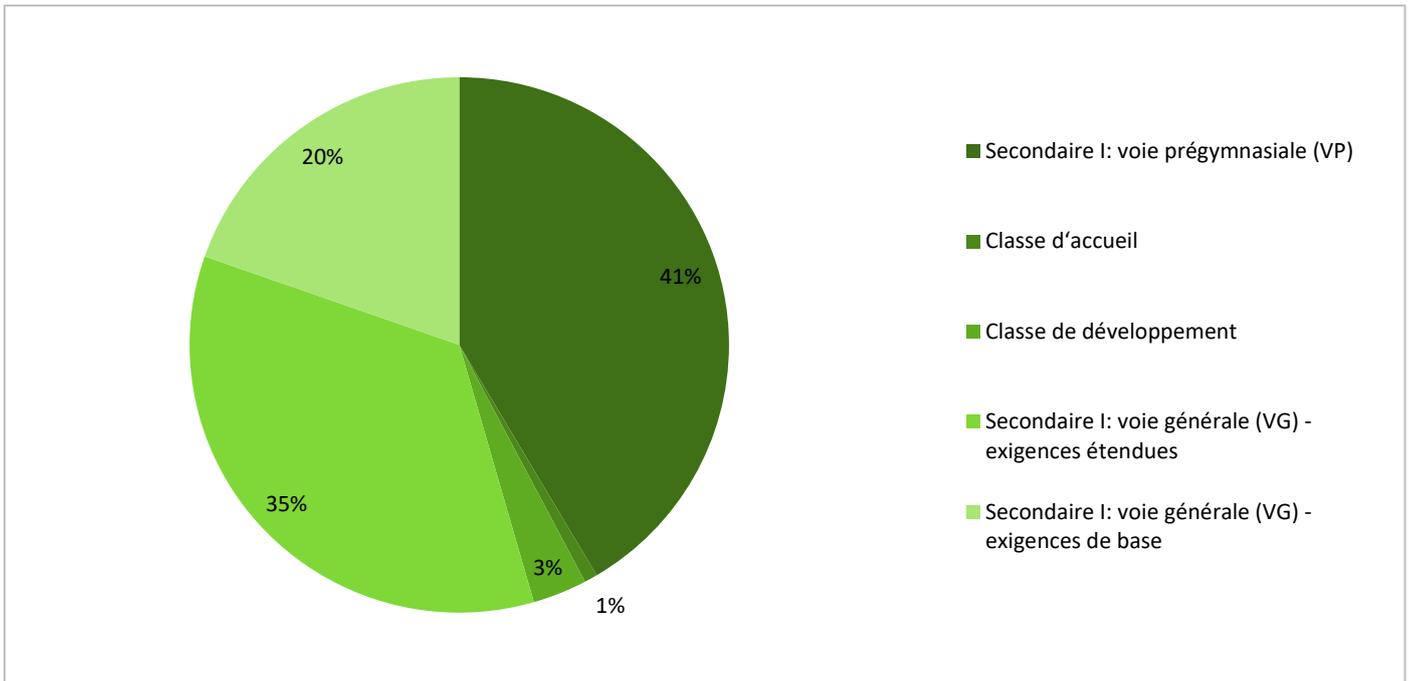


Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio

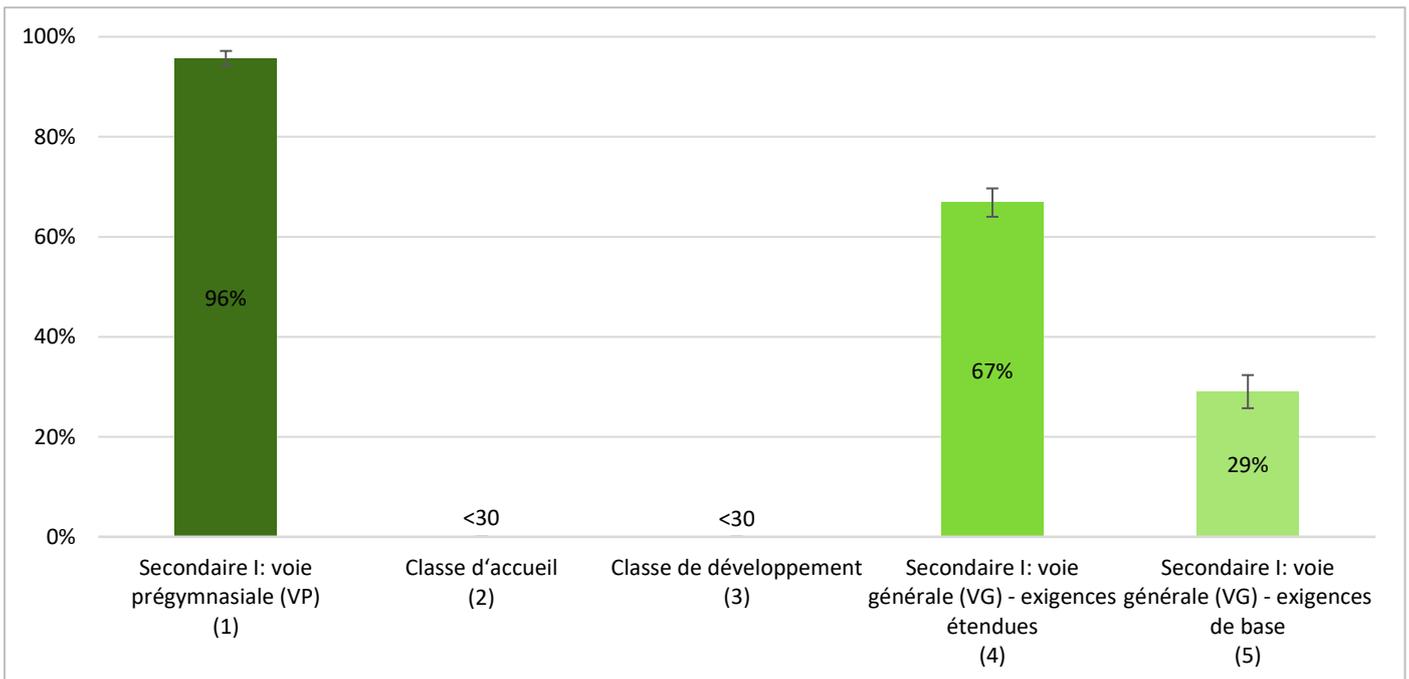


NonMig. vs 2a gen. $d=.42$; nonMig. vs 1a gen. $d=.37$; 2a vs 1a gen. $d=.04$ (n.s.)

Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (4) $d=0.80$; (1) vs (5) $d=1.90$; (4) vs (5) $d=0.82$

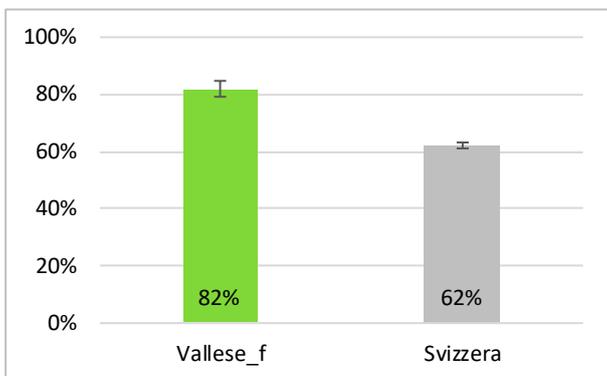


Vallese
parte francofona

Popolazione e campione

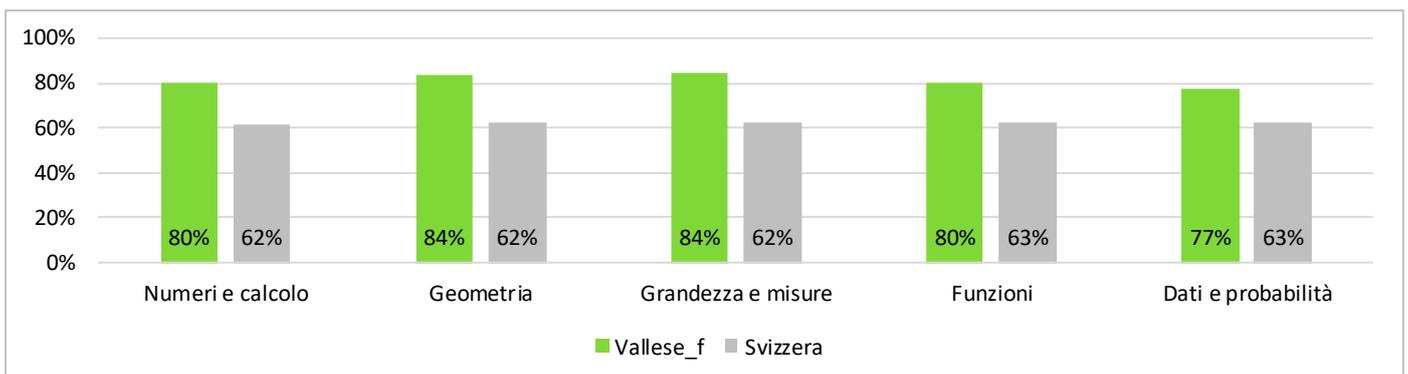
	Vallese_f	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	99.4%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.0%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	2.3%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	95.1%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	755	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	2'556	80'856
Copertura stimata	96.6%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

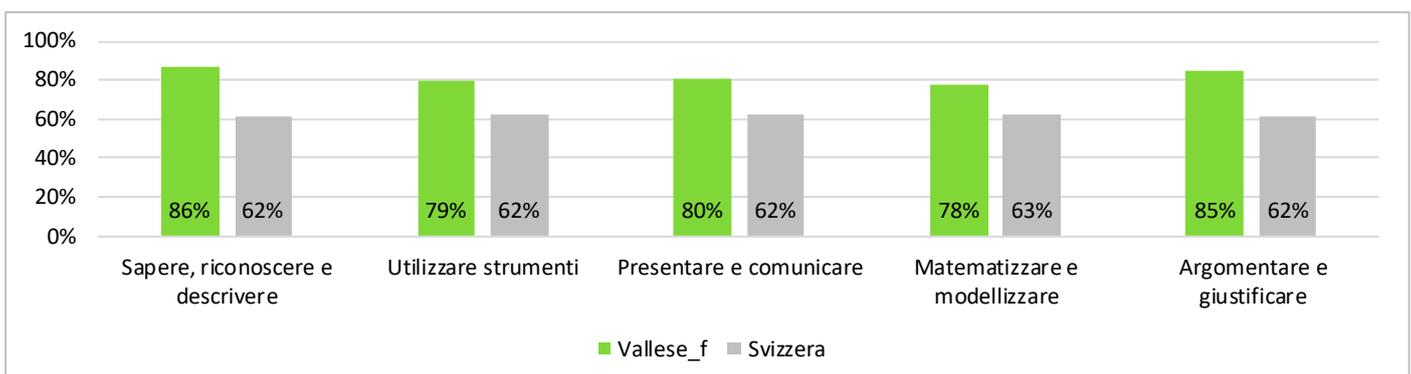


Vallese_f vs Svizzera $d=.45$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

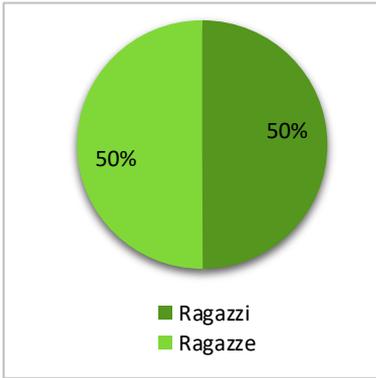


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

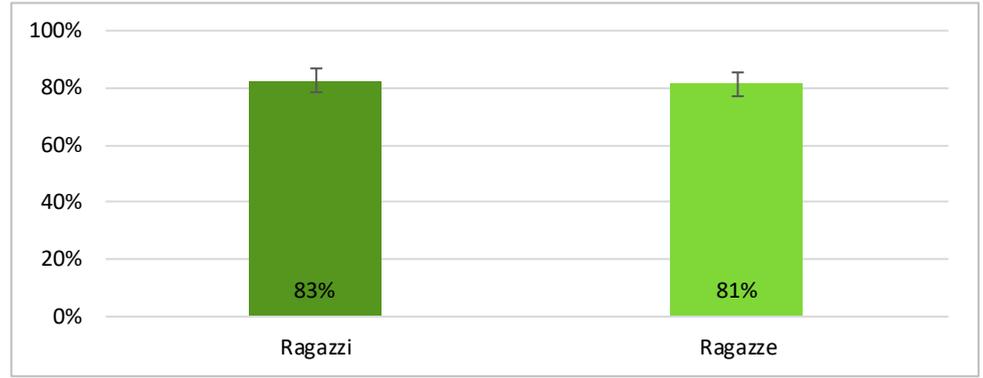




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

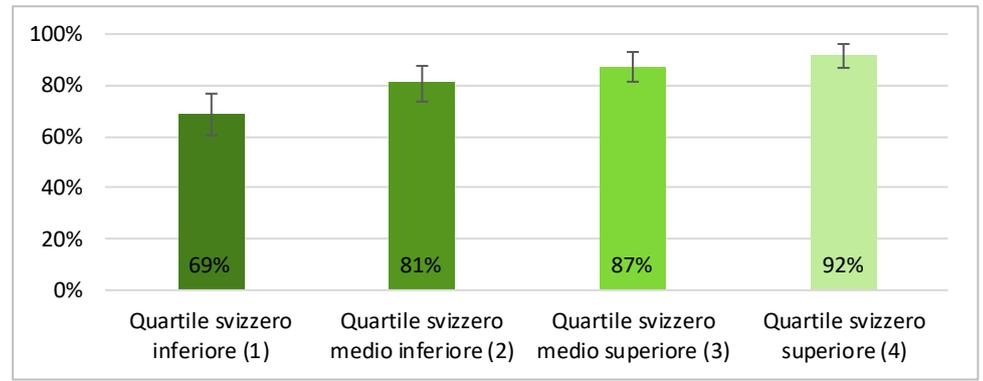


Ragazzi vs ragazze $d=.03$ (n.s.)

Condizione sociale

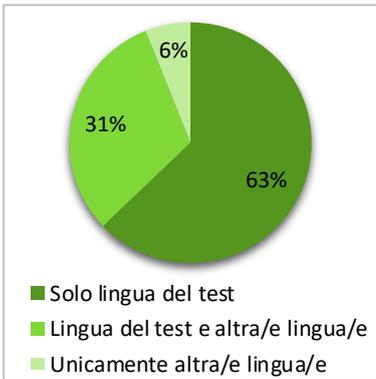


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

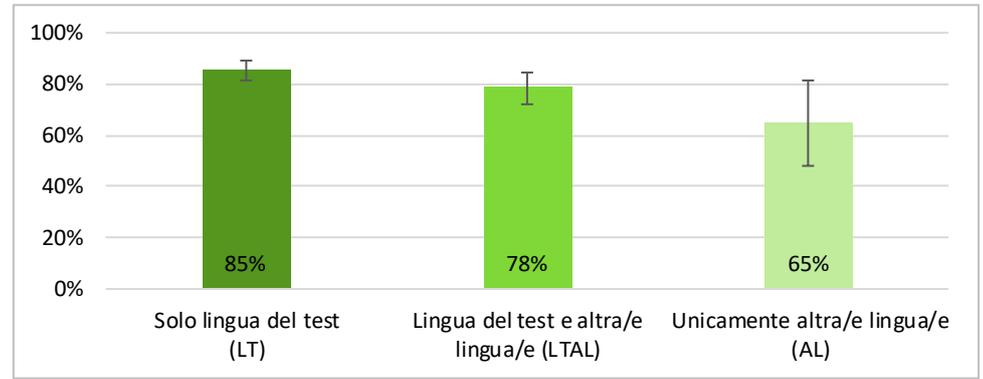


(1) vs (2) $d=.28$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.46$; (1) vs (4) $d=.61$; (2) vs (3) $d=.18$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.32$ (n.s.); (3) vs (4) $d=.15$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

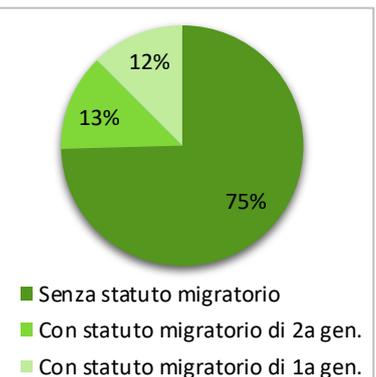


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

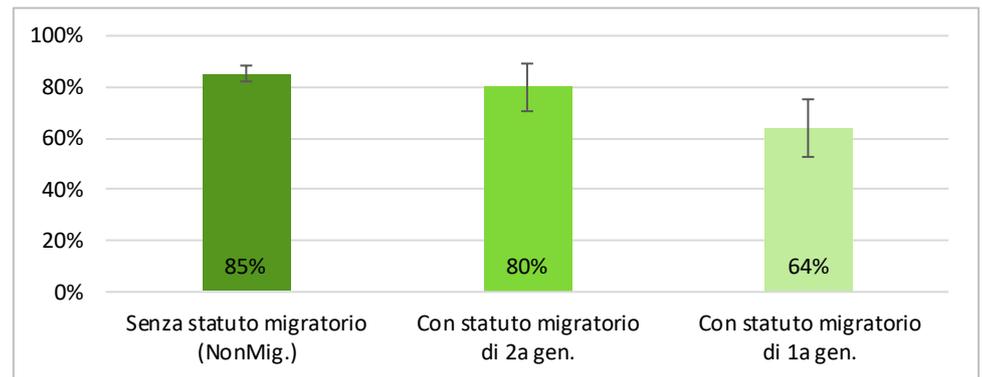


LT vs LTAL $d=.18$ (n.s.); LT vs AL $d=.49$; LTAL vs AL $d=.31$ (n.s.)

Statuto migratorio



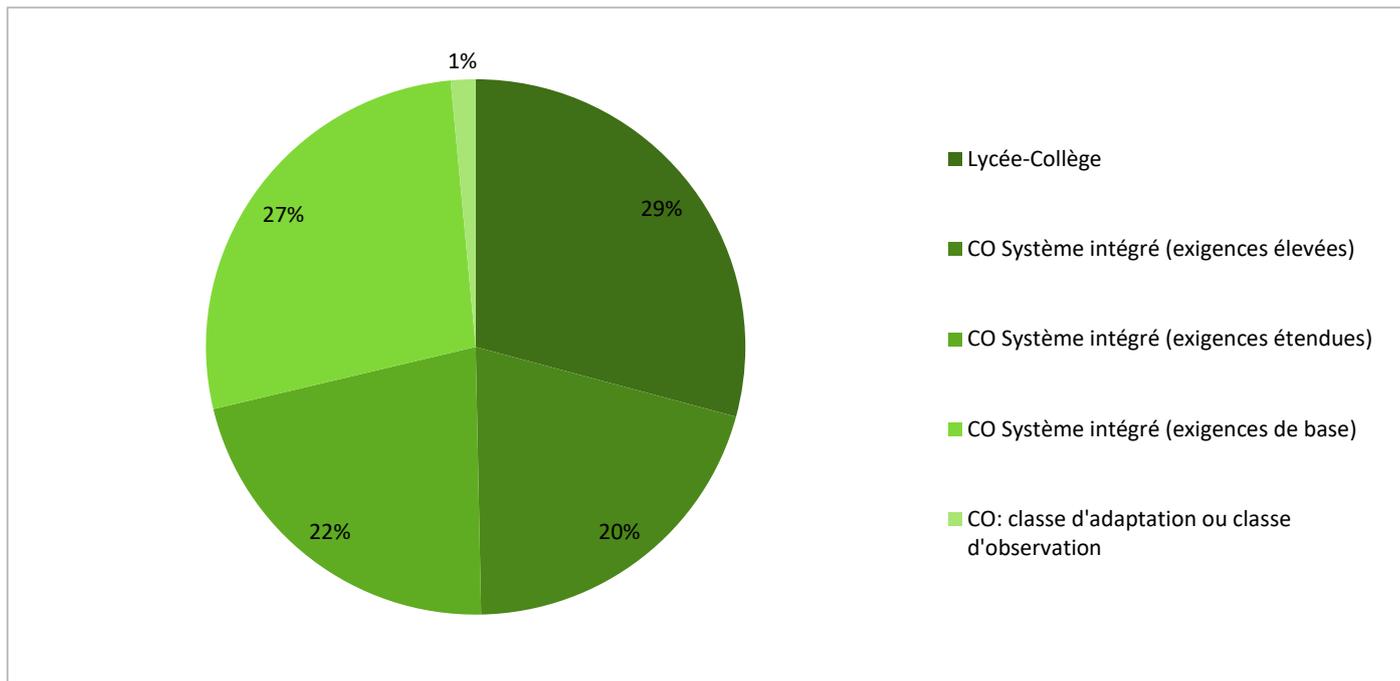
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



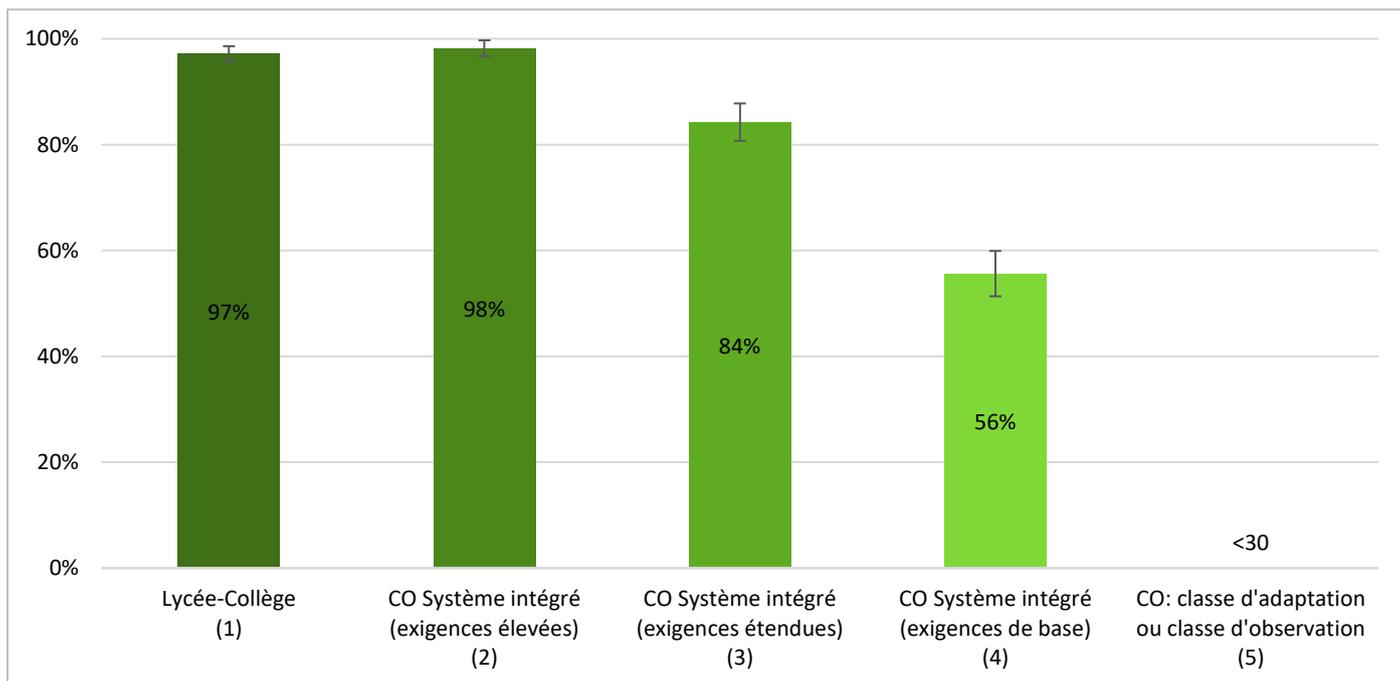
NonMig. vs 2a gen. $d=.14$ (n.s.); nonMig. vs 1a gen. $d=.50$; 2a vs 1a gen. $d=.36$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=0.07$ (n.s.); (1) vs (3) $d=0.46$; (1) vs (4) $d=1.12$; (2) vs (3) $d=0.51$; (2) vs (4) $d=1.17$; (3) vs (4) $d=0.66$

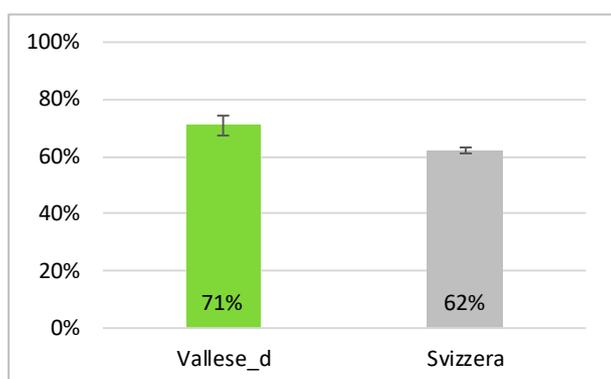


Vallese
parte germanofona

Popolazione e campione

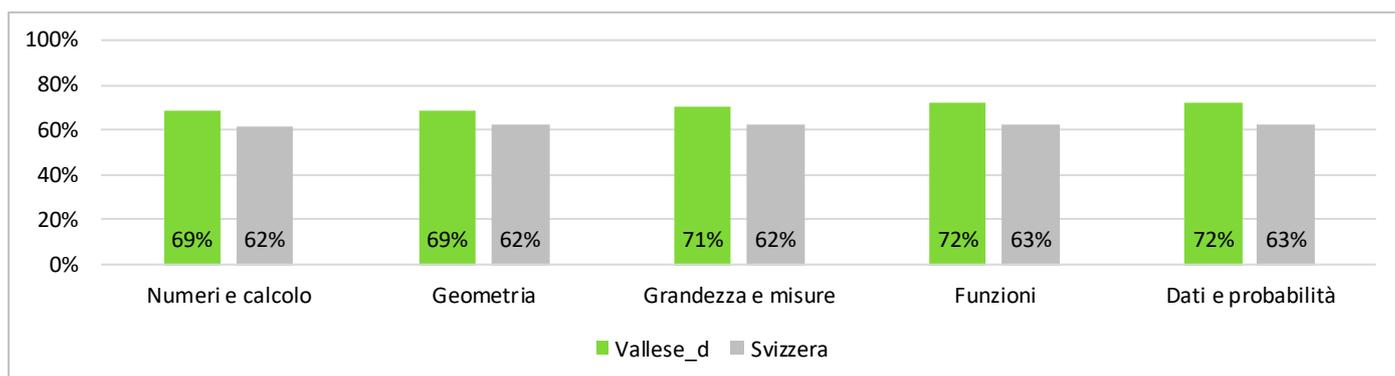
	Vallese_d	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	100%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.3%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	2.5%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	96.6%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	784	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	812	80'856
Copertura stimata	96.2%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

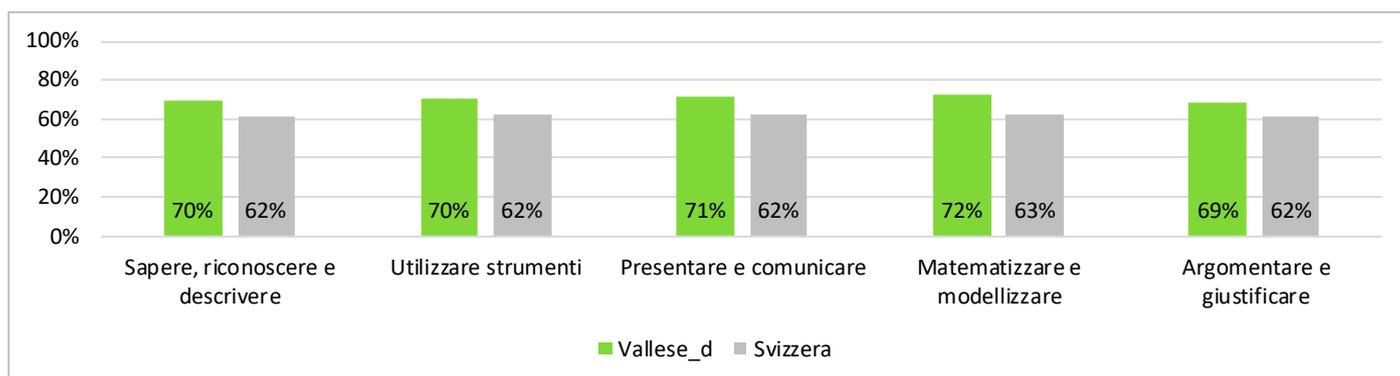


Vallese_d vs Svizzera $d=.19$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

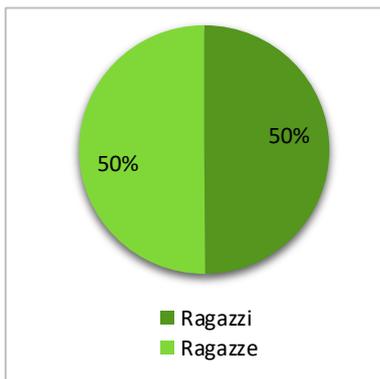


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

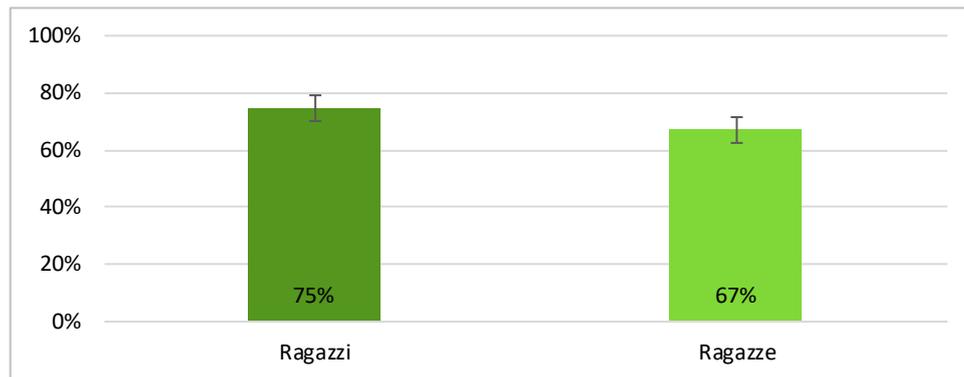




Genere

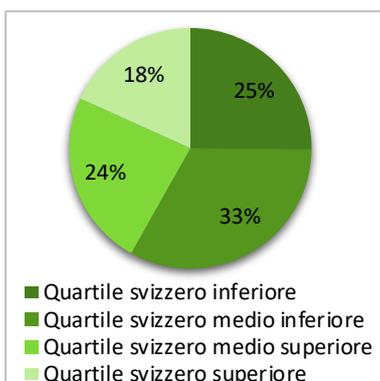


Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

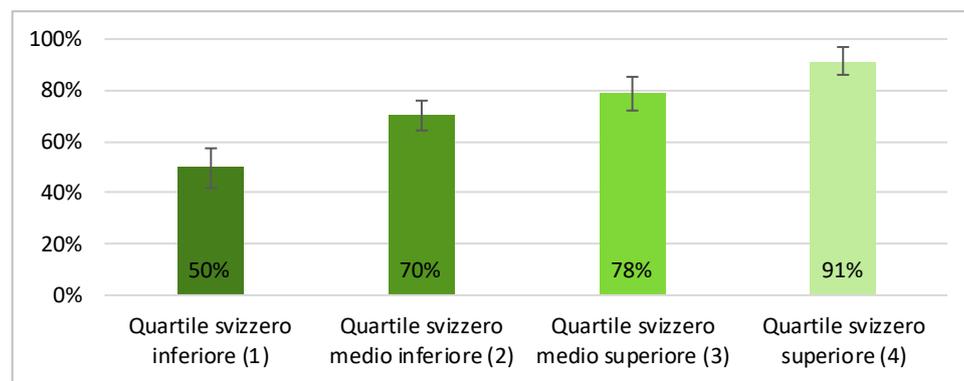


Ragazzi vs ragazze $d=.18$ (n.s.)

Condizione sociale

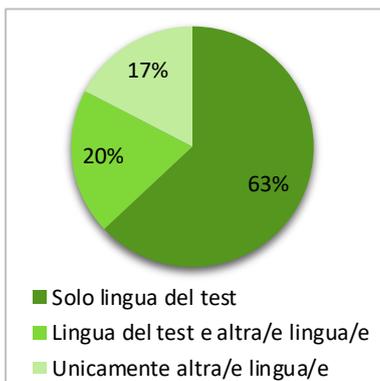


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

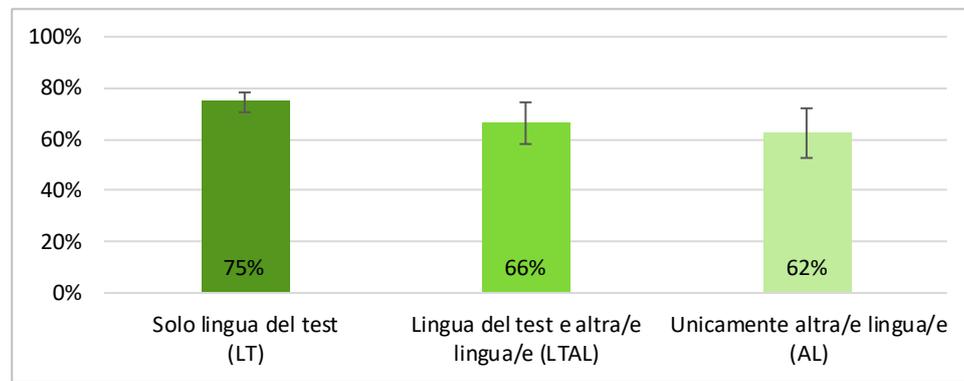


(1) vs (2) $d=.43$; (1) vs (3) $d=.63$; (1) vs (4) $d=1.02$; (2) vs (3) $d=.19$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.55$; (3) vs (4) $d=.36$

Lingua parlata a casa

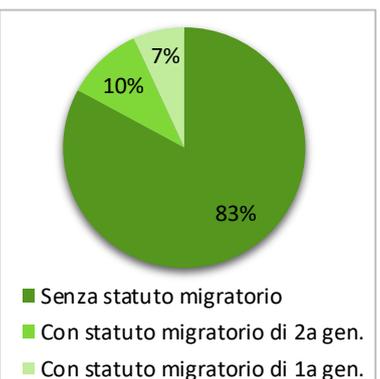


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

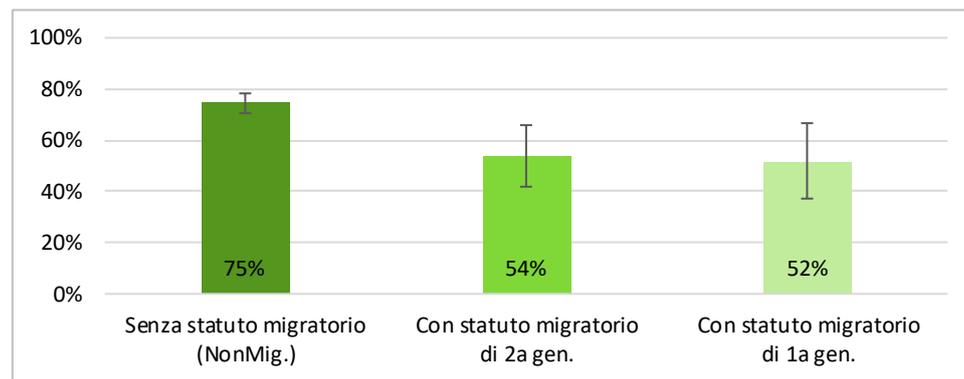


LT vs LTAL $d=.18$ (n.s.); LT vs AL $d=.27$ (n.s.); LTAL vs AL $d=.09$ (n.s.)

Statuto migratorio



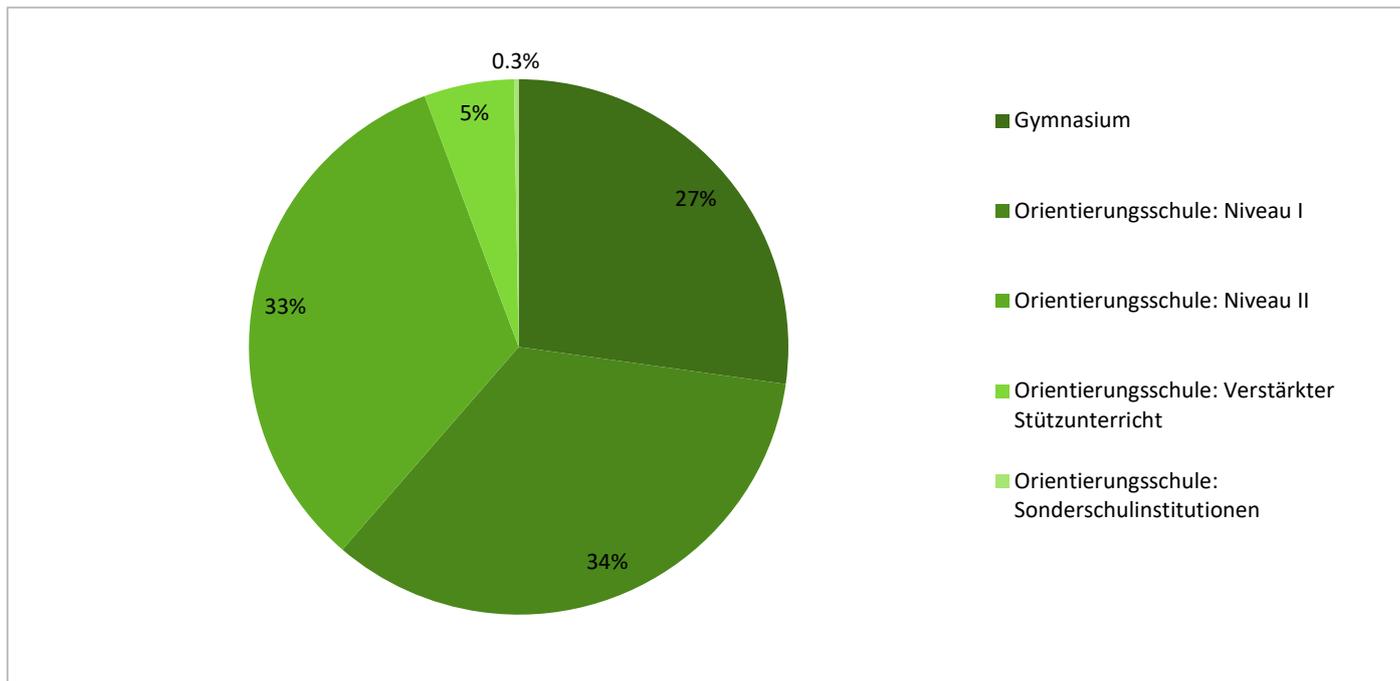
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



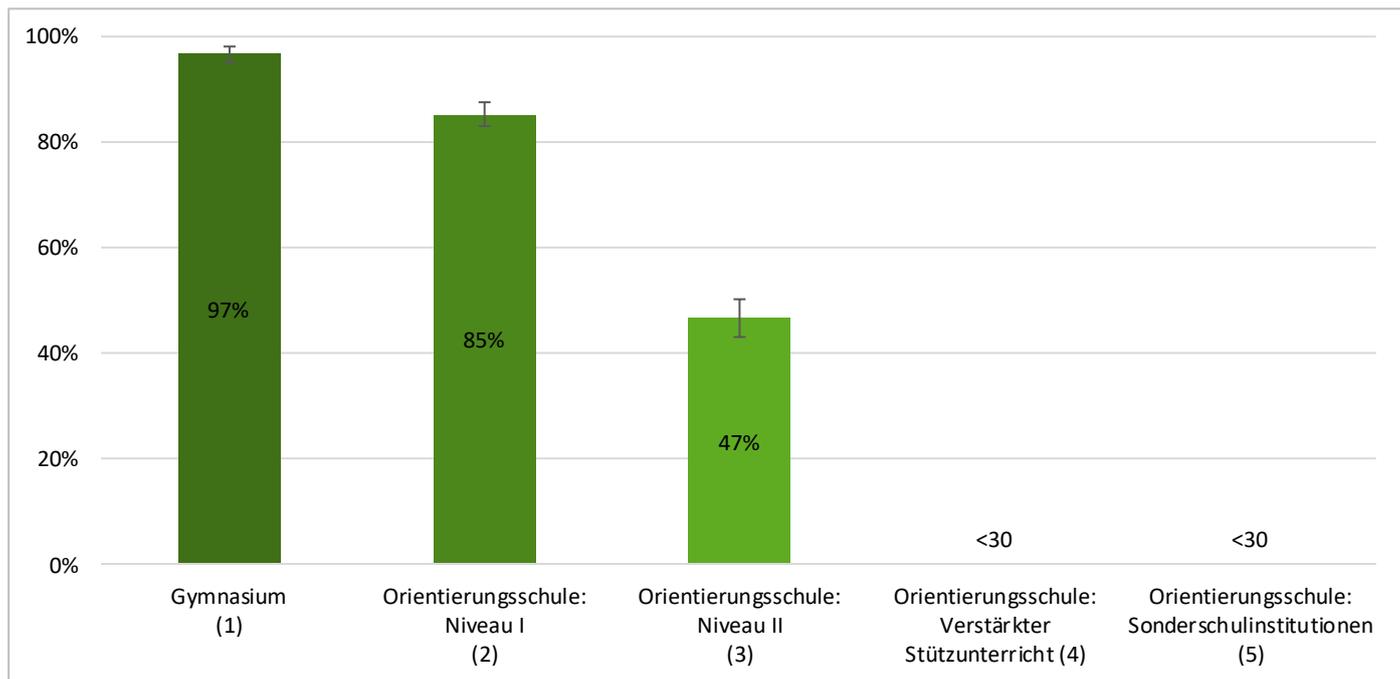
NonMig. vs 2a gen. $d=.44$; nonMig. vs 1a gen. $d=.48$; 2a vs 1a gen. $d=.04$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.41$; (1) vs (3) $d=1.34$; (2) vs (3) $d=.89$

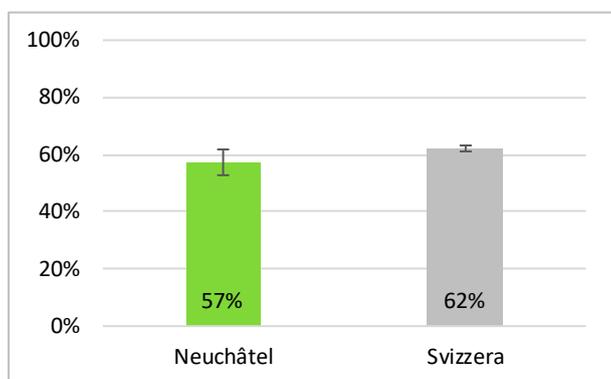


Neuchâtel

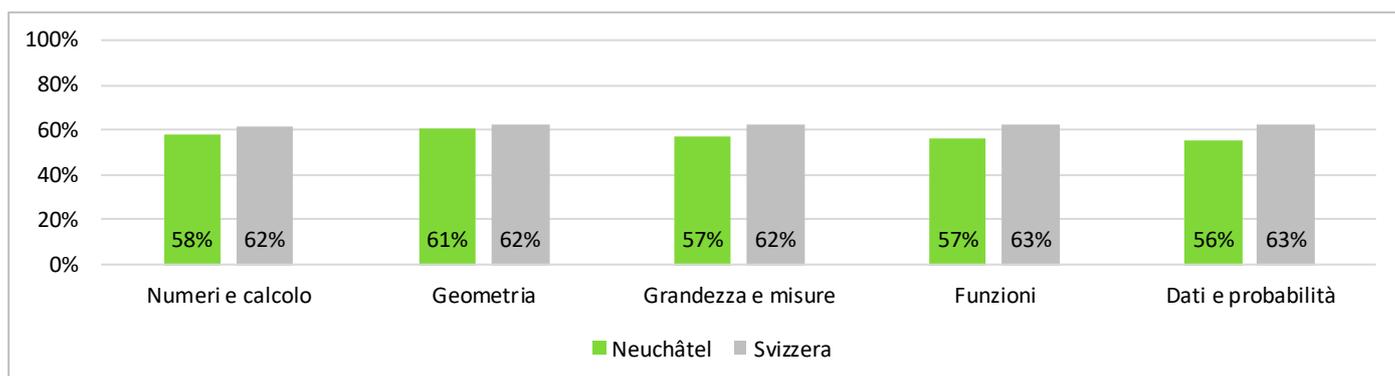
Popolazione e campione

	Neuchâtel	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	99.8%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	2.9%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	3.8%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	93.0%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	648	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	1'883	80'856
Copertura stimata	93.3%	96.6%

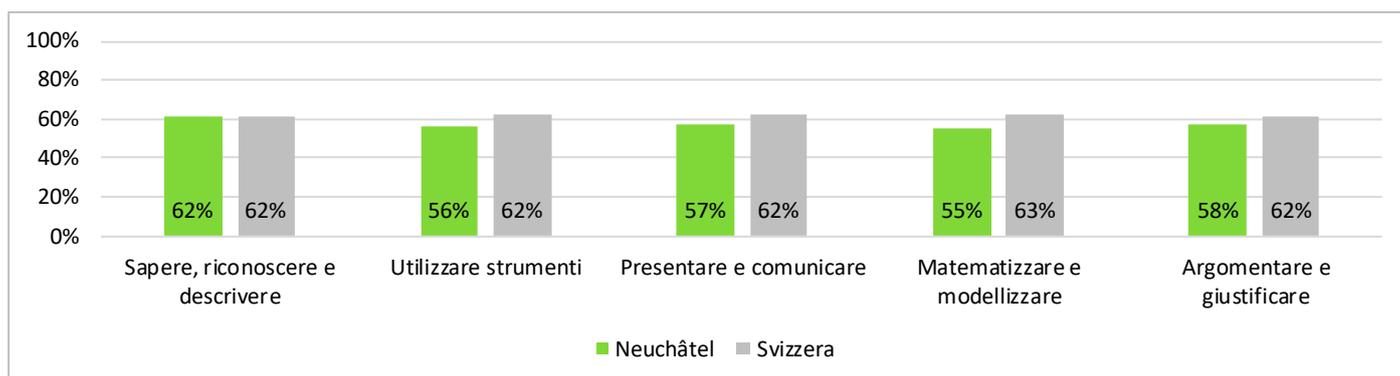
Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

Neuchâtel vs Svizzera $d=.10$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

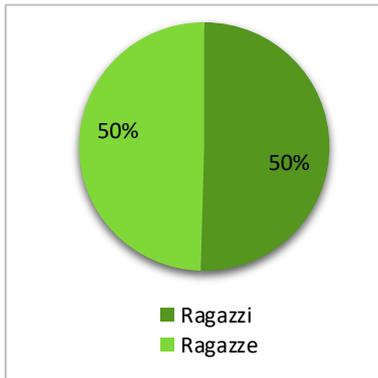


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

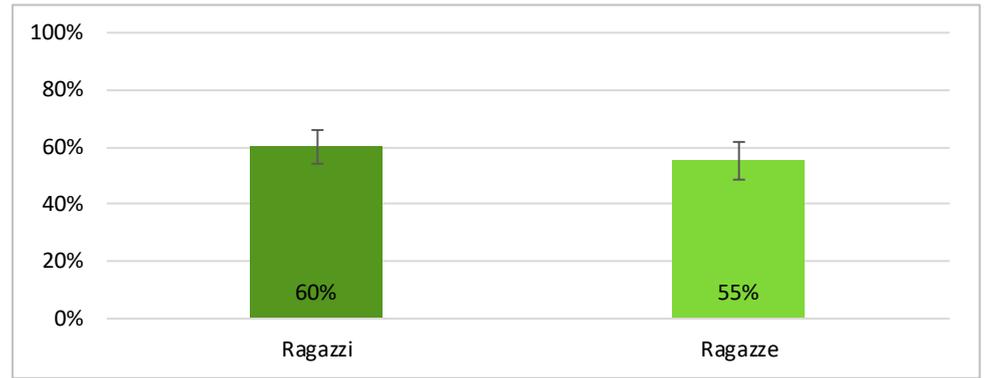




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

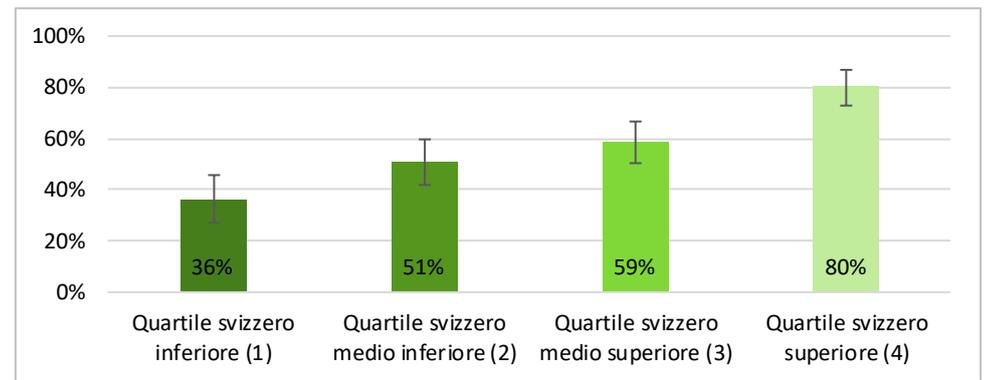


Ragazzi vs ragazze $d=.10$ (n.s.)

Condizione sociale

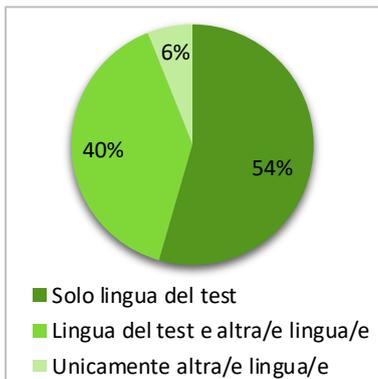


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

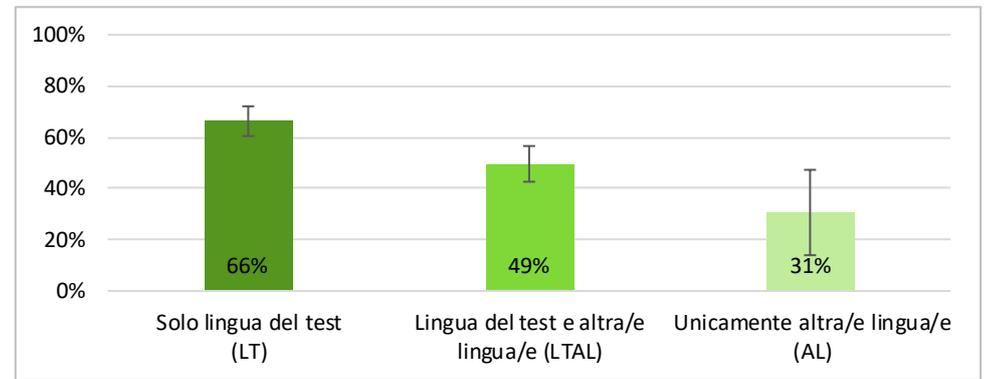


(1) vs (2) $d=.30$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.47$; (1) vs (4) $d=.99$; (2) vs (3) $d=.16$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.65$; (3) vs (4) $d=.47$

Lingua parlata a casa

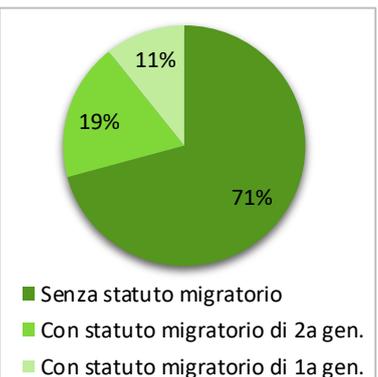


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

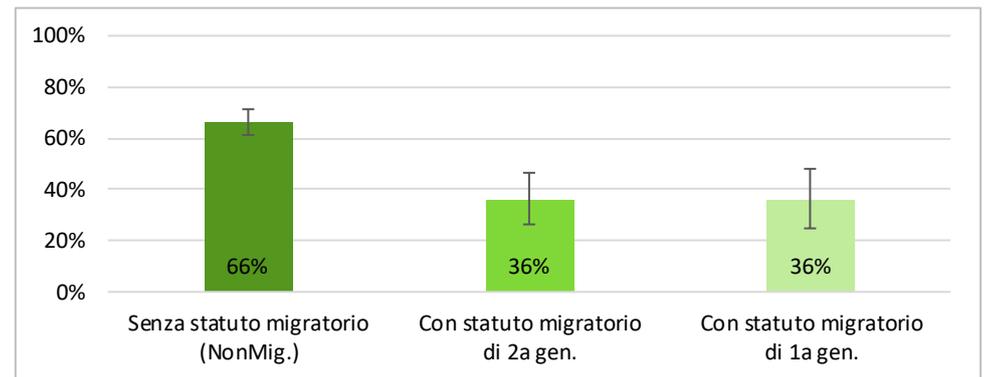


LT vs LTAL $d=.34$; LT vs AL $d=.76$; LTAL vs AL $d=.39$ (n.s.)

Statuto migratorio



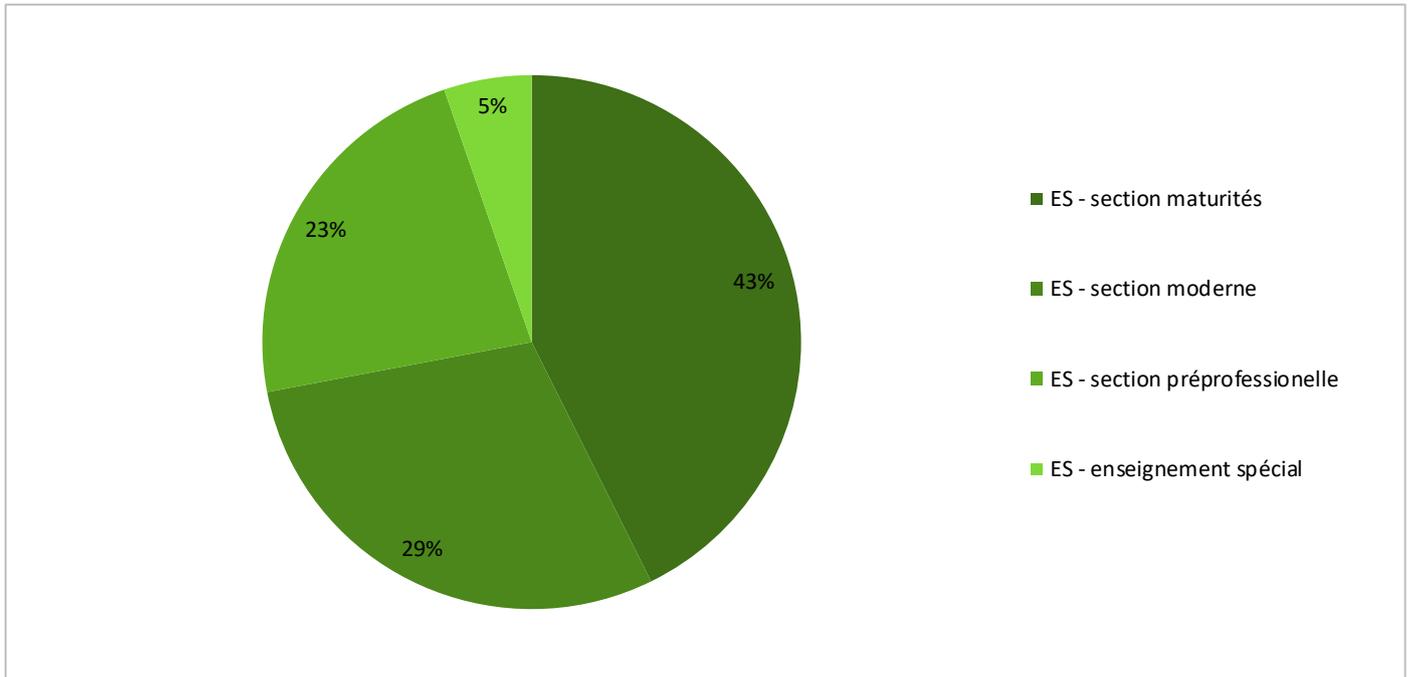
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



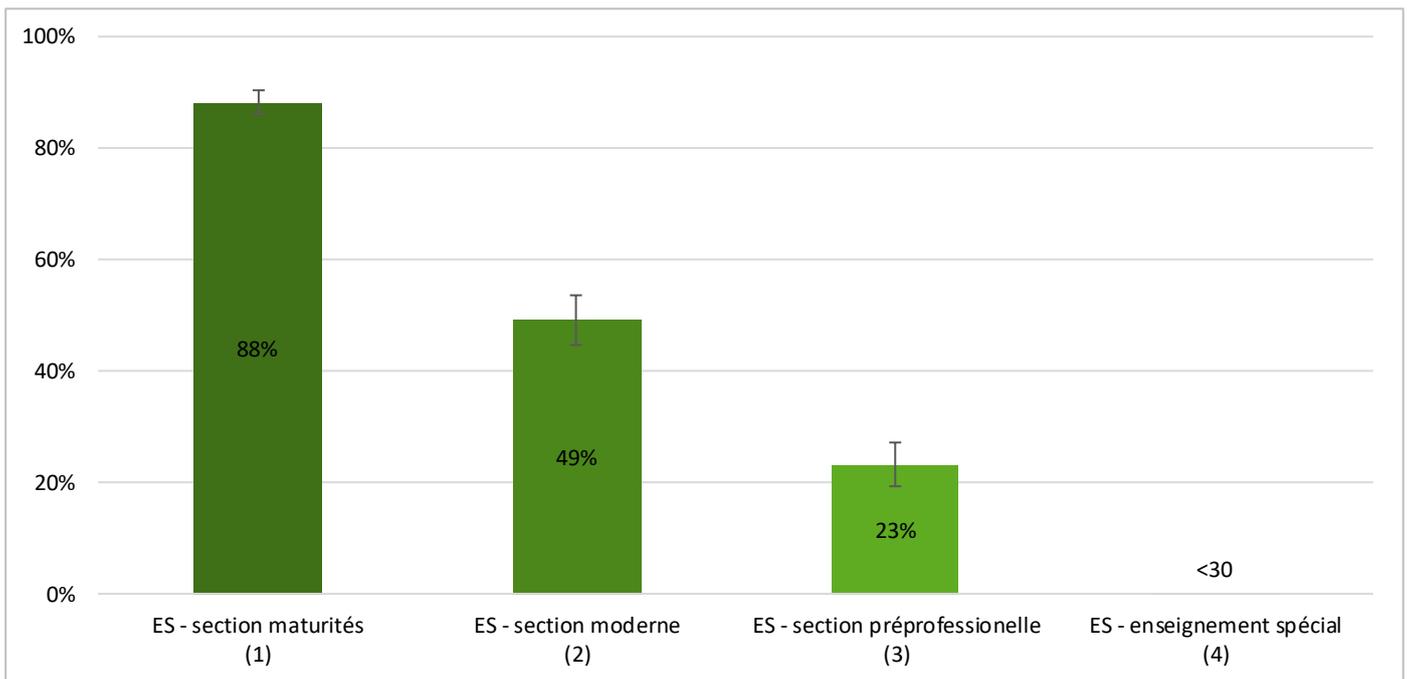
NonMig. vs 2a gen. $d=.62$; nonMig. vs 1a gen. $d=.62$; 2a vs 1a gen. $d=.00$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(1) vs (2) $d=.93$; (1) vs (3) $d=.1.73$; (2) vs (3) $d=.56$

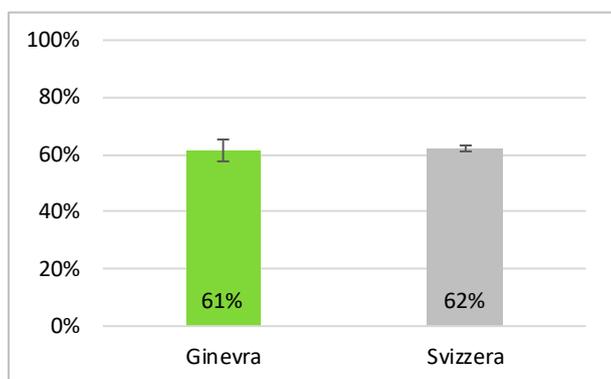


Ginevra

Popolazione e campione

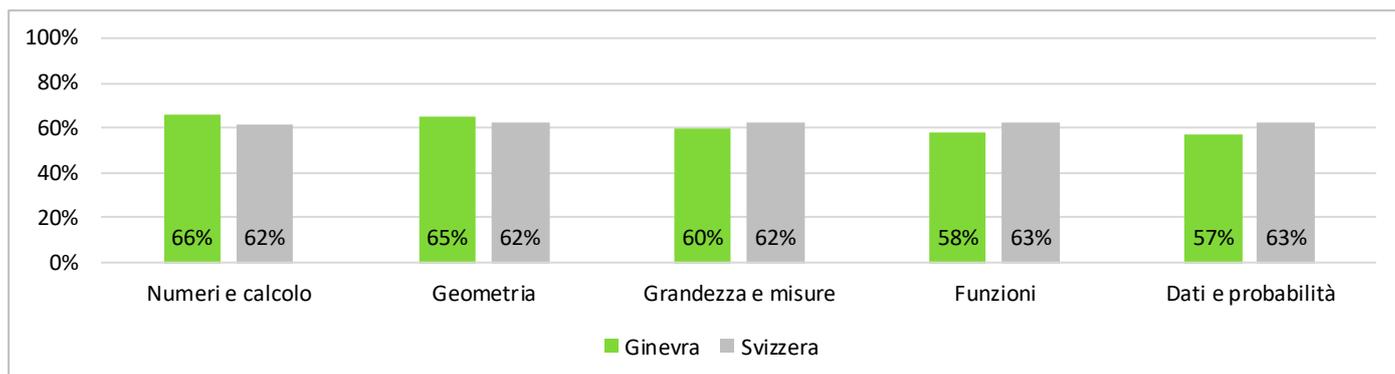
	Ginevra	Svizzera
Disegno campionario	Campionamento a uno stadio	-
Tasso di partecipazione delle scuole	96.4%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.3%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	2.2%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	89.8%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	665	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	4'530	80'856
Copertura stimata	96.5%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

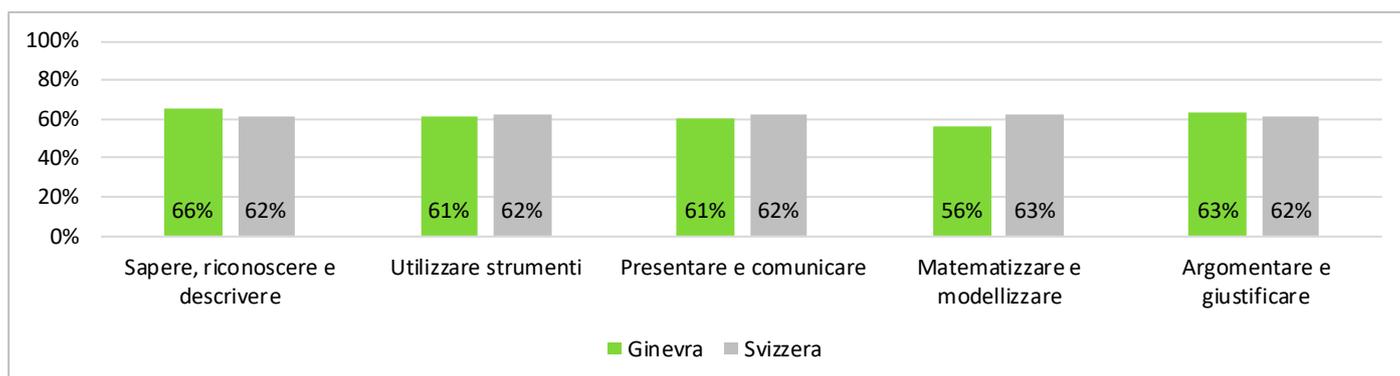


Ginevra vs Svizzera $d=.02$ (n.s.)

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

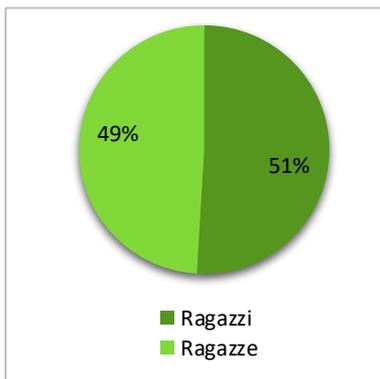


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

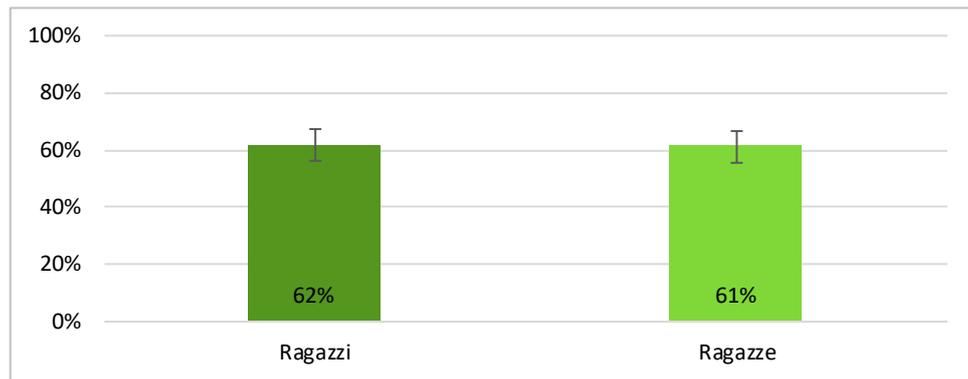




Genere

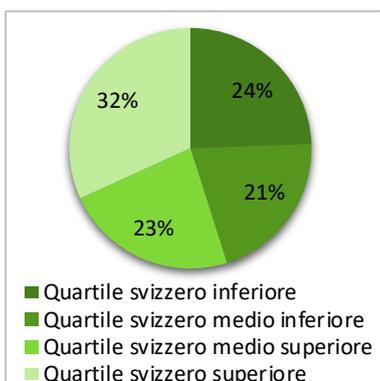


Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

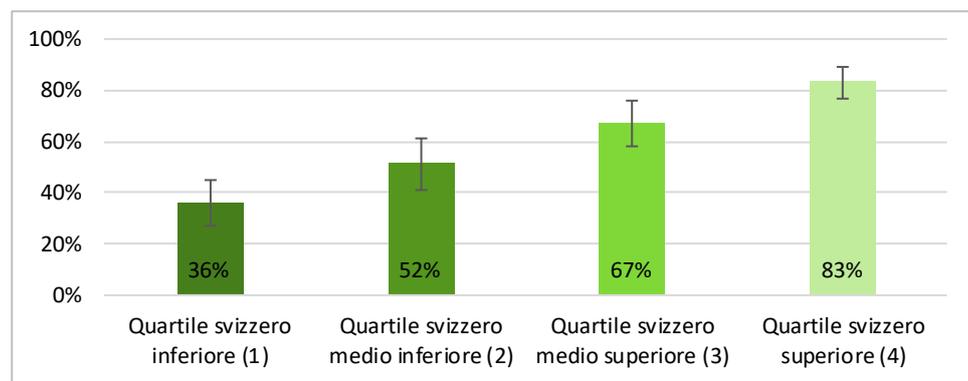


Ragazzi vs ragazze $d=.01$ (n.s.)

Condizione sociale

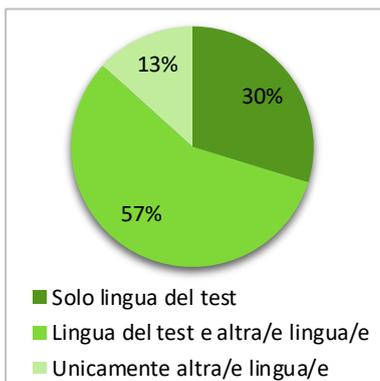


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

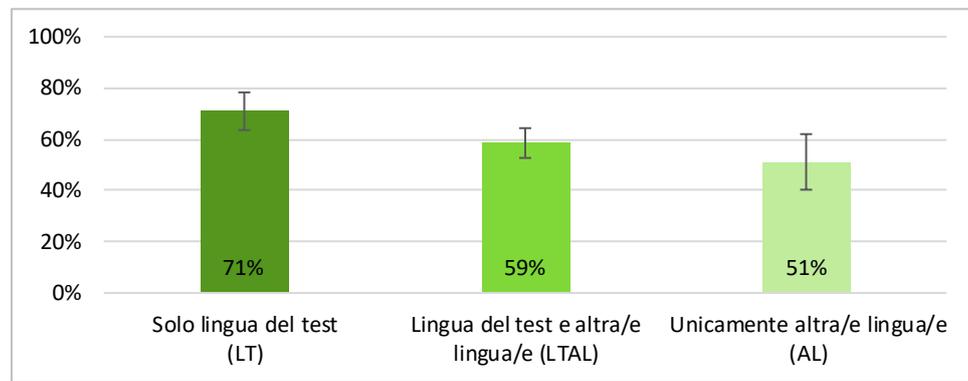


(1) vs (2) $d=.31$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.65$; (1) vs (4) $d=1.09$; (2) vs (3) $d=.32$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.71$; (3) vs (4) $d=.38$

Lingua parlata a casa

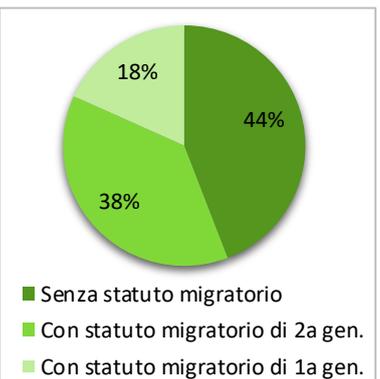


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

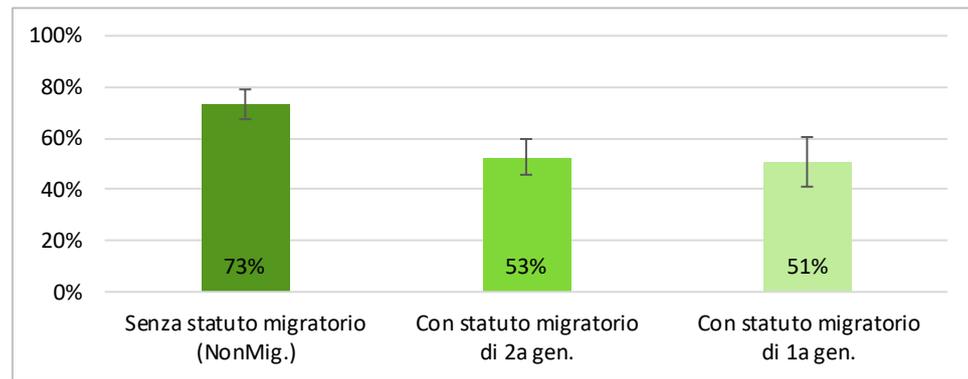


LT vs LTAL $d=.27$ (n.s.); LT vs AL $d=.42$; LTAL vs AL $d=.15$ (n.s.)

Statuto migratorio



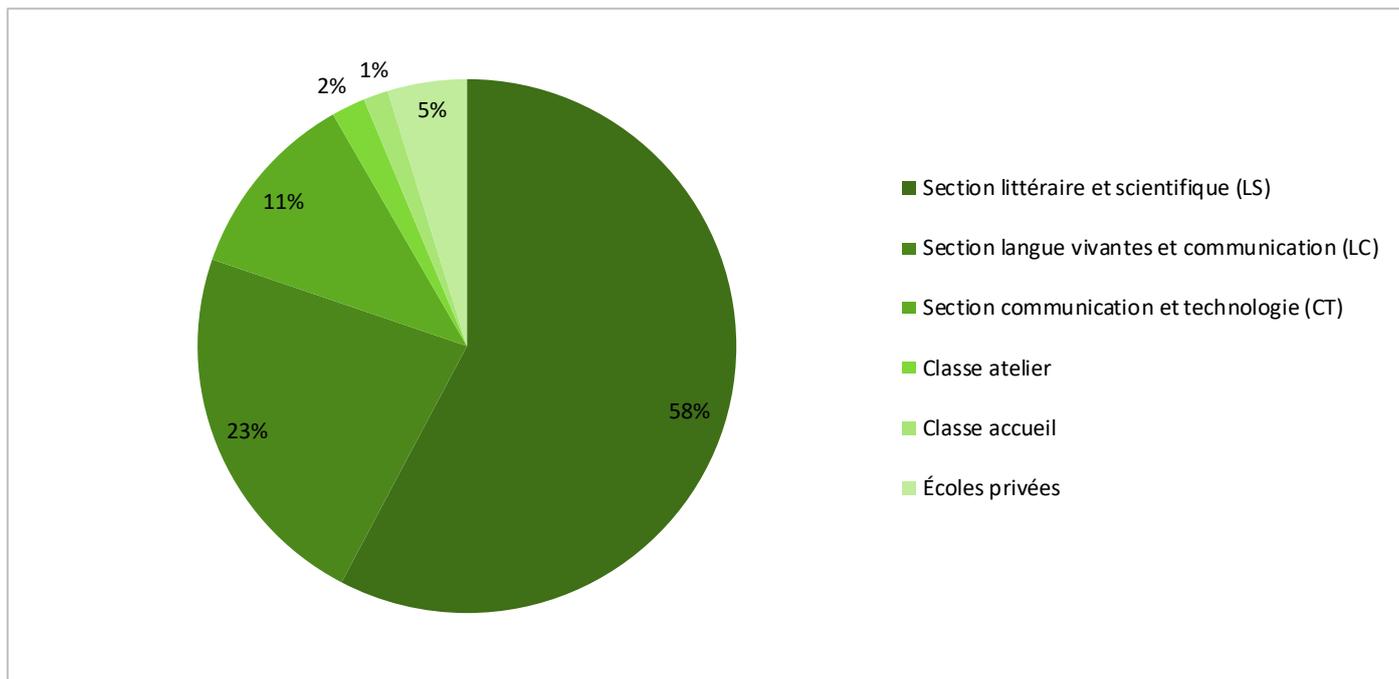
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



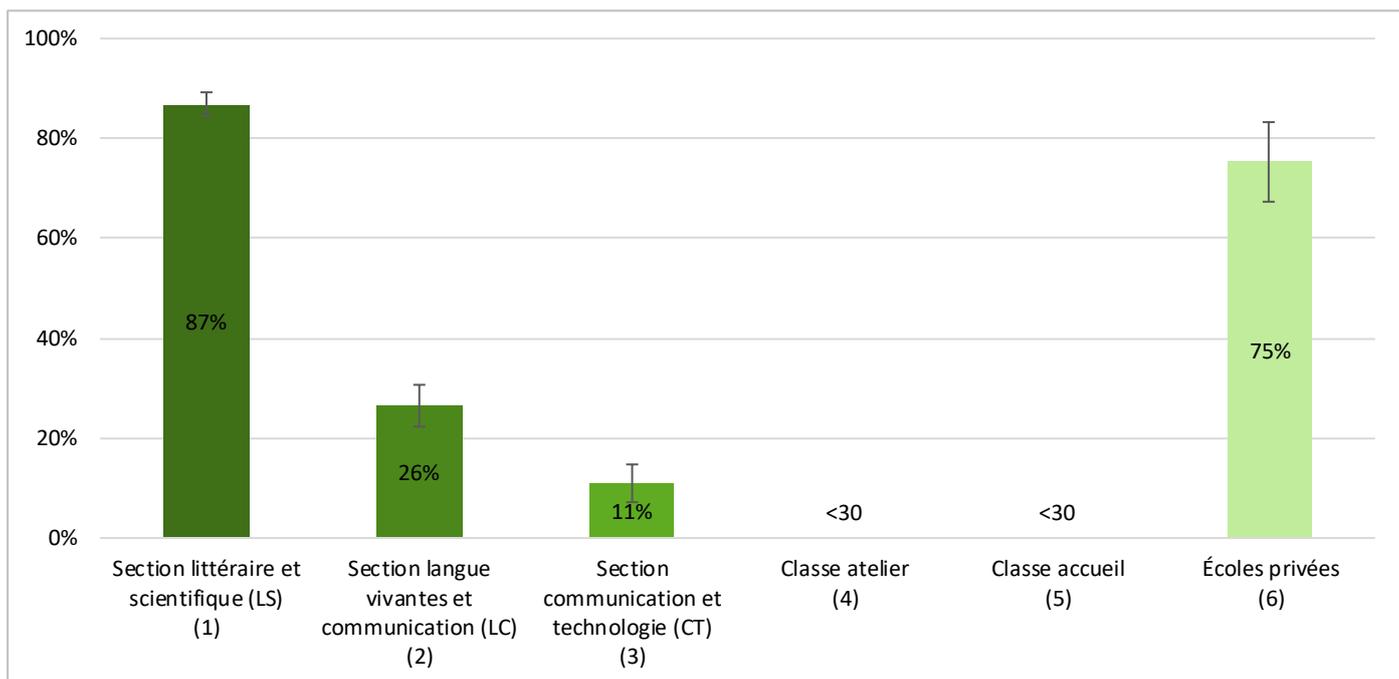
NonMig. vs 2a gen. $d=.44$; nonMig. vs 1a gen. $d=.48$; 2a vs 1a gen. $d=.04$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



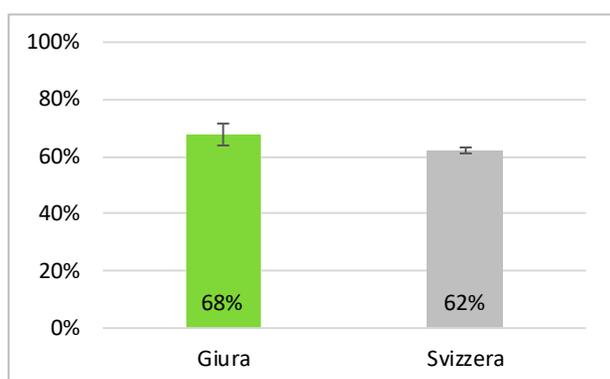
(1) vs (2) $d=1.54$; (1) vs (3) $d=2.33$; (1) vs (6) $d=.30$; (2) vs (3) $d=.40$; (2) vs (6) $d=1.13$; (3) vs (6) $d=1.72$



Popolazione e campione

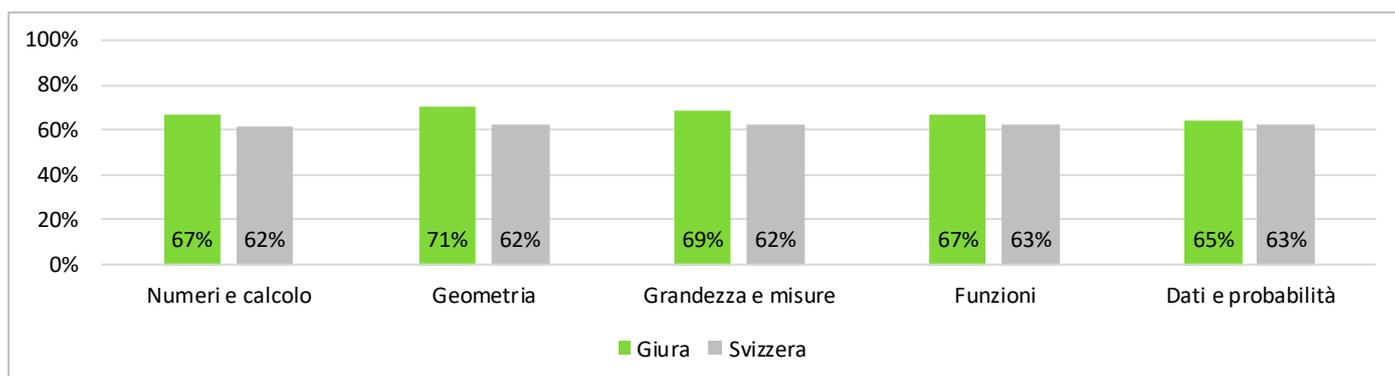
	Giura	Svizzera
Disegno campionario	Rilevazione totale	-
Tasso di partecipazione delle scuole	99.3%	98.4%
Tasso di esclusione degli allievi a livello delle scuole	1.2%	2.1%
Tasso di esclusione a livello degli allievi	1.5%	1.3%
Tasso di partecipazione degli allievi	84.4%	92.5%
Numero di allievi partecipanti	683	22'423
Dimensione della popolazione VeCoF	815	80'856
Copertura stimata	97.3%	96.6%

Raggiungimento delle competenze fondamentali in matematica

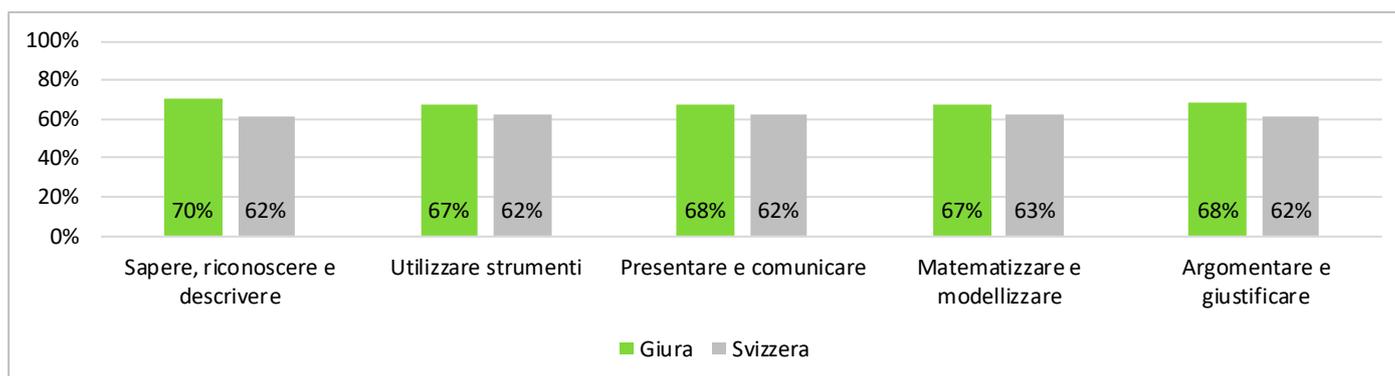


Giura vs Svizzera $d=.12$

Raggiungimento delle competenze fondamentali per ambiti di competenza

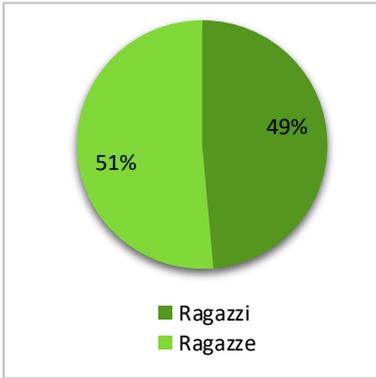


Raggiungimento delle competenze fondamentali per aspetti di competenza

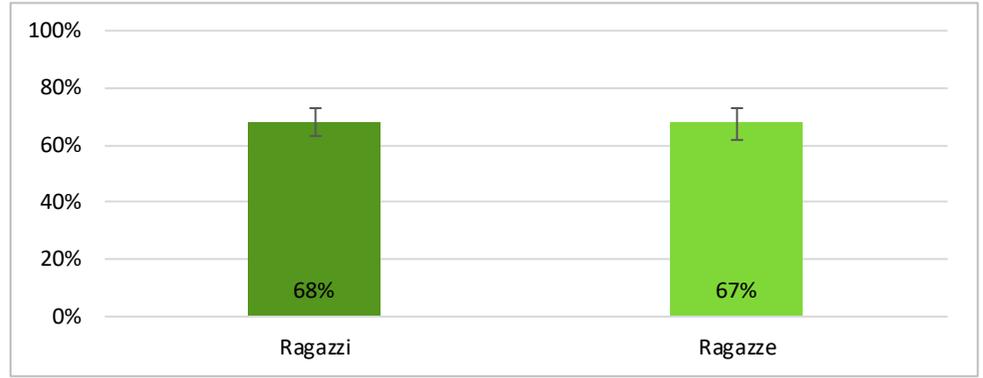




Genere



Raggiungimento delle competenze fondamentali per genere

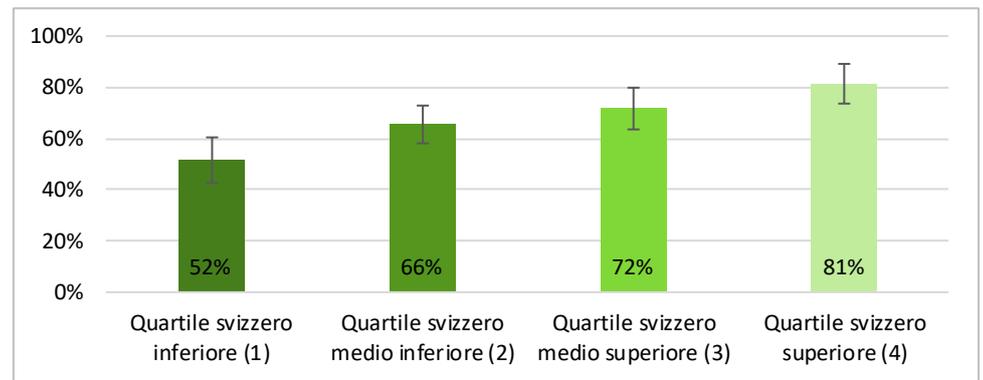


Ragazzi vs ragazze $d=.01$ (n.s.)

Condizione sociale

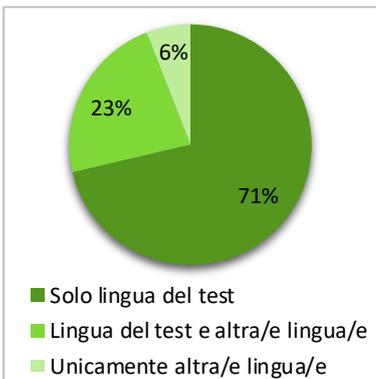


Raggiungimento delle competenze fondamentali per condizione sociale

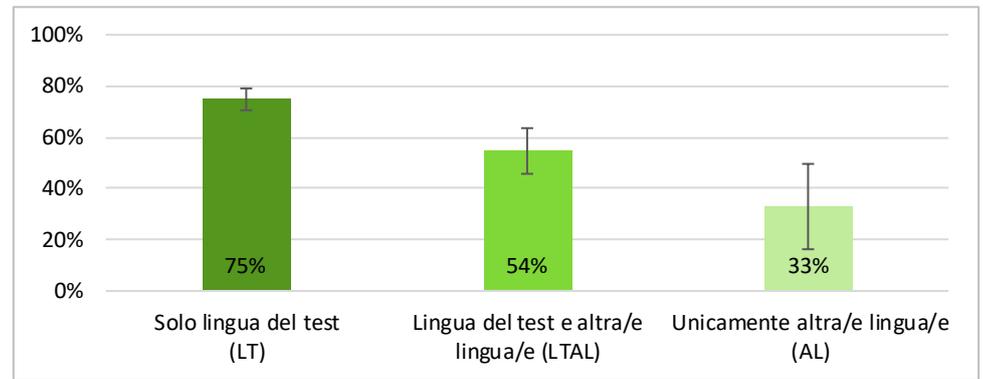


(1) vs (2) $d=.29$ (n.s.); (1) vs (3) $d=.42$; (1) vs (4) $d=.66$; (2) vs (3) $d=.13$ (n.s.); (2) vs (4) $d=.36$; (3) vs (4) $d=.23$ (n.s.)

Lingua parlata a casa

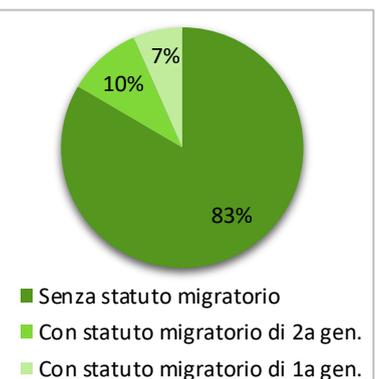


Raggiungimento delle competenze fondamentali per lingua parlata a casa

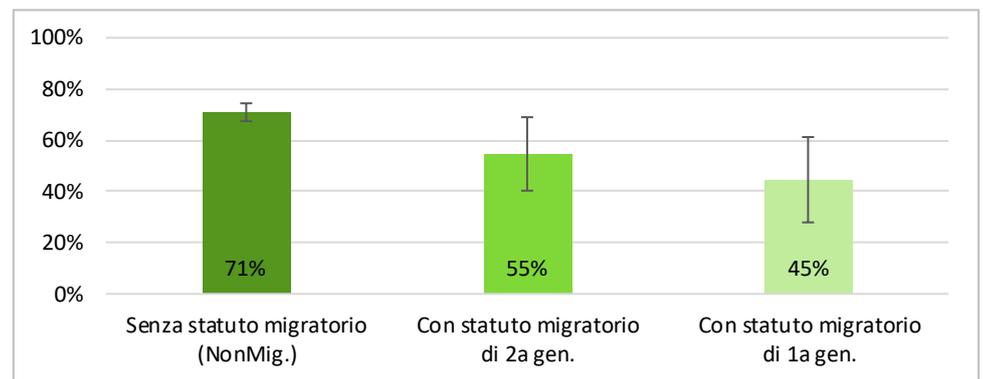


LT vs LTAL $d=.43$; LT vs AL $d=.92$; LTAL vs AL $d=.45$ (n.s.)

Statuto migratorio



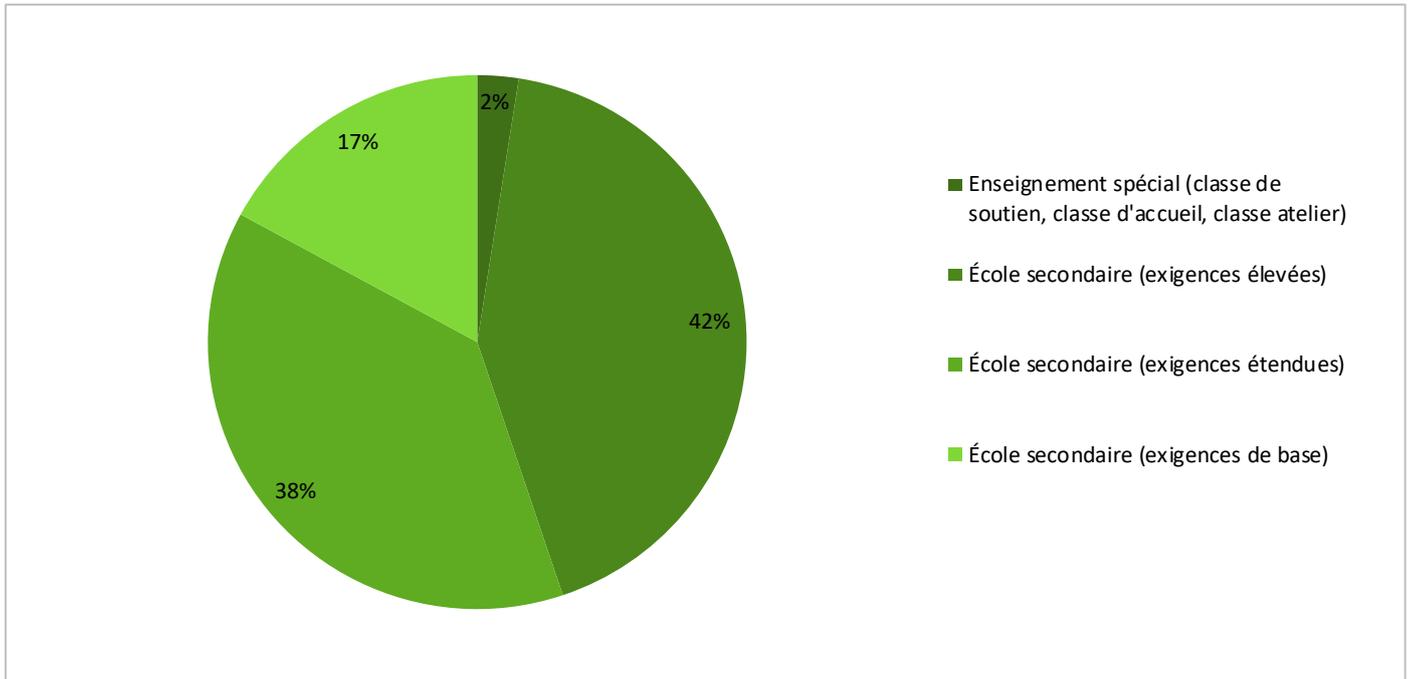
Raggiungimento delle competenze fondamentali per statuto migratorio



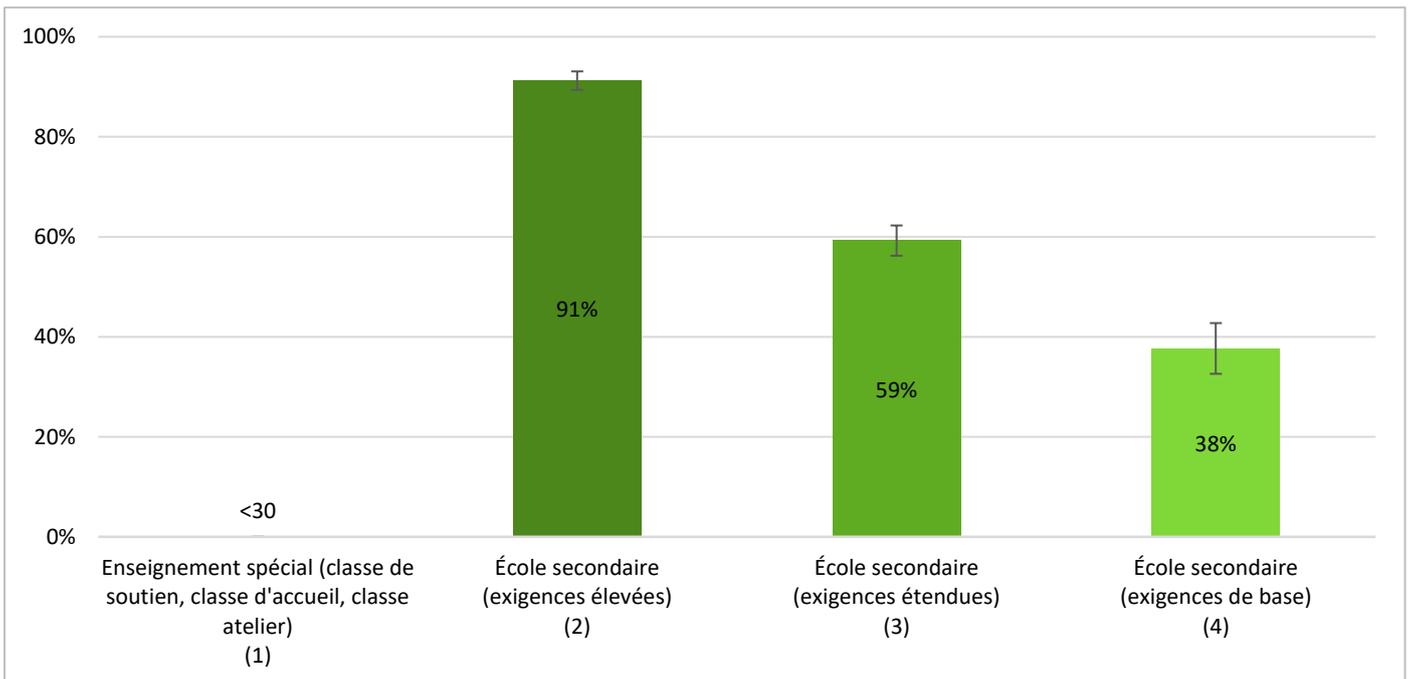
NonMig. vs 2a gen. $d=.34$ (n.s.); nonMig. vs 1a gen. $d=.55$; 2a vs 1a gen. $d=.20$ (n.s.)



Programma cantonale



Raggiungimento delle competenze fondamentali per programma cantonale



(2) vs (3) $d=.80$; (2) vs (4) $d=1.35$; (3) vs (4) $d=.44$

Bibliografia

Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, UK: Routledge.

Pham, G., Hebling, L., Verner, M., Petrucci, F., Angelone, D., & Ambrosetti, A. (2019). *ÜGK – COFO – VeCoF 2016 results: Technical appendices*. St. Gallen e Ginevra: Pädagogische Hochschule St. Gallen (PHSG) e Service de la recherche en éducation (SRED).

Verner, M., & Hebling, L. (2019). *Sampling ÜGK 2016. Technischer Bericht zu Stichprobendesign, Gewichtung und Varianzschätzung bei der Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen 2016*. Zürich: Institut für Bildungsevaluation, assoziiertes Institut der Universität Zürich.

Allegato alla parte II

Tabella A1: Classificazione dei programmi cantonali secondo il tipo di modelli strutturali (separati, cooperativi/integrativi) e secondo il tipo di scuola a tre livelli di esigenza (esigenze di base, esigenze avanzate e insegnamento pre-liceale).

	Modello separato			Modello cooperativo/integrativo			
	Insegnamento pre-liceale	Esigenze avanzate	Esigenze di base ¹	Insegnamento pre-liceale	Esigenze avanzate	Esigenze di base ¹	Nessuna differenziazione
ZH	Gymnasium Handelsmittelschule	Sekundarstufe Abteilung A (mit oder ohne Anforderungsstufen I, II, III)	Sekundarstufe Abteilung B (mit oder ohne Anforderungsstufen I, II, III) Sekundarschule Abteilung C (mit oder ohne Anforderungsstufen I, II, III) Sonderklassen Sekundarschule		Sekundarstufe Abteilung A (mit oder ohne Anforderungsstufen I, II, III)	Sekundarstufe Abteilung B (mit oder ohne Anforderungsstufen I, II, III) Sekundarschule Abteilung C (mit oder ohne Anforderungsstufen I, II, III)	Gymnasium Handelsmittelschule
BE_d	Gymnasialer Unterricht Spezielle Sekundarklasse	Sekundarschule Schulmodell 1 oder 2	Realschule Schulmodell 1 oder 2 Besondere Klasse der Sekundarstufe I		Sekundarklasse Schulmodell 3a (Manuel) Schulmodell 3b (Spiegel) oder 4 (Twann, Bern-West)	Realklasse Schulmodell 3a (Manuel) Schulmodell 3b (Spiegel) oder 4 (Twann, Bern-West)	Gymnasialer Unterricht Spezielle Sekundarklasse
BE_f				Section préparant aux écoles de maturité	Section moderne	Section générale Classes d'enseignement spécial	
LU	Lang- und Kurzzeitgymnasium	Getrennte Sekundarschule Niveau A Getrennte Sekundarschule Niveau B	Getrennte Sekundarschule Niveau C		Kooperative Sekundarschule Niveau A/B Integrierte Sekundarschule (Niveau A/B in Mathematik)	Kooperative Sekundarschule Niveau C Integrierte Sekundarschule (Niveau C in Mathematik)	Lang- und Kurzzeitgymnasium
UR	Gymnasium		Werkschule		Kooperative Oberstufe: Stammklasse A Integrierte Oberstufe (Stammklasse ohne Selektion; Niveau A in Mathematik)	Kooperative Oberstufe: Stammklasse B Integrierte Oberstufe (Stammklasse ohne Selektion; Niveau B in Mathematik)	Gymnasium
SZ	Gymnasium	Dreiteilige Sekundarstufe Sekundarschule	Dreiteilige Sekundarstufe Realschule Dreiteilige Sekundarstufe Werkschule	Kooperative Sekundarstufe Stammklasse höhere Ansprüche	Kooperative Sekundarstufe Stammklasse mittlere Ansprüche	Kooperative Sekundarstufe Stammklasse Grundansprüche	Gymnasium
OW	Gymnasium				Kooperative Orientierungsschule Stammklasse A Integrierte Orientierungsschule Stammklasse A	Kooperative Orientierungsschule Stammklasse B Integrierte Orientierungsschule Stammklasse B	Gymnasium
NW	Gymnasium		Werkschule		Niveau A Mathematik KORS Niveau A Mathematik IORS	Niveau B Mathematik KORS Niveau B Mathematik IORS	Gymnasium
GL	Kurzzeitgymnasium, Handelsmittelschule	Sekundarschule	Realschule Oberschule		Sekundarschule	Realschule Oberschule	Kurzzeitgymnasium, Handelsmittelschule

¹ Gli allievi delle classi speciali non sono stati inclusi nelle analisi dei capitoli 4 e 6.

VeCoF 2016 - Matematica - Rapporto nazionale

ZG	Gymnasium				Sekundarschule: kooperatives Schulmodell (gegliederte oder schulartenübergreifende Oberstufe)	Realschule: kooperatives Schulmodell (gegliederte oder schulartenübergreifende Oberstufe)	Gymnasium
FR_d	Progymnasiale Klasse	Orientierungsschule: Sekundarschulklasse	Orientierungsschule: Realklasse Werkklasse				Progymnasiale Klasse
FR_f	Classes pré-gymnasiales PG	Classes générales G	Classes à exigences de base EB Classes de développement ou CPP				Classes pré-gymnasiales PG
SO	Gymnasium Sekundarschule P (progymnasiale Anforderungen)	Sekundarschule E (erweiterte Anforderungen)	Sekundarschule B (Basisanforderungen) Sekundarschule K (Kleinklasse)				Gymnasium Sekundarschule P (progymnasiale Anforderungen)
BS	Mittelschule	Weiterbildungsschule E-Zug	Weiterbildungsschule A-Zug Spezialangebot (SPA)				Mittelschule
BL	Sekundarschule Niveau P	Sekundarschule Niveau E	Sekundarschule Niveau A ISF oder Kleinklassen				Sekundarschule Niveau P
SH	Kantonsschule	Sekundarschule	Realschule (teilweise ISF) Sonderklasse (Werkjahr)		Gegliederte Sekundarschule Stammklasse E	Gegliederte Sekundarschule Stammklasse G	Kantonsschule
AR	Gymnasium				Kooperative Sekundarschule Stammklasse E Integrierte Oberstufe (Heterogene Stammklasse; keine Unterscheidung in Stammklassen, jedoch in einzelnen Fächern Niveauunterricht; höheres Niveau in Mathematik)	Kooperative Sekundarschule Stammklasse G Integrierte Oberstufe (Heterogene Stammklasse; keine Unterscheidung in Stammklassen, jedoch in einzelnen Fächern Niveauunterricht; Grundniveau in Mathematik)	Gymnasium
AI	Gymnasium	Sekundarschule	Realschule Kleinklasse		Integrierte Sekundarschule		Gymnasium
SG	Mittelschule (Gymnasien)	Sekundarschule	Realschule Kleinklassen				Mittelschule (Gymnasien)
GR	Gymnasium, Handelsmittelschule				Kooperatives Modell B: Sekundarschule Kooperatives Modell C: Sekundarschule	Kooperatives Modell B: Realschule Kooperatives Modell C: Realschule	Gymnasium, Handelsmittelschule
AG	Bezirksschule	Sekundarschule	Realschule Kleinklasse Oberstufe Werkjahr Berufswahljahr Integrations- und Berufsfindungsklasse (IBK)				Bezirksschule
TG	Gymnasium (Orientierungsjahr)		Sonderklassen Oberstufe		Sekundarschule mit erweiterten Anforderungen	Sekundarschule mit grundlegenden Anforderungen	Gymnasium (Orientierungsjahr)
TI				Scuola media pubblica/privata parificata: livello A in matematica e livello A in tedesco	Scuola media pubblica/privata parificata: livello A in matematica e livello B in tedesco o viceversa	Scuola media pubblica/privata parificata: livello B in matematica e livello B in tedesco Scuola media pubblica/privata parificata: differenziazione curriculare in matematica e/o in tedesco	
VD	Secondaire I: voie pré-gymnasiale (VP)		Classe d'accueil		Secondaire I: voie générale (VG) - exigences étendues	Secondaire I: voie générale (VG) - exigences de base	Secondaire I: voie pré-gymnasiale (VP)

VeCoF 2016 - Matematica - Rapporto nazionale

VS_d	Gymnasium				Orientierungsschule: Niveau I	Orientierungsschule: Niveau II Orientierungsschule: Verstärkter Stützunterricht Orientierungsschule: Sonderschulinstitutionen	Gymnasium
VS_f	Lycée-Collège			CO Système intégré (exigences élevées)	CO Système intégré (exigences étendues)	CO Système intégré (exigences de base) CO: classe d'adaptation ou classe d'observation	Lycée-Collège
NE	ES - section maturités	ES - section moderne	ES - section préprofessionnelle ES - enseignement spécial				ES - section maturités
GE	Section littéraire et scientifique (LS)	Section langue vivantes et communication (LC)	Section communication et technologie (CT) Classe atelier Classe accueil				Section littéraire et scientifique (LS)
JU			Enseignement spécial (classe de soutien, classe d'accueil, classe atelier)	École secondaire (exigences élevées)	École secondaire (exigences étendues)	École secondaire (exigences de base)	

Nota: i nomi dei programmi cantonali sono stati concordati con i Cantoni prima di prendere contatto con le scuole. In tutti i Cantoni, una minoranza di allievi frequenta scuole private, le quali fanno anche loro parte della popolazione VeCoF. Mentre alcune di queste scuole utilizzano i programmi cantonali qui descritti, la maggior parte delle scuole private non fa distinzioni tra i livelli di esigenze.

