

INDAGINE  
OCSE PISA 2015:  
I RISULTATI DEGLI STUDENTI  
ITALIANI IN *PROBLEM SOLVING*  
*COLLABORATIVO*

Roma, 27/12/2017

OCSE  
PISA 2015

Rappresentante italiano al PISA *Governing Board*: Roberto Ricci

INVALSI - Gruppo di ricerca PISA 2015:

Laura Palmerio (Responsabile Area Indagini internazionali INVALSI)

Carlo Di Chiacchio (National Project Manager PISA 2015, Ricercatore INVALSI)

Margherita Emiletti (Ricercatore INVALSI)

Sabrina Greco (Ricercatore INVALSI)

Maria Alessandra Scalise (Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca INVALSI)

Paola Giangiacomo (Data manager PISA, Area Servizi statistici e informativi INVALSI)

Questo rapporto

Redazione testi Carlo Di Chiacchio (cap. 1; cap. 4)

Margherita Emiletti (cap. 2; cap. 3)

Elaborazione piano di analisi dei dati Area 4 – Indagini Internazionali

Elaborazione dati Area 2 - Servizio Statistico e Sistema Informativo a cura di

Si ringraziano:

- i dirigenti scolastici, i docenti, gli studenti e i genitori che hanno partecipato all'indagine
- i codificatori delle risposte aperte di scienze, lettura, matematica e *financial literacy* in lingua italiana, tedesca e slovena
- tutto il personale INVALSI che ha collaborato a vario titolo alla realizzazione dell'indagine PISA 2015.

## INDICE

LA DEFINIZIONE DI PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO E LA SUA VALUTAZIONE.....	1
Introduzione.....	1
Come PISA 2015 definisce il problem solving collaborativo.....	2
Il quadro di riferimento PISA 2015 per la valutazione della competenza di problem solving collaborativo .....	4
Il disegno e la somministrazione della valutazione computerizzata del problem solving collaborativo in PISA 2015.....	7
La partecipazione italiana.....	8
Esempi di prove di problem solving collaborativo .....	9
Esempio unit 1: Candaria (indagine principale) Introduzione.....	9
Candaria: Compito 1 – Concordare una strategia Candaria: Compito1, Item 1.....	10
Candaria: Compito 1, Item 2.....	11
Candaria: Compito 1, Item 3.....	12
Candaria: Compito1, Item 4.....	13
Candaria: Compito 1, Item 5.....	14
Candaria: Compito 2 – Ottenere il consenso riguardo alle preferenze.....	15
Candaria: Compito 2, Item 1.....	16
Candaria: Compito 2, Item 2.....	17
Candaria: Compito 2, Item 3.....	18
Candaria: Compito 3 – Entrare nel vivo della gara.....	18
Candaria: Compito 3, Item 1.....	19
Candaria: Compito 3, Item 2.....	20
Candaria: Compito 3, Item 3.....	21
Candaria: Compito 3.....	22
Candaria: Compito 4 – Valutare i progressi.....	23
Candaria: Compito 4, Item 1.....	23
Candaria: Compito 4, Item 2.....	24
Candaria: Conclusione. ....	25
I RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO.....	26
Come sono riportati i risultati della competenza in problem solving collaborativo.....	26
Modalità di elaborazione dei dati e di definizione della scala di rendimento.....	26
Descrizione di una domanda di problem solving collaborativo .....	28
I risultati degli studenti italiani in problem solving collaborativo.....	31
Il rendimento medio .....	31
Il rendimento medio per macro-area geografica .....	35

---

Il rendimento medio per tipologia di istruzione .....	36
Il rendimento degli studenti nei diversi livelli.....	39
La correlazione tra i risultati in problem solving collaborativo e i risultati negli altri ambiti pisa ...	46
Influenza della somministrazione computerizzata sui risultati in problem solving collaborativo...	50
CARATTERISTICHE DEGLI STUDENTI E RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO.....	54
Variabilità dei risultati degli studenti in problem solving collaborativo .....	54
Differenze di genere nei risultati.....	55
La relazione tra i risultati in problem solving collaborativo e lo status socio-economico e culturale .....	60
La relazione tra i risultati in problem solving collaborativo e il <i>background</i> migratorio .....	64
IL CONTESTO DELLE RELAZIONI E LA PERFORMANCE IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO.....	67
Introduzione .....	67
La relazione tra studenti .....	68
La relazione studente insegnante .....	69
La relazione con i genitori .....	72

# CAPITOLO 1.

## LA DEFINIZIONE DI PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO E LA SUA VALUTAZIONE

PISA 2015 è la prima indagine su larga scala in cui uno degli obiettivi principali è stato quello di sistematizzare la definizione teorica e operativa delle abilità di problem solving collaborativo. Tale sistematizzazione ha permesso la creazione di prove cognitive mirate a una valutazione e misurazione il più specifica possibile dei concetti principali che fanno parte di questo costrutto.

In questo capitolo verranno descritti gli aspetti fondamentali del quadro di riferimento teorico del problem solving collaborativo, così come concettualizzato in PISA, la modalità di valutazione e il disegno di raccolta dei dati. Verranno forniti anche degli esempi tratti dalle prove rilasciate.

Infine verranno date informazioni sulla partecipazione dell'Italia descrivendo il campione di studenti che ha partecipato all'indagine.

### INTRODUZIONE

Già a partire dal primo decennio degli anni 2000, sia l'Unione Europea sia l'OCSE con il progetto DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) hanno sottolineato l'importanza dell'individuazione e sviluppo di competenze chiave per la costruzione di una società migliore<sup>1 2</sup> - le competenze chiave del 21° secolo.

Nel documento della Commissione Europea si parla di "competenze sociali e civiche". Queste vengono definite come "competenze personali, interpersonali e interculturali e riguardano tutte le forme di comportamento che consentono alle persone di partecipare in modo efficace e costruttivo alla vita sociale e lavorativa, in particolare alla vita in società sempre più diversificate, come anche a risolvere i conflitti ove ciò sia necessario..." (pag.7).

Tali competenze sono collegate allo sviluppo del benessere individuale e sociale e per questo motivo è necessario attingere a ciò che Goleman (1996<sup>3</sup>, 1998<sup>4</sup>) ha definito "intelligenza emotiva", tra le cui componenti ci sono l'empatia e l'abilità sociale. Sulla stessa linea di ragionamento il rapporto del progetto DeSeCo individua tre macro-categorie di competenze tra cui la capacità a interagire in gruppi eterogenei. L'importanza di questa categoria risiede nel fatto che le società moderne diventano sempre più diversificate al loro interno. Inoltre c'è una crescente consapevolezza dell'interdipendenza tra gli individui e questo implica un ruolo determinante dell'empatia e dello sviluppo del capitale umano centrato sulla creazione di nuove reti di relazioni. In questa direzione gli individui devono essere in grado di relazionarsi agli altri in maniera positiva, di cooperare all'interno di un lavoro di squadra e di gestire e risolvere in maniera efficace i conflitti.

---

1 <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>

2 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=IT>

3 D. Goleman (1996). Intelligenza emotiva. Che cos'è e perché può renderci felici. Rizzoli, Milano.

4 D. Goleman (1998). Lavorare con intelligenza emotiva. Come inventare un nuovo rapporto con il lavoro. BUR, Rizzoli, Milano

Avere e mantenere buone relazioni non è solo un requisito per la coesione sociale, ma anche uno strumento per il successo economico, dal momento che imprese ed economie danno molto rilievo all'intelligenza emotiva. Questa competenza richiede la capacità di rispettare e apprezzare i valori, le credenze, le culture e le storie degli altri per creare un ambiente dove sentirsi accolti e prosperare.

Per cooperare in modo positivo con gli altri sono necessarie empatia e capacità di gestire le emozioni. L'empatia permette di immedesimarsi nell'altro, immaginando la situazione dal punto di vista altrui. Questo conduce a un'auto-riflessione quando, nel considerare una serie di opinioni, gli individui riconoscono che ciò che si dà per scontato in una situazione non necessariamente è condiviso dagli altri. Per riuscire a fare questo, però, bisogna essere in grado di gestire le proprie emozioni in maniera efficace, riuscendo a interpretare gli stati emotivi e motivazionali propri e altrui.

Sempre di più nelle società attuali molte richieste e obiettivi non possono essere raggiunti da singoli individui. Coloro che condividono le stesse idee e interessi uniscono le forze in gruppi organizzati. La cooperazione richiede a ognuno di avere determinate qualità: essere in grado di bilanciare l'impegno verso il gruppo e i suoi obiettivi con le proprie priorità ed essere in grado di condividere la *leadership* e di supportare gli altri. Le componenti specifiche di questa categoria includono: la capacità di esporre le proprie idee e di ascoltare quelle altrui, la comprensione delle dinamiche di un dibattito e seguire un'agenda, l'abilità a costruire alleanze e relazioni strategiche, l'abilità a negoziare e l'abilità a prendere decisioni che tengono conto delle differenti opinioni.

La cooperazione è un processo e, come tale, ha delle componenti dinamiche. In queste dinamiche assume un posto importante la gestione dei conflitti. I conflitti sono parti integranti di tutte le relazioni umane e sorgono quando persone o gruppi esprimono bisogni, valori, obiettivi divergenti.

L'elemento chiave per approcciare a un conflitto in maniera costruttiva è riconoscere che è un processo che deve essere gestito, piuttosto che cercare di negarlo. Questo richiede la considerazione degli interessi e dei bisogni degli altri in modo tale da trovare soluzioni in cui entrambe le parti siano vincenti. Affinché le persone prendano una parte attiva nel gestione e risoluzione positiva di un conflitto, esse dovrebbero essere in grado di: analizzare le questioni e gli interessi in gioco, le origini del conflitto e i ragionamenti di tutte le parti, riconoscendo che ci sono possibili soluzioni diverse, identificare le aree di accordo e disaccordo, riformulare il problema e dare delle priorità in termini di bisogni e obiettivi, decidendo quali si vogliono mettere da parte e in quali circostanze.

## COME PISA 2015 DEFINISCE IL PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

Sebbene, come abbiamo visto, la capacità di lavorare con gli altri per risolvere problemi sia una delle competenze chiavi, sono rari gli esempi in cui lo sviluppo di tale competenza sia integrata nei curricula educativi<sup>5</sup>. Nella maggior parte dei casi si acquisisce indirettamente per altre vie durante la carriera scolastica, come ad esempio lavori di gruppo, discussioni tematiche, ecc.

Vista anche la scarsità dei tentativi di rilevazione delle competenze collaborative degli studenti, uno degli obiettivi di PISA 2015 è stato quello di cercare di valutare le abilità degli studenti a collaborare con gli altri per la soluzione di problemi. Lo scopo principale è stato quello di fornire per la prima volta dati comparabili internazionalmente, permettendo così ai singoli paesi di vedere per la prima volta il livello dei propri studenti in relazione a quelli di altri paesi. Le analisi per i singoli paesi forniranno informazioni

---

<sup>5</sup> Per un esempio cfr. <https://www.moe.gov.sg/education/programmes/project-work>.

utili a livello politico per lo sviluppo di programmi di miglioramento delle competenze collaborative e interpersonali.

PISA 2015 definisce la competenza di problem solving collaborativo come “la capacità di un individuo di impegnarsi efficacemente in un processo in cui due o più agenti tentano di risolvere un problema condividendo la comprensione e gli sforzi necessari per arrivare a una soluzione e mettendo insieme le loro conoscenze, abilità e sforzi per raggiungere quella soluzione”.

PISA misura la competenza individuale e, nel contesto del problem solving collaborativo, misura la capacità di lavorare in un contesto collaborativo. Sebbene il risultato dipenda dal gruppo in cui ci si trova, le persone hanno un'abilità di base a collaborare con gli altri. Variando in maniera controllata le caratteristiche del gruppo con cui la persona deve collaborare, è possibile effettuare una valutazione della competenza individuale di problem solving collaborativo.

Gli agenti possono essere umani o simulazioni computerizzate. In PISA un agente è lo studente e gli altri sono simulazioni computerizzate. Questo permette di controllare il comportamento degli altri agenti in modo da poter isolare l'abilità di problem solving collaborativo dello studente che deve essere valutato.

L'abilità di problem solving collaborativo viene valutata all'interno di scenari dove è necessario risolvere un problema. In questo contesto un problema non è necessariamente un compito cognitivo, potrebbe essere anche comunicare con gli altri, delegare ruoli, assicurare che il gruppo rimanga sul compito, o valutare se gli altri agenti abbiano svolto i compiti loro assegnati.

Questo tipo di abilità di problem solving non viene misurata solo dal fatto che il problema è stato risolto, la valutazione avviene in maniera continua per tutta la prova e incorpora tutte le interazioni degli studenti e le risposte agli agenti computerizzati. Ciascuna risposta è indicativa di come lo studente ha scelto di interagire e collaborare con gli altri agenti in quella particolare situazione.

## IL QUADRO DI RIFERIMENTO PISA 2015 PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPETENZA DI PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

Il quadro di riferimento identifica due componenti principali: gli aspetti cognitivi, comuni al problem solving individuale (esaminato in PISA 2012), e gli aspetti collaborativi, unici al problem solving collaborativo.

Figura 1. 1. I processi di Problem Solving individuale e le competenze di Problem Solving Collaborativo

### I processi del problem solving individuale

*Esplorare e comprendere:* esplorare la situazione problematica, interagire con essa, cercare informazioni, limitazioni o ostacoli. Dimostrare la comprensione dell'informazione data e l'informazione scoperta durante l'interazione con la situazione problematica.

*Rappresentare e formulare:* usare tabelle, grafici, simboli o parole per rappresentare gli aspetti del problema. Formulare ipotesi rispetto a fattori rilevanti e alle loro relazioni, in modo da costruire una rappresentazione mentale coerente della situazione problematica.

*Pianificare ed eseguire:* mettere a punto un piano o una strategia per risolvere il problema, eseguire la strategia e chiarire l'obiettivo generale individuando tutti i passaggi necessari.

*Monitorare e riflettere:* monitorare i progressi, rispondere ai feedback e riflettere sulla soluzione, l'informazione fornita col problema o la strategia adottata.

### Le competenze uniche di problem solving collaborativo

*Stabilire e mantenere una comprensione condivisa:* identificare le conoscenze e le prospettive degli altri membri del gruppo e stabilire una visione condivisa degli stati e delle attività del problema.

*Intraprendere l'azione appropriata per risolvere il problema:* identificare le attività di tipo collaborativo necessarie a risolvere il problema e metterle in atto per raggiungere la soluzione.

*Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra:* capire il proprio ruolo e quello degli altri, seguire le regole per esercitare il proprio ruolo, monitorare l'organizzazione del gruppo e facilitare i cambiamenti richiesti per ottimizzare la performance o per gestire un blocco nella comunicazione o altri ostacoli alla risoluzione del problema.

La combinazione dei quattro processi di problem solving individuale e delle tre competenze di problem solving collaborativo portano all'identificazione di 12 abilità specifiche di problem solving collaborativo. La Figura 1 descrive le 12 abilità.

Figura 1. 2. Descrizione delle abilità di Problem Solving Collaborativo

		Competenze di problem solving collaborativo		
		Stabilire e mantenere una comprensione condivisa (1)	Intraprendere l'azione appropriata per risolvere il problema (2)	Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra (3)
Processi di problem solving	Esplorare e comprendere (A)	Scoprire punti di vista e abilità dei membri del team (A1)	Scoprire il tipo di interazione collaborativa insieme agli obiettivi (A2)	Comprendere i ruoli per risolvere il problema (A3)
	Rappresentare e formulare (B)	Costruire una rappresentazione condivisa e negoziare il significato del problema (B1)	Identificare e descrivere i compiti da completare (B2)	Descrivere i ruoli e l'organizzazione della squadra (B3)
	Pianificare ed eseguire (C)	Comunicare con i membri della squadra circa le azioni da intraprendere (C1)	Mettere in atto i piani (C2)	Seguire le regole di azione rispetto al ruolo dei membri (C3)
	Monitorare e riflettere (D)	Monitorare la comprensione condivisa (D1)	Monitorare i risultati delle azioni e valutare il successo nel risolvere il problema (D2)	Monitorare, fornire feedback e adattare l'organizzazione e i ruoli della squadra (D3)

Ciascun item ha come focus principale uno dei processi e una delle competenze. Sebbene l'organizzazione del dominio non è strutturata in maniera esplicita sulle capacità di ragionamento, sia i processi che le competenze si basano su una o più di esse. Comunque la valutazione del problem solving collaborativo in PISA 2015 non valuta direttamente le capacità cognitive, pertanto il livello cognitivo richiesto è intenzionalmente più basso rispetto ai domini classici, come lettura, scienze e matematica. In maniera simile, i quattro processi del problem solving individuale non sono l'obiettivo del problem solving collaborativo, quindi gli item sono stati ideati in modo da richiedere un livello di capacità di problem solving individuale basso o intermedio. In questo modo è stato possibile avere una misura più esplicita della capacità di problem solving collaborativo.

Due dimensioni sono comuni al problem solving collaborativo e al problem solving individuale: il contesto del problema e la natura della situazione problematica. Il contesto del problema si riferisce al grado di familiarità che la persona – in questo caso lo studente – può avere con il problema; la situazione problematica si riferisce alla quantità di informazione accessibile durante la soluzione del problema.

In PISA 2012 il contesto del problema è legato sia alle condizioni che al contenuto del problema. Le condizioni del problema possono essere di tipo tecnologico e non (ad es. controllare uno strumento tecnologico, oppure pianificare un percorso, prendere una decisione), privato o pubblico (ad es. l'organizzazione di una festa o la scelta della posizione migliore dove costruire una scuola), scolastico o non

scolastico. Il contenuto di un problema si riferisce all'argomento trattato dal problema, che poteva essere uno dei domini PISA o altri argomenti come la cittadinanza, la politica, lo sport.

Nella situazione problematica proposta l'informazione può essere completamente presente all'inizio, oppure alla persona è chiesto di immergersi nel problema per ottenere informazioni aggiuntive necessarie per la soluzione. Nel primo caso abbiamo problemi statici; nel secondo caso abbiamo problemi dinamici o interattivi. Un secondo aspetto della situazione problematica è il grado di definizione del problema stesso. Problemi in cui gli obiettivi, le azioni possibili e gli stati sono chiaramente definiti sono noti come problemi ben-definiti, viceversa, i problemi mal-definiti sono quelli in cui ci può essere più di un obiettivo, le azioni da intraprendere devono essere identificate, così come i diversi stati del problema. I problemi che vengono risolti in maniera collaborativa sono per loro natura interattivi e mal-definiti.

Una caratteristica sostanziale del problem solving di PISA 2015 è che gli studenti lavorano in squadra, e quindi la composizione del gruppo è un'ulteriore dimensione di cui tenere conto. Per esempio, il gruppo potrebbe essere composto dallo studente valutato e solo un altro compagno fittizio che interagisce, oppure da un gruppo più ampio che comprende anche lo studente valutato. I membri della squadra, pur condividendo gli stessi obiettivi, possono avere ruoli simili o differenti, oppure avere uguali o diverse possibilità di azione.

Un nuovo aspetto del contesto del problema è il tipo di collaborazione richiesta. PISA 2015 usa differenti tipi di compiti di problem solving collaborativo.

- **Compiti "jigsaw":** ciascun membro del gruppo possiede informazioni o abilità diverse. Il gruppo deve mettere insieme le diverse informazioni o abilità possedute da ciascun membro per arrivare alla soluzione del problema, quindi è necessario collaborare. Inoltre, ciascun membro dipende dagli altri. Nessuno può arrivare singolarmente alla soluzione solo con le informazioni o abilità che possiede.
- **Compiti di costruzione di consenso:** il gruppo deve trovare un accordo su una decisione dopo aver considerato il punto di vista, le opinioni e le argomentazioni di ogni membro del gruppo. Comunque, alcuni membri del gruppo potrebbero dominare la discussione e non dare spazio ad altre idee, mentre altri membri potrebbero non esprimere le loro idee perché non vogliono contraddire quello che è stato detto precedentemente. Potenzialmente, questa dinamica porterebbe, al "pensiero di gruppo".
- **Compiti di negoziazione:** non tutti i membri del gruppo condividono gli stessi obiettivi. Essi devono negoziare per ottenere, nello scenario migliore, una situazione win-win che soddisfi sia gli obiettivi del singolo, sia gli obiettivi del gruppo.

I compiti jigsaw sono tipicamente compiti di coordinamento, mentre i compiti di costruzione di consenso e di negoziazione sono compiti di presa di decisione. Il tipo di collaborazione potrebbe cambiare all'interno di una unit: per esempio, potrebbe iniziare con un compito jigsaw dove i membri del gruppo cercano di identificare ciò che ciascuno conosce e sa fare. Successivamente, potrebbe diventare un compito di costruzione di consenso o di negoziazione dove i membri cercano di prendere una sorta di decisione finale. È anche comune che la situazione problematica cambi nel corso della unit, in particolare con i compiti jigsaw. All'inizio il problema può essere dinamico nel momento in cui i membri del gruppo cercano di scoprire cosa sanno gli altri e poi diventare statico, nel momento in cui tutta l'informazione è stata condivisa.

## IL DISEGNO E LA SOMMINISTRAZIONE DELLA VALUTAZIONE COMPUTERIZZATA DEL PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO IN PISA 2015

Come è stato detto precedentemente, PISA 2015 è la prima indagine internazionale su larga scala che indaga le competenze di problem solving collaborativo. In PISA 2015 il dominio principale d'indagine sono state le scienze. Ogni studente ha ricevuto due cluster da 30 minuti di quesiti di scienze, più due cluster da 30 minuti di quesiti scelti tra gli altri tre domini: matematica, lettura e problem solving collaborativo. In totale, quindi, la somministrazione per ciascuno studente è stata di 2 ore.

Ciascun cluster di problem solving collaborativo comprende diverse unit, che consistono in scenari interattivi sui quali lo studente deve lavorare mentre interagisce con agenti computerizzati. Di solito, per poter completare una unit si impiegano da 5 a 20 minuti. Ciascuna unit può comprendere compiti multipli, oppure una suddivisione coerente della unit e ciascun compito include diversi item, che corrispondono alle singole azioni prodotte dallo studente, cambiando così lo stato del problema. Molte delle azioni richiedono che, durante una conversazione, lo studente selezioni una risposta tra quattro possibili. Ciascuna unit comprendeva tra 10 e 30 item. Ciascun item aveva come obiettivo una delle 12 abilità di problem solving collaborativo, focalizzandosi, quindi, su una delle 3 competenze di problem solving collaborativo e uno o più dei quattro processi di problem solving individuali. Comunque, a causa della ridotta ampiezza del campione in ciascun paese, non è stato possibile creare le sottoscale per ciascuna competenza e ciascun processo.

Come è stato detto precedentemente, la performance in problem solving collaborativo dipende anche dagli altri membri del gruppo. Una valutazione completa della performance in questo dominio, pertanto, richiede che gli studenti interagiscano con differenti tipi di agenti in differenti tipi di situazioni di gruppo. Per esempio, alcune unit e compiti possono richiedere agli studenti di supervisionare il lavoro di altri agenti, mentre altre unit e compiti, possono richiedere agli studenti di seguire la direzione impostata da un agente computerizzato. In maniera simile, alcuni gruppi possono essere più collaborativi di altri. Il grado di collaborazione può essere controllato in maniera specifica poiché sono agenti computerizzati.

Una delle insidie potenziali di un ambiente test interattivo è che gli studenti che scelgono differenti opzioni possono arrivare a differenti stati del problema. Per esempio, gli studenti con un'elevata capacità di problem solving collaborativo possono incorporare rapidamente le informazioni e i punti di vista degli altri membri del gruppo, mentre gli studenti con una bassa capacità di problem solving collaborativo potrebbero non arrivare mai a ottenere le informazioni necessarie dagli altri membri e prendere una strada che non porta a nessuna soluzione. Per superare questo problema, può intervenire un "agente di soccorso" nel momento in cui lo studente sceglie delle azioni che non portano alla soluzione del problema. L'agente di soccorso è un agente computerizzato che può portare il problema indietro allo stato desiderato, per esempio, dando allo studente un'altra possibilità di ottenere l'informazione mancante. In questo modo gli studenti arrivano sempre allo stesso stato del problema indipendentemente dall'azione che scelgono e così hanno di fronte sempre gli stessi item.

## LA PARTECIPAZIONE ITALIANA

L'Italia ha partecipato in PISA 2015 con un campione di 11 583 studenti e 474 scuole. Gli studenti valutati in problem solving collaborativo sono stati quasi 3 500<sup>6</sup>. La figura seguente descrive la distribuzione di frequenza degli studenti che hanno partecipato alla rilevazione per macroarea geografica, tipologia d'istruzione e genere.

Figura 1. 3. Distribuzione di frequenza degli studenti che hanno partecipato alla rilevazione di Problem Solving Collaborativo per macroarea geografica

Macroarea <sup>7</sup>	N	%
Centro	266	7,7
Nord Est	1536	44,5
Nord Ovest	727	21,1
Sud	685	19,9
Sud Isole	236	6,8
<b>Totale</b>	<b>3 450</b>	<b>100,0</b>
<b>Tipologia d'istruzione</b>		
Formazione Professionale	344	10,0
Istruzione Professionale	358	10,4
Istruzione Tecnica	1160	33,6
Istruzione Liceale	1556	45,1
Scuola Sec. I Grado	32	0,9
<b>Totale</b>	<b>3 450</b>	<b>100,0</b>
<b>Genere</b>		
Femmine	1 712	49,6
Maschi	1 738	50,4
<b>Totale</b>	<b>3 450</b>	<b>100,0</b>

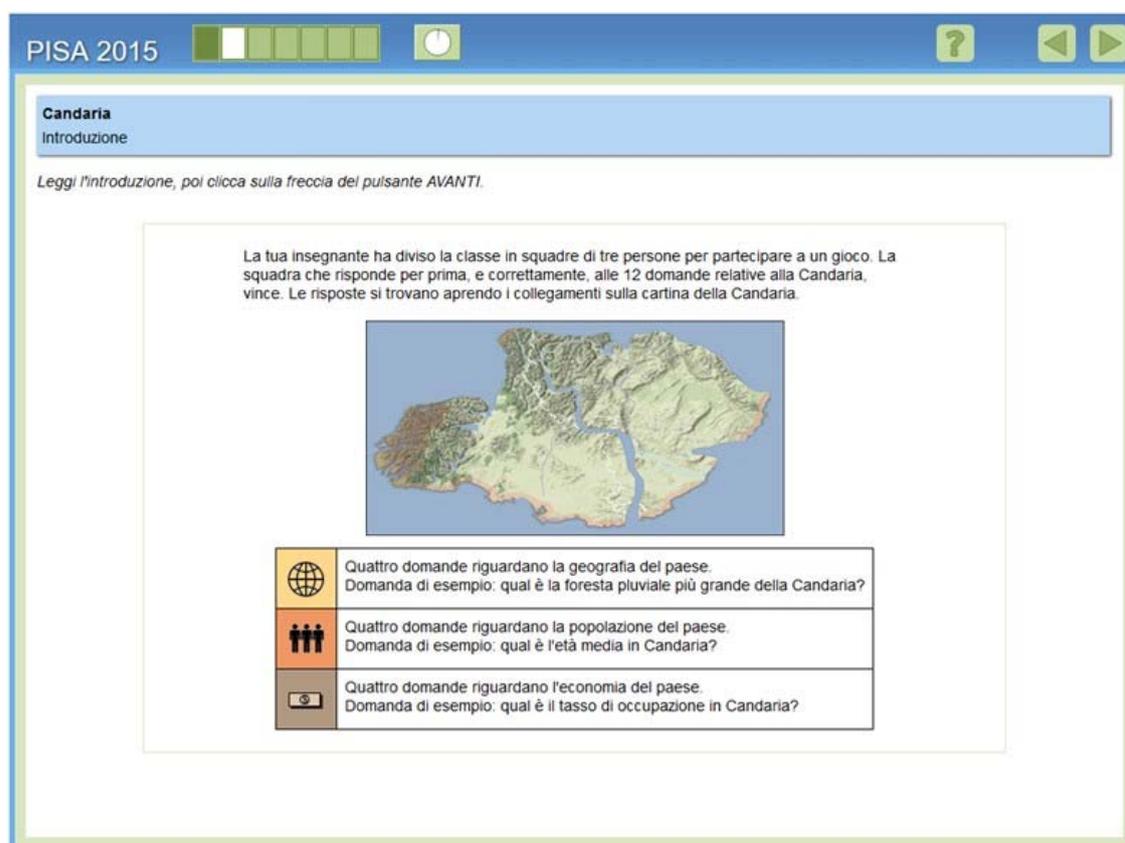
<sup>6</sup> Il disegno di campionamento di PISA 2015 è un disegno stratificato a due stadi. Sebbene le prove di problem solving collaborativo siano state somministrate a un sottocampione casuale di tutti gli studenti partecipanti all'indagine PISA 2015, la metodologia statistica utilizzata (IRT) ha permesso di imputare i risultati a tutti gli altri studenti partecipanti. Per un approfondimento cfr. il Rapporto Tecnico PISA 2015.

<sup>7</sup> Le macroaree sono composte nel seguente modo: **Centro** – Lazio, Marche, Toscana, Umbria. **Nord Est** – Bolzano, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Trento, Veneto. **Nord Ovest** – Liguria, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta. **Sud** – Abruzzo, Campania, Molise, Puglia. **Sud Isole** – Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia.

## ESEMPI DI PROVE DI PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO<sup>8</sup>

Di seguito viene descritta un'intera unit inclusa nello studio principale di PISA 2015. Viene mostrato lo screenshot dello stimolo insieme ad una breve descrizione del contesto della unit. Poi viene mostrata la schermata e la spiegazione di ciascun item di quella unit. La unit di seguito descritta, così come un'altra unit utilizzata solo nello studio sul campo, si possono trovare online<sup>9</sup>. Si può cogliere meglio la natura interattiva delle unit La visita e Candaria provando a rispondere personalmente agli item.

### ESEMPIO UNIT 1: CANDARIA (INDAGINE PRINCIPALE) INTRODUZIONE.



**Candaria**  
Introduzione

Leggi l'introduzione, poi clicca sulla freccia del pulsante AVANTI.

La tua insegnante ha diviso la classe in squadre di tre persone per partecipare a un gioco. La squadra che risponde per prima, e correttamente, alle 12 domande relative alla Candaria, vince. Le risposte si trovano aprendo i collegamenti sulla cartina della Candaria.

	Quattro domande riguardano la geografia del paese. Domanda di esempio: qual è la foresta pluviale più grande della Candaria?
	Quattro domande riguardano la popolazione del paese. Domanda di esempio: qual è l'età media in Candaria?
	Quattro domande riguardano l'economia del paese. Domanda di esempio: qual è il tasso di occupazione in Candaria?

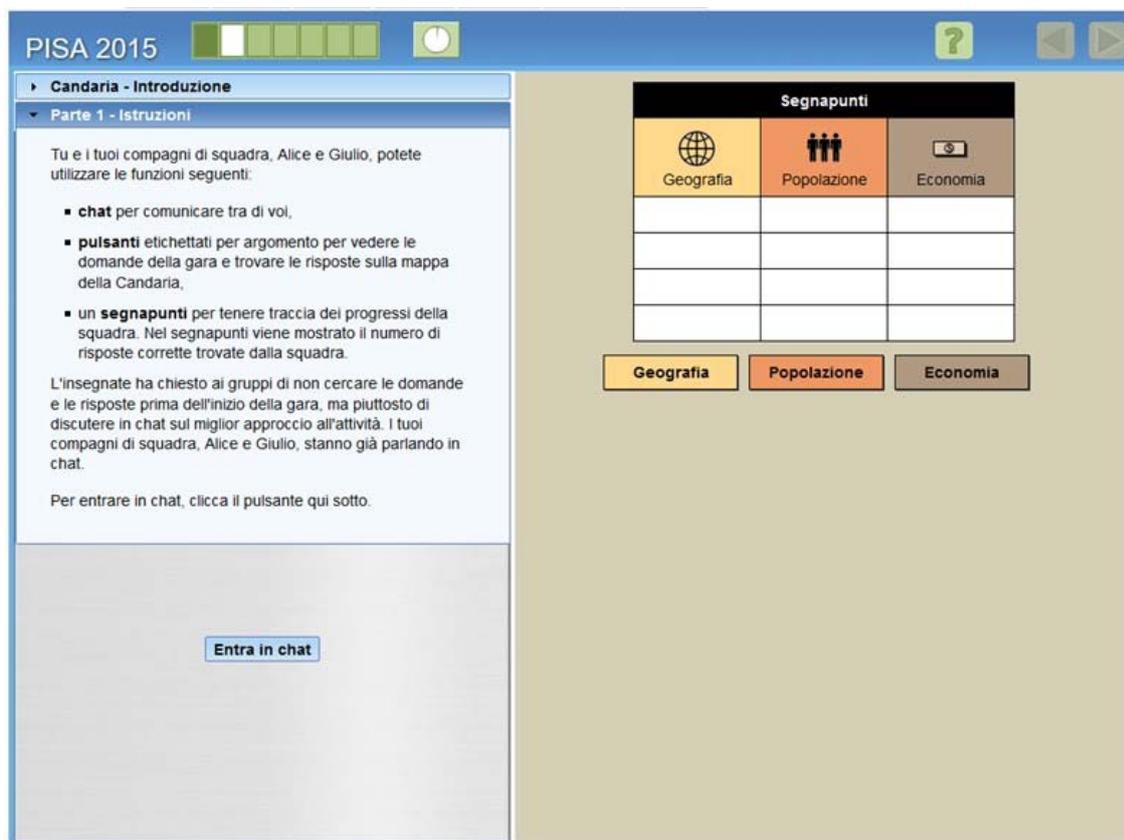
Nella unit Candaria, una squadra di tre persone, formata dallo studente che svolge la prova e da due componenti fittizi, partecipa ad una gara in cui deve rispondere ad alcune domande sul paese fittizio di Candaria. Le domande sono equamente suddivise in Geografia, Popolazione ed Economia di Candaria. Questa unit comprende compiti decisionali e di coordinamento, richiede una collaborazione basata sul consenso e ha un contesto scolastico, privato e non basato sulla tecnologia.

La unit consiste in quattro parti indipendenti. A prescindere dalla risposta selezionata da uno studente per un determinato item, lo studente arriva nella finestra di chat (che contiene le risposte dei componenti fittizi) e ciascuno studente si ritrova davanti la stessa versione dell'item successivo.

<sup>8</sup> Questa parte del capitolo è stata elaborata da Angela De Simio.

<sup>9</sup>[https://pisa.ets.org/PISA\\_ReleasedUnits/platform/index.html?user=&domain=CPS&unit=C100-Xandar&lang=ita-ITA](https://pisa.ets.org/PISA_ReleasedUnits/platform/index.html?user=&domain=CPS&unit=C100-Xandar&lang=ita-ITA)

## CANDARIA: COMPITO 1 – CONCORDARE UNA STRATEGIA CANDARIA: COMPITO1, ITEM 1



**PISA 2015**

**Candaria - Introduzione**

**Parte 1 - Istruzioni**

Tu e i tuoi compagni di squadra, Alice e Giulio, potete utilizzare le funzioni seguenti:

- **chat** per comunicare tra di voi.
- **pulsanti** etichettati per argomento per vedere le domande della gara e trovare le risposte sulla mappa della Candaria.
- un **segnapunti** per tenere traccia dei progressi della squadra. Nel segnapunti viene mostrato il numero di risposte corrette trovate dalla squadra.

L'insegnante ha chiesto ai gruppi di non cercare le domande e le risposte prima dell'inizio della gara, ma piuttosto di discutere in chat sul miglior approccio all'attività. I tuoi compagni di squadra, Alice e Giulio, stanno già parlando in chat.

Per entrare in chat, clicca il pulsante qui sotto.

**Entra in chat**

**Segnapunti**

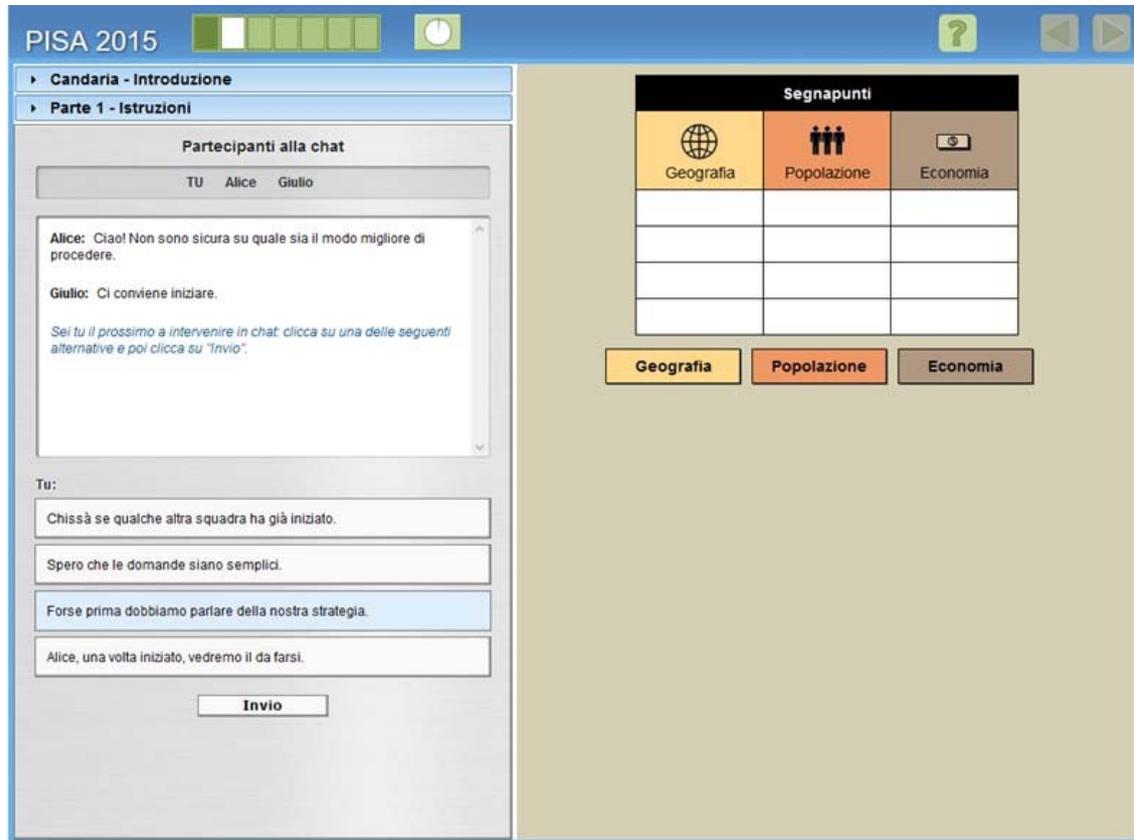
Geografia	Popolazione	Economia

**Geografia** **Popolazione** **Economia**

Nella Parte 1 di Candaria, lo studente prende dimestichezza con le modalità di svolgimento della gara e, in particolare, con l'area di lavoro (area in cui ci sono i tasti che gli studenti possono cliccare e il segnapunti che monitora i progressi della squadra). L'insegnante ha chiesto agli studenti di non cercare domande e risposte prima dell'inizio della gara, ma piuttosto di discutere in chat sul miglior approccio da adottare per svolgere le attività. Allo studente è stato assegnato il compito di lavorare in gruppo con i componenti fittizi Alice e Giulio.

Il primo item del Compito 1 chiede agli studenti di cliccare su "Entra in chat" invece di cliccare sugli altri tasti presenti nell'area di lavoro ("Geografia", "Popolazione" o "Economia"). Questo item è classificato come (C3) *Seguire le regole di azione rispetto al ruolo dei membri* e richiede agli studenti di mostrare il processo di problem solving individuale (C) *Pianificare ed eseguire* e la competenza di problem solving collaborativo (3) *Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra*.

CANDARIA: COMPITO 1, ITEM 2



The screenshot shows the PISA 2015 interface. On the left is a chat window titled 'Partecipanti alla chat' with participants 'TU', 'Alice', and 'Giulio'. The chat history shows:

- Alice:** Ciao! Non sono sicura su quale sia il modo migliore di procedere.
- Giulio:** Ci conviene iniziare.
- Sei tu il prossimo a intervenire in chat: clicca su una delle seguenti alternative e poi clicca su "Invio".*

Below the chat, the 'Tu:' section contains four text input fields with the following text:

- Chissà se qualche altra squadra ha già iniziato.
- Spero che le domande siano semplici.
- Forse prima dobbiamo parlare della nostra strategia.
- Alice, una volta iniziato, vedremo il da farsi.

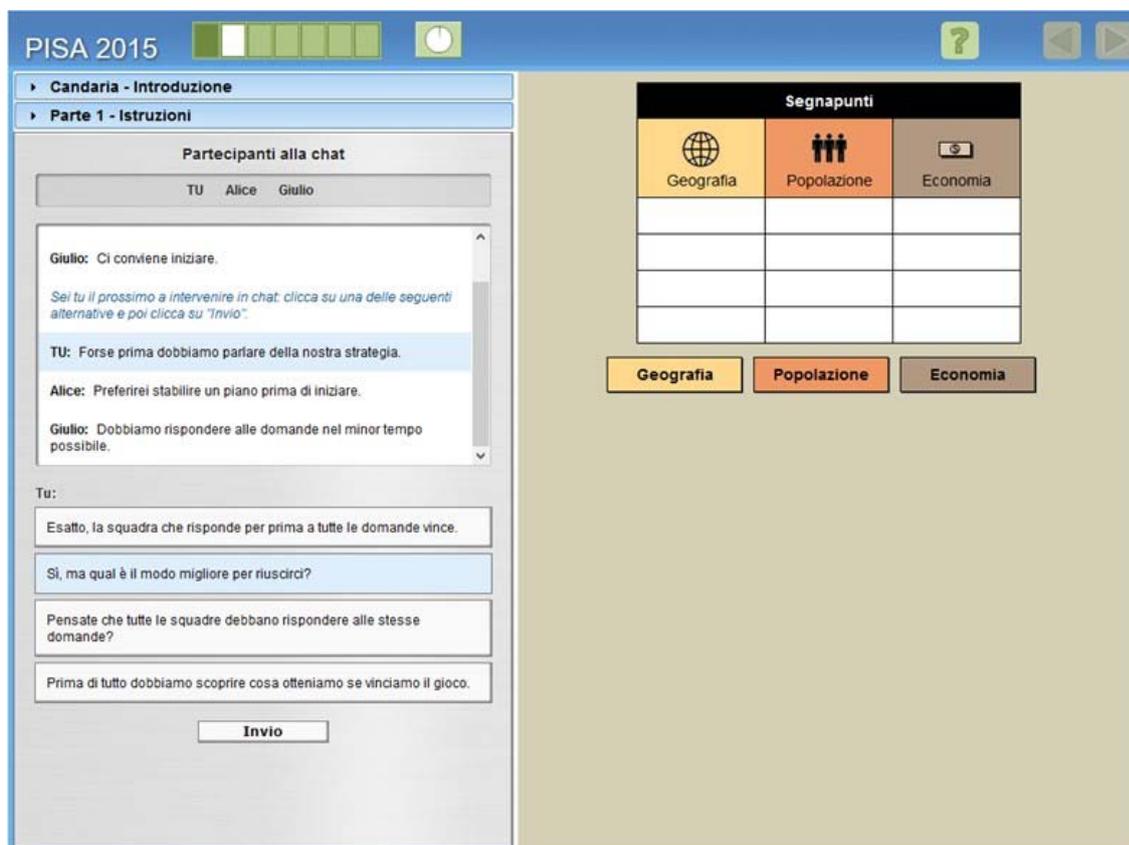
An 'Invio' button is at the bottom of the chat area. On the right, the 'Segnapunti' (Scoring) table is visible:

Segnapunti		
Geografia	Popolazione	Economia

Below the table are three buttons: 'Geografia', 'Popolazione', and 'Economia'.

Il secondo item di questa unit chiede agli studenti di continuare la conversazione in chat con Alice e Giulio su come procedere. Giulio dice che vuole proseguire e iniziare a rispondere alle domande senza avere una strategia, e la risposta che ottiene punteggio data dallo studente attesta la sua preferenza di pianificare una strategia. L'abilità valutata per questo item è (C1) *Comunicare con i membri della squadra circa le azioni da intraprendere*, che sintetizza il processo di problem solving individuale (C) *Pianificare ed eseguire* e la competenza di problem solving collaborativo (1) *Stabilire e mantenere una comprensione condivisa*.

## CANDARIA: COMPITO 1, ITEM 3



**PISA 2015**

► Candaria - Introduzione  
► Parte 1 - Istruzioni

Partecipanti alla chat  
TU Alice Giulio

Giulio: Ci conviene iniziare.  
*Sei tu il prossimo a intervenire in chat: clicca su una delle seguenti alternative e poi clicca su "Invio".*

TU: Forse prima dobbiamo parlare della nostra strategia.

Alice: Preferirei stabilire un piano prima di iniziare.

Giulio: Dobbiamo rispondere alle domande nel minor tempo possibile.

Tu:  
Esatto, la squadra che risponde per prima a tutte le domande vince.  
Sì, ma qual è il modo migliore per riuscirci?  
Pensate che tutte le squadre debbano rispondere alle stesse domande?  
Prima di tutto dobbiamo scoprire cosa otteniamo se vinciamo il gioco.

Invio

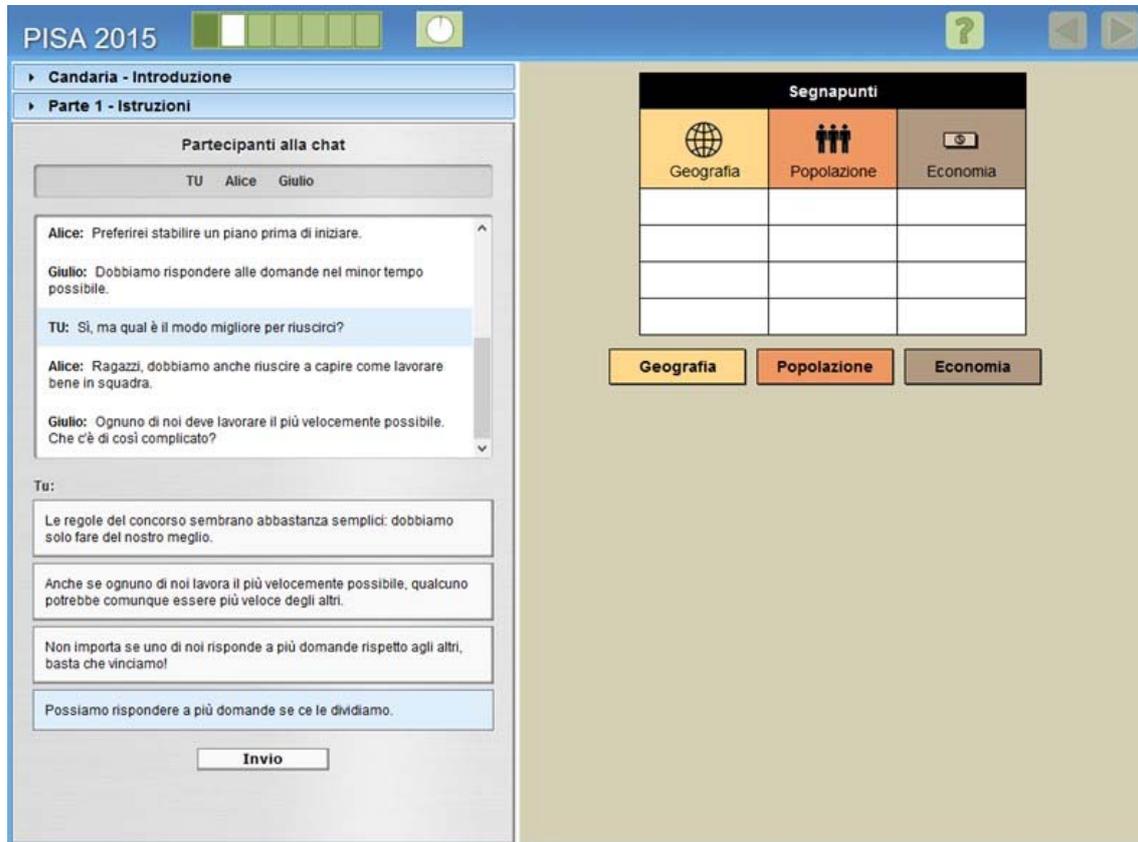
**Segnapunti**

Geografia	Popolazione	Economia

Geografia Popolazione Economia

Indipendentemente dalla risposta data dallo studente al Compito 1, Item 2, Alice parla della sua volontà di pianificare una strategia, seguita dall'intervento di Giulio che ricorda al gruppo come diventare la squadra vincente, senza di per sé descrivere alcuna strategia. Lo studente deve nuovamente scegliere tra quattro op-zioni di risposta. La risposta che ottiene punteggio fa avanzare la situazione di problem solving focalizzando la discussione sulla pianificazione di una strategia. Questo item richiede l'abilità di (B1) *Costruire una rappresentazione condivisa e negoziare il significato del problema*, compreso il processo di problem solving individuale (B) *Rappresentare e formulare* e la competenza di problem solving collaborativo (1) *Stabilire e mantenere una comprensione condivisa*.

CANDARIA: COMPITO1, ITEM 4

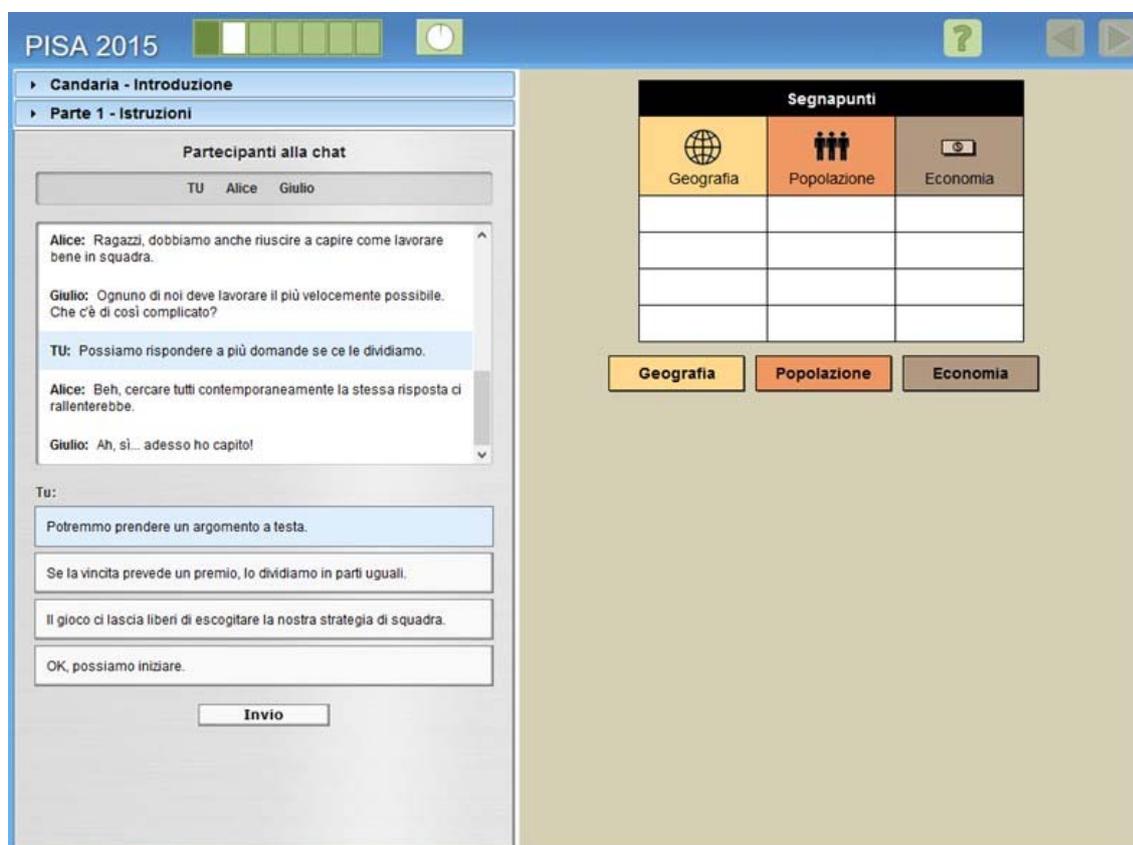


The screenshot shows the PISA 2015 interface. On the left is a chat window titled 'Partecipanti alla chat' with participants 'TU', 'Alice', and 'Giulio'. The chat history shows a discussion about collaborative vs. individual strategies. On the right is a 'Segnapunti' (Scoring) table with three columns: Geografia, Popolazione, and Economia. Below the table are three buttons labeled 'Geografia', 'Popolazione', and 'Economia'.

Segnapunti		
Geografia	Popolazione	Economia

Alice, indipendentemente dalla risposta data dallo studente al Compito 1, Item 3, continua a insistere sul voler adottare una strategia collaborativa. Giulio ri-propone una strategia individuale per vincere che non tiene conto della natura col-laborativa della gara. La risposta che ottiene punteggio in questo item propone, ap-punto, una strategia collaborativa. È anche un item che prevede di (B1) *Costruire una rappresentazione condivisa e nego-ziare il significato del problema* e richiede il processo di problem solving individuale (B) *Rappresentare e formulare* e la competenza di problem solving collaborativo (1) *Stabilire e mantenere una comprensione condivisa*.

## CANDARIA: COMPITO 1, ITEM 5



**PISA 2015**

► Candaria - Introduzione  
► Parte 1 - Istruzioni

**Partecipanti alla chat**  
TU Alice Giulio

Alice: Ragazzi, dobbiamo anche riuscire a capire come lavorare bene in squadra.

Giulio: Ognuno di noi deve lavorare il più velocemente possibile. Che c'è di così complicato?

TU: Possiamo rispondere a più domande se ce le dividiamo.

Alice: Beh, cercare tutti contemporaneamente la stessa risposta ci rallenterebbe.

Giulio: Ah, sì... adesso ho capito!

Tu:

Potremmo prendere un argomento a testa.

Se la vincita prevede un premio, lo dividiamo in parti uguali.

Il gioco ci lascia liberi di escogitare la nostra strategia di squadra.

OK, possiamo iniziare.

**Invio**

**Segnapunti**

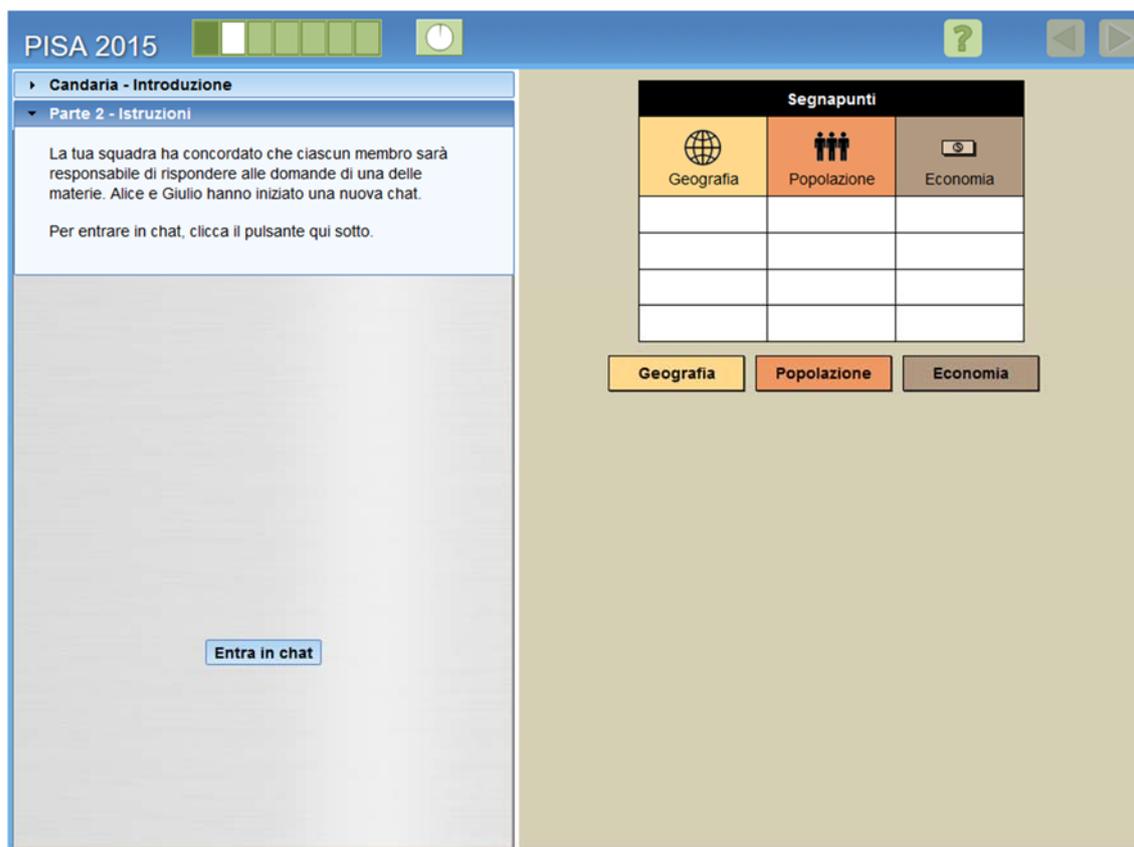
Geografia	Popolazione	Economia

Geografia Popolazione Economia

Indipendentemente da come risponde lo studente al Compito 1, Item 4, Alice afferma che sarebbe controproducente cercare tutti contemporaneamente le stesse risposte alle stesse domande. La risposta che ottiene punteggio identifica l'effettiva strategia che la squadra dovrebbe adottare: ogni componente della squadra deve essere responsabile di un argomento a testa. Questo item è classificato come (B3) *Descrivere i ruoli e l'organizzazione della squadra (procedure di comunicazione/regole pattuite dal gruppo)* e implica il processo di problem solving individuale (B) *Rappresentare e formulare* e la competenza di problem solving collaborativo (3) *Stabilire e mantenere l'organizzazione del gruppo*. Il Compito 1 termina qui.

**CANDARIA: COMPITO 2 - OTTENERE IL CONSENSO RIGUARDO ALLE PREFERENZE**

All'inizio del Compito 2, gli studenti vengono informati del fatto che ogni componente della squadra sarà responsabile delle domande afferenti a un'area tematica, indipendentemente da come abbiano risposto al Compito 1, Item 5. Nel Compito 2, i componenti della squadra si dividono tra loro gli argomenti.

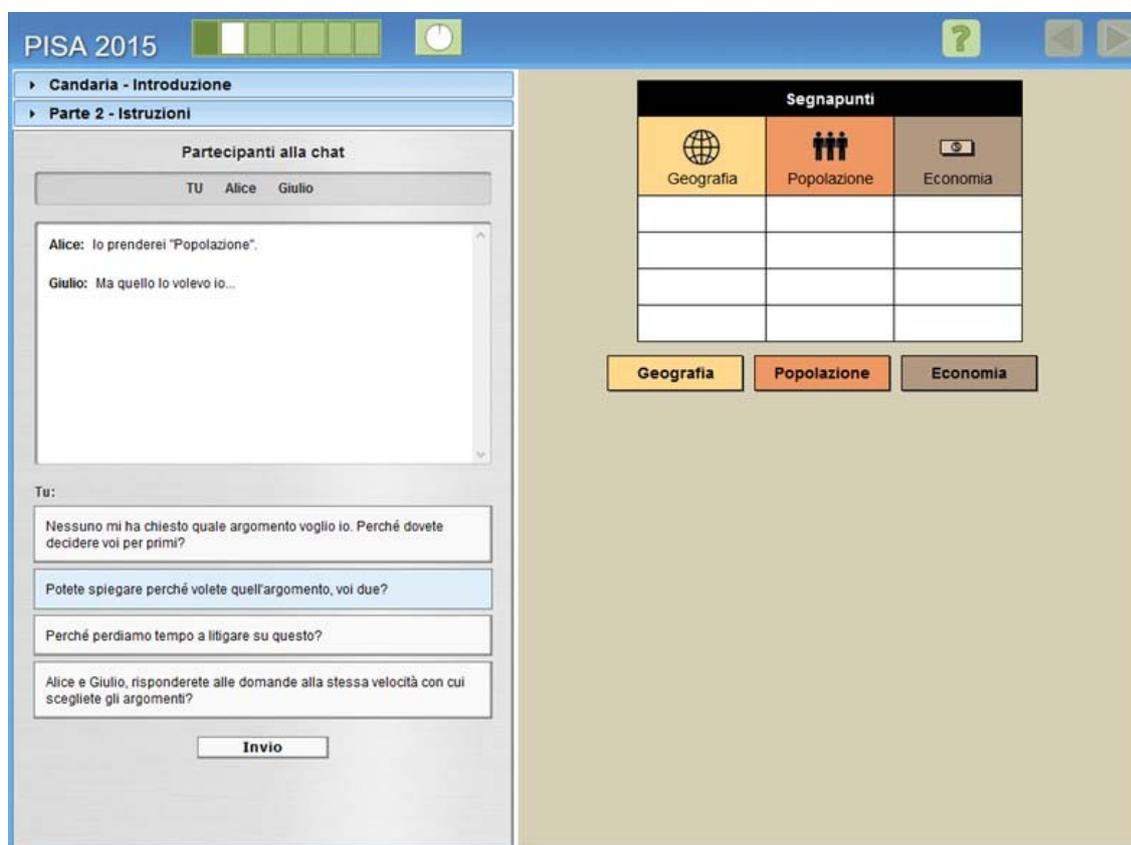


The screenshot shows the PISA 2015 interface. On the left, a sidebar contains the text: "Candaria - Introduzione", "Parte 2 - Istruzioni", and "La tua squadra ha concordato che ciascun membro sarà responsabile di rispondere alle domande di una delle materie. Alice e Giulio hanno iniziato una nuova chat. Per entrare in chat, clicca il pulsante qui sotto." Below this text is a button labeled "Entra in chat".

On the right, a table titled "Segnapunti" (Scoring) is displayed. The table has three columns: "Geografia" (with a globe icon), "Popolazione" (with a group of people icon), and "Economia" (with a money icon). Below the table are three buttons labeled "Geografia", "Popolazione", and "Economia".

Geografia	Popolazione	Economia

CANDARIA: COMPITO 2, ITEM 1



The screenshot shows the PISA 2015 interface. On the left is a chat window titled 'Partecipanti alla chat' with participants 'TU', 'Alice', and 'Giulio'. The chat history shows Alice saying 'Io prenderei "Popolazione"' and Giulio replying 'Ma quello lo volevo io...'. Below the chat is a text input field with the prompt: 'Nessuno mi ha chiesto quale argomento voglio io. Perché dovete decidere voi per primi?'. Below that are three buttons: 'Potete spiegare perché volete quell'argomento, voi due?', 'Perché perdiamo tempo a litigare su questo?', and 'Alice e Giulio, risponderete alle domande alla stessa velocità con cui scegliete gli argomenti?'. An 'Invio' button is at the bottom of the chat area.

On the right is the 'Segnapunti' (Scoring) table. It has three columns: 'Geografia' (with a globe icon), 'Popolazione' (with a group of people icon), and 'Economia' (with a dollar sign icon). The table has four rows of empty cells for scoring. Below the table are three buttons: 'Geografia', 'Popolazione', and 'Economia'.

All'inizio del Compito 2, sia Alice che Giulio mostrano di preferire entrambi l'argomento "Popolazione". La risposta che ottiene punteggio è quella in cui lo studente, anche se non ha il ruolo di caposquadra, aiuta a risolvere il disaccordo. Questa risposta mostra la capacità di (A1) *Scoprire punti di vista e abilità dei membri del team*, che include il processo di problem solving individuale (A) *Esplorare e comprendere* e la competenza di problem solving collaborativo (1) *Stabilire e mantenere una comprensione condivisa*.

CANDARIA: COMPITO 2, ITEM 2

PISA 2015

> Candaria - Introduzione  
 > Parte 2 - Istruzioni

Partecipanti alla chat

TU Alice Giulio

Alice: lo prenderei "Popolazione".

Giulio: Ma quello lo volevo io...

TU: Potete spiegare perché volete quell'argomento, voi due?

Giulio: Ho pensato semplicemente che le domande dell'argomento "Popolazione" sarebbero state le più semplici.

Alice: Mi interessano molto gli stili di vita e le persone di altri paesi. È l'argomento di cui leggo più spesso.

Tu:

Mi pare che l'argomento "Popolazione" spetti ad Alice. Giulio, sei d'accordo?

Alice, potresti studiare all'estero in un programma di scambi per studenti.

Sì, è bene sapere che cosa interessa a ciascuno.

La popolazione della Candaria probabilmente non è molto diversa dagli abitanti di qualsiasi altro paese.

Invio

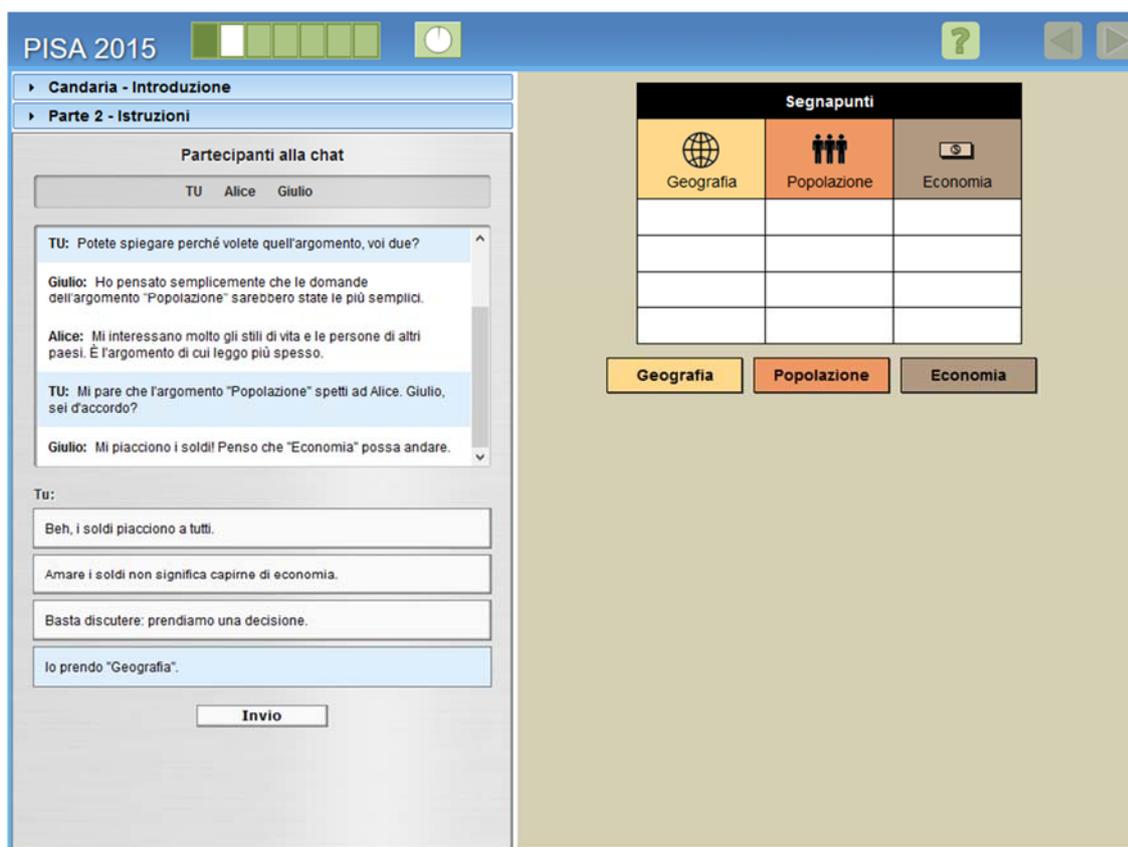
Segnapunti

Geografia	Popolazione	Economia

Geografia Popolazione Economia

Alice e Giulio spiegano perché entrambi vogliono rispondere alle domande di "Popolazione" indipendentemente dal fatto che lo studente glielo abbia chiesto o meno nel Compito 2, Item 1. Lo studente, mentre continua a risolvere il disaccordo, ottiene un punteggio se fa avanzare il problema e usa le informazioni fornite da Alice e Giulio per assegnare l'argomento "Popolazione". Questo item è classificato come (B3) *Descrivere i ruoli e l'organizzazione della squadra* (procedure di comunicazione/regole pattuite dal gruppo), e combina il processo di problem solving individuale (B) *Rappresentare e formulare* con la competenza di problem solving collaborativo (3) *Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra*.

## CANDARIA: COMPITO 2, ITEM 3



**PISA 2015**

► Candaria - Introduzione  
► Parte 2 - Istruzioni

**Partecipanti alla chat**  
TU Alice Giulio

**TU:** Potete spiegare perché volete quell'argomento, voi due?

**Giulio:** Ho pensato semplicemente che le domande dell'argomento "Popolazione" sarebbero state le più semplici.

**Alice:** Mi interessano molto gli stili di vita e le persone di altri paesi. È l'argomento di cui leggo più spesso.

**TU:** Mi pare che l'argomento "Popolazione" spetti ad Alice, Giulio, sei d'accordo?

**Giulio:** Mi piacciono i soldi! Penso che "Economia" possa andare.

**Tu:**

Beh, i soldi piacciono a tutti.

Amare i soldi non significa capirne di economia.

Basta discutere: prendiamo una decisione.

Io prendo "Geografia".

**Invio**

**Segnapunti**

Geografia	Popolazione	Economia

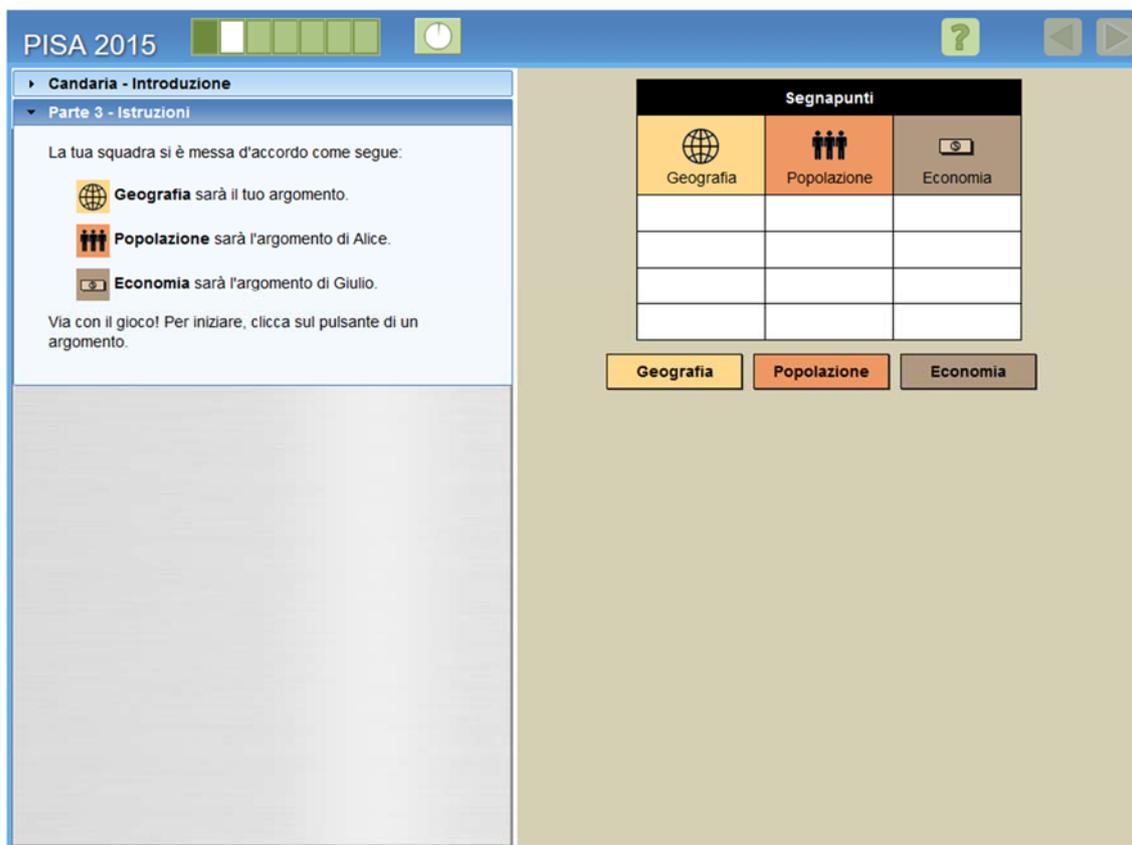
**Geografia** **Popolazione** **Economia**

Ad Alice è stata assegnata un'area tematica e ora Giulio ha scelto un'altra area tematica. La risposta collaborativa prevede che lo studente scelga l'ultima area tematica rimasta. Sebbene ciò possa sembrare all'inizio non collaborativo, scegliere l'ultima area tematica conferma implicitamente che le altre due sono già state assegnate ad Alice e Giulio. Questo item verifica le abilità di (B3) *Descrivere i ruoli e l'organizzazione della squadra*, che includono il processo di problem solving individuale (B) *Rappresentare e formulare* e la competenza di problem solving collaborativo (3) *Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra*. Il compito 2 termina qui.

## CANDARIA: COMPITO 3 - ENTRARE NEL VIVO DELLA GARA

All'inizio del Compito 3, gli studenti sanno che la loro area tematica è "Geografia", a prescindere dal fatto che l'abbiano scelta per sé o meno nel Compito 2, Item 3. Nel Compito 3, devo iniziare la gara e rispondere alle domande sulla geografia di Candaria.

CANDARIA: COMPITO 3, ITEM 1



**PISA 2015**

▶ Candaria - Introduzione

▼ Parte 3 - Istruzioni

La tua squadra si è messa d'accordo come segue:

-  **Geografia** sarà il tuo argomento.
-  **Popolazione** sarà l'argomento di Alice.
-  **Economia** sarà l'argomento di Giulio.

Via con il gioco! Per iniziare, clicca sul pulsante di un argomento.

Segnapunti		
 Geografia	 Popolazione	 Economia

**Geografia**   **Popolazione**   **Economia**

Allo studente viene chiesto di iniziare la gara e nell'interfaccia della chat compare un promemoria che gli ricorda che dovrà rispondere alle domande di Geografia. Per iniziare, lo studente dovrà cliccare su uno dei tasti nell'area di lavoro; allo studente viene assegnato un punteggio se clicca sul tasto "Geografia". In questo item, gli studenti possono dimostrare l'abilità di (C3) *Seguire le regole di azione rispetto al ruolo dei membri*, che combina il processo di problem solving individuale (C) *Pianificare ed eseguire* e la competenza di problem solving collaborativo (3) *Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra*.

CANDARIA: COMPITO 3, ITEM 2

PISA 2015

▶ Candaria - Introduzione

▼ Parte 3 - Istruzioni

La tua squadra si è messa d'accordo come segue:

- Geografia** sarà il tuo argomento.
- Popolazione** sarà l'argomento di Alice.
- Economia** sarà l'argomento di Giulio.

Clicca sui simboli nella mappa per esplorare la Candaria e trovare le risposte alle domande sulla destra.

Quando trovi la risposta a una domanda, clicca sullo spazio per la risposta vicino alla domanda e la risposta apparirà.

Quando si risponde correttamente a una domanda, sul segnapunti viene aggiunto un segno di spunta.

Per continuare, clicca sul pulsante qui sotto.

[Per continuare, clicca qui](#)

Segnapunti		
Geografia	Popolazione	Economia

Geografia Popolazione Economia

Qual è il fiume più lungo della Candaria?

Qual è la montagna più alta della Candaria?

Qual è la stagione piovosa in Candaria?

In che percentuale la Candaria è desertica?

Indipendentemente dal tasto cliccato, allo studente compare una schermata che dà istruzioni su come procedere nella gara: lo studente deve cliccare sui simboli presenti nell'area di lavoro per visualizzare le risposte alle domande sulla geografia di Candaria.

CANDARIA: COMPITO 3, ITEM 3.

**PISA 2015**

► Candaria - Introduzione  
► Parte 3 - Istruzioni

Partecipanti alla chat  
TU Alice Giulio

Alice: Una l'abbiamo azzeccata, andiamo avanti!

Tu:  
Il tempo passa: non perdiamo tempo con i messaggi in chat!  
A chiunque abbia risposto a una domanda di "Geografia": complimenti!  
Visto che qualcuno ha risposto a una domanda di "Geografia", cambio argomento.  
Devo rispondere io alle domande di geografia. Ognuno lavori in base all'argomento scelto.

**Segnapunti**

Geografia	Popolazione	Economia
✓		

Geografia Popolazione Economia

Qual è il fiume più lungo della Candaria? Il fiume Corfu  
Qual è la montagna più alta della Candaria?  
Qual è la stagione piovosa in Candaria?  
In che percentuale la Candaria è desertica?

Dopo aver cliccato su “Per continuare, clicca qui”, ma prima di avere la possibilità di cliccare sui simboli della mappa di Candaria, compare un segno di spunta sul segnapunti che sta ad indicare che qualcuno ha risposto a una delle domande sulla geografia di Candaria. Alice segnala l’azione in chat. Gli studenti devono, quindi, proporre una risposta corretta. Si potrebbe avere la tentazione di celebrare il progresso fatto, ma in realtà l’item vuole verificare se lo studente si è accorto che non sono state seguite le regole stabilite in precedenza – ossia che lo studente avrebbe risposto alle domande di Geografia. Questo item, perciò, valuta l’abilità di (D1) *Monitorare la comprensione condivisa*, che combina il processo di problem solving individuale (D) *Monitorare e riflettere* e la competenza di problem solving collaborativo (1) *Stabilire e mantenere una comprensione condivisa*.

Lo studente, indipendentemente da come abbia risposto al Compito 3, Item 2, ora va avanti con la gara cliccando sui simboli presenti nell’area di lavoro. Qualsiasi simbolo clicchi, compare un pop-up con la scritta “La Candaria è desertica al 10%”; gli studenti devono quindi cliccare sullo spazio bianco accanto alla domanda “In che percentuale la Candaria è desertica?” così compare accanto “10%” e sul segnapunti viene registrato un segno di spunta. Gli studenti non devono manualmente scrivere le risposte alle domande su Candaria.

CANDARIA: COMPITO 3.

PISA 2015

► Candaria - Introduzione  
► Parte 3 - Istruzioni

Partecipanti alla chat  
TU Alice Giulio

Alice: Una l'abbiamo azzeccata, andiamo avanti!  
TU: Devo rispondere io alle domande di geografia. Ognuno lavori in base all'argomento scelto.

Continua a rispondere alle domande sulla Candaria cliccando sui simboli della mappa e poi sul relativo spazio per la risposta vicino alla domanda.

Segnapunti		
Geografia	Popolazione	Economia
✓		
✓		

Geografia Popolazione Economia

Qual è il fiume più lungo della Candaria?

Qual è la montagna più alta della Candaria?

Qual è la stagione piovosa in Candaria?

In che percentuale la Candaria è desertica?

**La Candaria è desertica al 10%.**

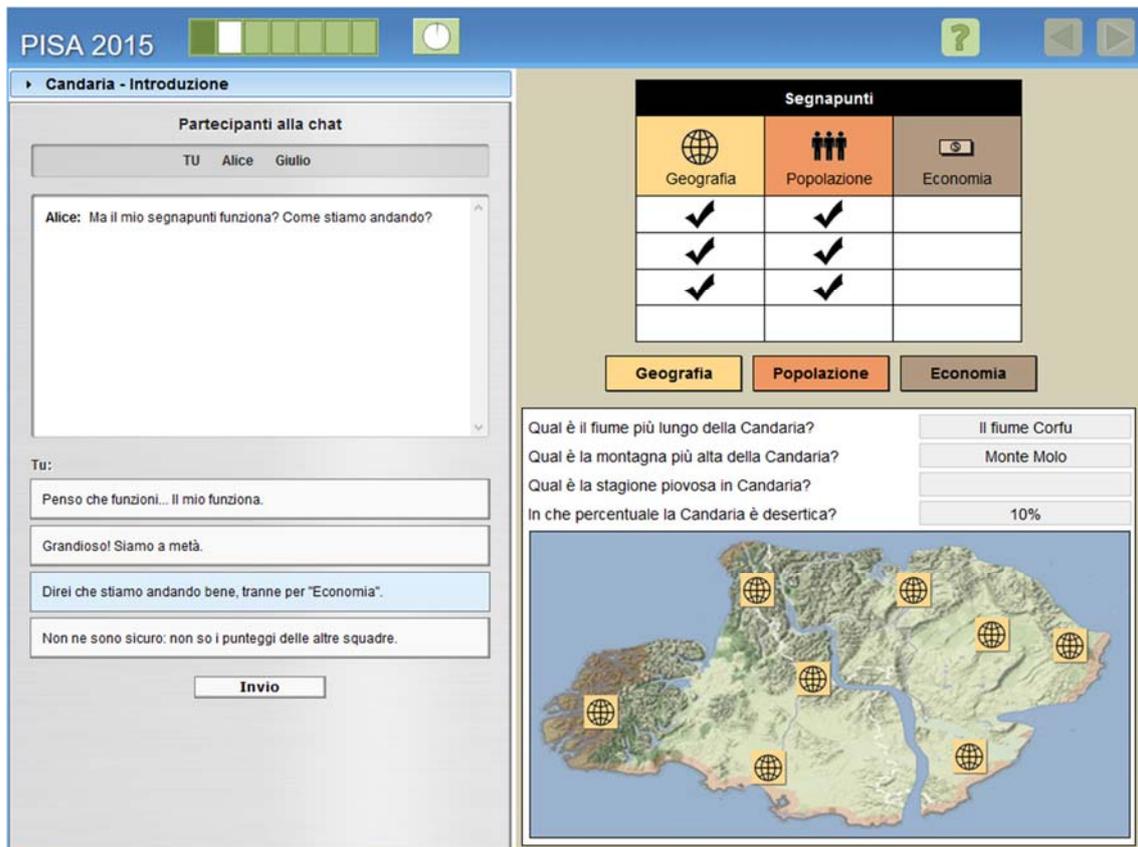


Dopo aver risposto a questo item, gli studenti vengono interrotti e informati che hanno fatto progressi in alcuni argomenti, ma non in tutti e che Alice ha mandato un altro messaggio. Qui termina il Compito 3.

CANDARIA: COMPITO 4 – VALUTARE I PROGRESSI

Il Compito 4 si aggancia al Compito 3 e chiede agli studenti di valutare i loro progressi e risolvere eventuali problemi.

CANDARIA: COMPITO 4, ITEM 1



Alice chiede alla squadra come procede la gara. La risposta che ottiene punteggio è quella in cui lo studente risponde ad Alice nella maniera più dettagliata possibile. Questo item è classificato come (D2) *Monitorare i risultati delle azioni e valutare il successo nel risolvere il problema* e chiede allo studente di mostrare il processo di problem solving individuale (D) *Monitorare e riflettere* e la competenza di problem solving collaborativo (2) *Intraprendere l'azione appropriata per risolvere il problema*.

CANDARIA: COMPITO 4, ITEM 2

PISA 2015

**Candaria - Introduzione**

Partecipanti alla chat  
TU Alice Giulio

Alice: Ma il mio segnapunti funziona? Come stiamo andando?  
 TU: Direi che stiamo andando bene, tranne per "Economia".  
 Giulio: "Economia" è difficile. Ho qualche problema.

Tu:  
 Vai avanti. Appena io e Alice finiamo ti diamo una mano, d'accordo Alice?  
 Giulio, non dicevi che dovevamo essere tutti veloci?  
 Ti aspetti che ci fermiamo e ci mettiamo ad aiutarti?  
 Sei rimasto indietro perché rispondevi alle mie domande di "Geografia"?

**Segnapunti**

Geografia	Popolazione	Economia
✓	✓	
✓	✓	
✓	✓	

Geografia Popolazione Economia

Qual è il fiume più lungo della Candaria? Il fiume Corfu  
 Qual è la montagna più alta della Candaria? Monte Molo  
 Qual è la stagione piovosa in Candaria?  
 In che percentuale la Candaria è desertica? 10%



Indipendentemente dalla risposta data dallo studente, Giulio risponde che sta avendo difficoltà in Economia, la sua area tematica. Lo studente deve scegliere la miglior risposta tra le quattro opzioni proposte, che è l'unica che incoraggia Giulio e propone che lo studente e Alice potrebbero aiutarlo. Mantiene anche l'organizzazione del gruppo garantendo che vengano rispettati i ruoli precedentemente assegnati – ossia che ogni componente del gruppo debba lavorare prima sulla propria area tematica. Questo item valuta le abilità di (D3) *Monitorare, fornirne feedback e adattare l'organizzazione e i ruoli della squadra*, verificando anche il processo di problem solving individuale (D) *Monitorare e riflettere* e la competenza di problem solving collaborativo (3) *Stabilire e mantenere l'organizzazione di squadra*.

CANDARIA: CONCLUSIONE.



The screenshot shows the 'PISA 2015' interface with a progress bar and navigation buttons. The main content area displays a 'Segnapunti' (Scoreboard) table and a message box.

Segnapunti		
 Geografia	 Popolazione	 Economia
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓

Dopo aver lavorato insieme, la tua squadra è riuscita a rispondere correttamente a tutte le domande in tempo per vincere il gioco.

Per proseguire, clicca sulla freccia del pulsante AVANTI.

Alla fine, indipendentemente dalle risposte date al Compito 4, Item 2, lo studente viene informato del fatto che la sua squadra ha vinto la gara rispondendo correttamente a tutte le domande. La unit termina qui.

## CAPITOLO 2.

# I RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

Questo capitolo spiega come PISA misura le competenze di Problem Solving Collaborativo (PSC) degli studenti, presenta i risultati degli studenti, definisce i quattro livelli di competenza sulla scala di risoluzione collaborativa dei problemi e descrive in quale misura gli studenti raggiungono questi livelli. Il capitolo esamina inoltre il rapporto tra il rendimento degli studenti in problem solving collaborativo e il rendimento nei tre ambiti principali di PISA - Scienze, Lettura e Matematica. Si conclude con una discussione sulla misura in cui la familiarità degli studenti nell'uso delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC) è correlata alla loro *performance* in problem solving collaborativo rilevata attraverso prove computerizzate. I risultati degli studenti italiani sono presentati collocandoli prima nel più ampio contesto internazionale<sup>10</sup> e poi esaminandoli a livello nazionale, per macro-area geografica e per tipologia di istruzione frequentata.

### COME SONO RIPORTATI I RISULTATI DELLA COMPETENZA IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

Il primo capitolo di questo rapporto ha illustrato il concetto di competenza in problem solving collaborativo che è l'oggetto di questa rilevazione. Questo paragrafo spiega come, dalle risposte date dagli studenti alle domande che misurano diversi aspetti della competenza in problem solving collaborativo, sia stata ricavata una misura complessiva di competenza nella risoluzione collaborativa di problemi. Descrive poi come i quindicenni siano stati classificati in base a quattro livelli di competenza; un ulteriore livello comprende gli studenti che hanno ottenuto un punteggio inferiore al livello minimo concettualizzato e le cui competenze non possono essere descritte.

### MODALITÀ DI ELABORAZIONE DEI DATI E DI DEFINIZIONE DELLA SCALA DI RENDIMENTO

Per la rilevazione del problem solving collaborativo di PISA 2015 sono state costruite e utilizzate 6 prove cognitive (unità). Le unità sono state raggruppate in tre *cluster*, ciascuno dei quali richiedeva un tempo di svolgimento di 30 minuti. Tutti gli studenti ai quali il campionamento casuale ha assegnato le prove di problem solving collaborativo hanno svolto 4 cluster: due di scienze e due di problem solving collaborativo oppure due di scienze, uno di problem solving collaborativo e uno di matematica o lettura. Ciascuna unità di problem solving collaborativo presentava una situazione problematica con diverse domande alle quali lo studente doveva rispondere per arrivare all'unica soluzione prevista del problema. Nel caso della unità rilasciata *Candaria* gli studenti dovevano lavorare virtualmente in gruppo per rispondere a più domande possibili nella simulazione di una gara tra squadre all'interno della classe.

La rilevazione del problem solving collaborativo non ha previsto l'utilizzo di domande a risposta aperta; le domande erano a scelta multipla oppure domande che chiedevano di spostare simboli nelle apposite

---

<sup>10</sup> Alla rilevazione delle competenze in problem solving collaborativo di PISA 2015 hanno partecipato 52 Paesi o economie, dei quali 32 membri dell'OCSE (i Paesi membri di Irlanda, Polonia e Svizzera non hanno partecipato a questa rilevazione). I dati riportati nel presente rapporto si riferiscono a 51 Paesi o economie partecipanti (la Malesia non è stata inclusa nella comparazione internazionale per mancata copertura del campione). Nella rilevazione PISA per "economia" si intende un aggregato territoriale corrispondente a una realtà sub-statale, ma dotata di particolare autonomia politico-amministrativa tale da renderla assimilabile a uno stato vero e proprio.

caselle. La collaborazione è stata rilevata dalle risposte che gli studenti hanno fornito nella loro interazione con una o più controparti simulate (*computer-based agent*). In quanto rilevazione di carattere interattivo, l'intervento della controparte simulata poteva variare a seconda della risposta data dallo studente, ma questi interventi erano tuttavia strutturati in modo che il gruppo percorresse l'unica strada prevista per il raggiungimento della soluzione. In questa dinamica, agli studenti non era concesso di saltare alcuna domanda per passare alla successiva<sup>11</sup>. I dati ricavati dalle 117 domande complessive delle 6 unità sono stati utilizzati per elaborare e definire la scala di competenza in problem solving collaborativo.

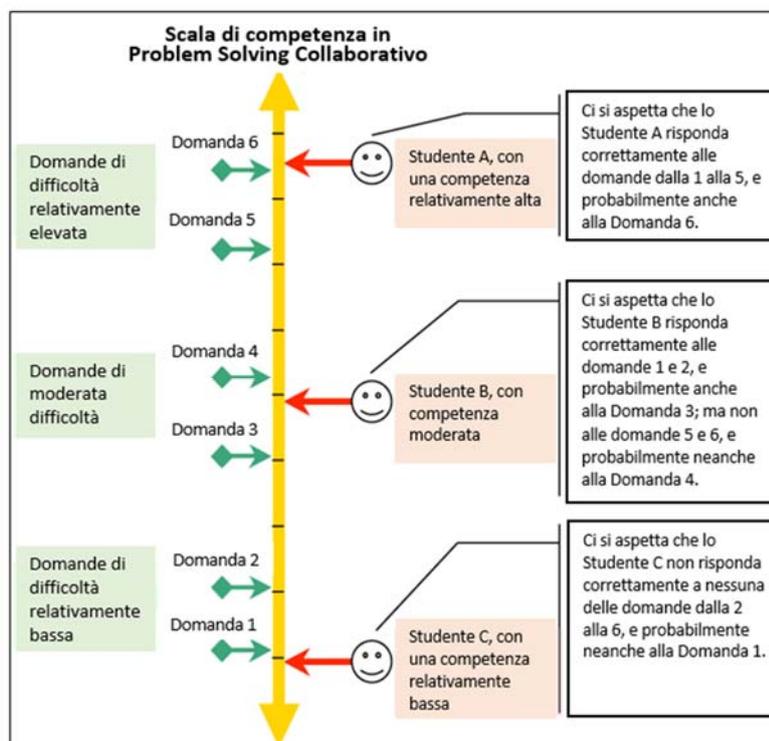
La difficoltà relativa di ogni domanda inclusa nella rilevazione è stata quindi stimata dalla percentuale di studenti che hanno risposto correttamente a quella domanda, con una minore proporzione di risposte corrette che indica un più alto livello di difficoltà, e dal suo livello di discriminatività. Le 117 domande sono state quindi disposte in ordine crescente di difficoltà lungo un'unica dimensione, così da rappresentare una vasta gamma di compiti di difficoltà differenti. L'ordinamento degli item lungo la scala di competenza viene effettuato sia in fase di *Field Trial* sia al termine dello Studio Principale. Specularmente, la competenza di uno studente può essere stimata dalle domande della prova alle quali ha risposto correttamente, tenendo conto della difficoltà di queste domande. Il livello di competenza in problem solving collaborativo dello studente può quindi essere riportato sulla stessa scala che misura la difficoltà delle domande.

La competenza stimata degli studenti riflette il livello di difficoltà delle domande alle quali gli studenti hanno maggiori possibilità di rispondere con successo. Gli studenti sono in grado di rispondere alle domande che sono al livello di difficoltà associato alla propria posizione sulla scala e alle domande la cui difficoltà è di sotto di quel livello. Al contrario, è improbabile che possano rispondere con successo a domande collocate al di sopra del livello di difficoltà associato alla loro posizione sulla scala. La Figura 2.1 illustra la struttura di questo modello probabilistico.

---

<sup>11</sup> In alcuni casi, lo studente che non rispondeva alla domanda entro un tempo di 60 o 90 secondi, veniva condotto alla domanda successiva dall'intervento di altri soggetti fittizi del gruppo; tale operazione comportava l'assegnazione automatica del codice di risposta errata a quella domanda.

Figura 2.1. Relazione tra le domande e i risultati degli studenti su una scala



Più la prestazione di uno studente si colloca al di sopra di una data domanda sulla scala di abilità, più è probabile che lo studente sia in grado di rispondere correttamente a quella domanda. Allo stesso modo, se la *performance* di uno studente si colloca al di sotto di una data domanda, maggiore è questa distanza, minore è la probabilità che lo studente possa rispondere con successo a quella domanda.

La posizione della competenza degli studenti su questa scala è stabilita in riferimento al particolare gruppo di domande incluse in PISA 2015 per la rilevazione del problem solving collaborativo. Tuttavia, proprio come il campione degli studenti che hanno partecipato a PISA 2015 è stato disegnato per rappresentare tutti gli studenti di 15 anni nei Paesi ed economie partecipanti, così le singole domande utilizzate nella rilevazione sono state selezionate per fornire una rappresentazione completa della definizione di PISA della competenza in problem solving collaborativo.

#### DESCRIZIONE DI UNA DOMANDA DI PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

*Candaria*, una delle sei unità impiegate in PISA 2015, è stata rilasciata al pubblico per illustrare le competenze esposte nel quadro di riferimento del problem solving collaborativo di PISA 2015 e per spiegare come è stata misurata la *performance*. La presentazione di questa unità, con le diverse domande che la compongono, è contenuta nella parte finale del capitolo 1. La Figura 2.2 riporta invece la posizione di queste domande sulla scala di competenza. Le domande che compongono una unità possono presentare difficoltà diverse e la stessa unità rilasciata *Candaria*, ad esempio, contiene domande che si posizionano su diversi livelli di difficoltà. Tutte le unità, nel loro insieme, hanno permesso di coprire un vasto segmento della scala di competenza in problem solving collaborativo.

Figura 2.2. Mappa delle domande di problem solving collaborativo della unità rilasciata Candaria

Livello	Limite inferiore del punteggio	Compito	Domanda	Difficoltà della domanda (punteggio PISA)
4	640	3	2	992
		4	1	730
3	540	2	1	598
		4	2	593
2	440	2	3	537
			4	524
		1	2	502
			3	471
1	340	1	5	434
		2	2	381
		3	1	357
Sotto il livello 1	N/A	1	1	314

Alcune domande sono state associate a livelli di difficoltà inferiori al Livello 1. Una delle domande rilasciate, ad esempio, chiedeva agli studenti di cliccare su una casella con la scritta "Iscriviti alla chat" per procedere. Il numero di domande la cui difficoltà si colloca sotto il Livello 1 della scala non è tuttavia sufficiente per poter adeguatamente descrivere le competenze possedute dagli studenti che si collocano sotto tale livello.

Tuttavia, includere queste domande, alle quali è in grado di rispondere con successo la maggior parte degli studenti anche nei Paesi che hanno avuto i risultati complessivamente più bassi, è un modo per garantire che tutti i Paesi e le economie possano ricavare informazioni dai risultati dell'indagine. PISA 2015, quindi, non solo rileva i diversi livelli di competenza nel problem solving collaborativo, ma è anche in grado di cogliere alcune componenti di base delle abilità di problem solving. La Scheda 2.1 presenta le principali differenze tra le domande difficili e facili e le collega alla competenza progressiva degli studenti nella risoluzione collaborativa dei problemi.

## Scheda 2.1. I progressi fatti dagli studenti nel problem solving collaborativo

Man mano che gli studenti acquisiscono competenze nel problem solving collaborativo imparano a gestire problemi sempre più complessi. Quali sono questi problemi e cosa significa per gli studenti migliorare nel problem solving collaborativo, lo si può inferire comparando i compiti più semplici descritti nella parte inferiore della Figura 2.2 con quelli più complicati riportati nella parte alta.

La rilevazione di problem solving collaborativo in PISA 2015 si basa sul quadro di riferimento (OCSE, 2017), descritto nel Capitolo 1 di questo rapporto, che definisce l'ambito e come deve essere rilevata la competenza in quell'ambito. Per valutare le competenze degli studenti su un *range* di livelli, le domande impiegate nella rilevazione devono comprendere tutti questi livelli di competenza.

Philpot e altri (2017<sup>3</sup>) identificano una serie di caratteristiche che riguardano la difficoltà degli item impiegati in PISA 2012 nella rilevazione del problem solving individuale, incluse la distanza dall'obiettivo e le abilità di ragionamento richieste; la quantità di informazioni e il modo in cui sono presentate; il numero di vincoli e condizioni; la complessità del sistema e la scarsa dimestichezza degli studenti con esso. Nel quadro di riferimento per la rilevazione del problem solving collaborativo di PISA 2015, sono descritti ulteriori fattori che determinano la difficoltà degli item rispetto ai tre processi di problem solving collaborativo:

(1) Stabilire e mantenere una comprensione condivisa. Per i compiti più facili, gli studenti lavorano in un piccolo gruppo per risolvere un problema ben definito e che ha un obiettivo chiaro. Le informazioni necessarie sono per la maggior parte esplicitamente dichiarate e altri componenti fittizi del gruppo incoraggiano lo studente a fornire le informazioni mancanti o a eseguire azioni. Man mano che la difficoltà dell'item aumenta, gli studenti si ritrovano a dover affrontare problemi sempre meno definiti con obiettivi poco chiari. Orientarsi in questa incertezza per capire qual è l'obiettivo e quindi raggiungerlo diventa parte dell'attività di problem solving. I gruppi di lavoro diventano più numerosi e ci sono più informazioni nascoste e non esplicitamente dichiarate dall'inizio, in modo tale da richiedere agli studenti di avviare una comunicazione con gli altri componenti fittizi per ottenere le conoscenze necessarie.

(2) Compiere azioni adatte a risolvere il problema. I compiti più facili hanno un obiettivo chiaro e ben definito e sono inseriti in un contesto familiare e autentico. Gli studenti iniziano a lavorare partendo da un punto non troppo distante dall'obiettivo finale, che si può raggiungere con un aiuto minimo da parte dei componenti fittizi del gruppo. Questi compiti hanno, inoltre, un numero limitato di azioni possibili e non prevedono alcun contrattempo o complicazione nel percorso per la soluzione. Le azioni dei componenti fittizi sono chiaramente identificate. I compiti più difficili si svolgono in contesti più astratti o fanno riferimento a oggetti inconsueti. L'obiettivo è più difficile da identificare e gli studenti devono svolgere molte azioni per raggiungerlo. Le azioni dello studente diventano sempre più interconnesse a quelle degli altri componenti del gruppo, le quali sono a loro volta sempre meno esplicite.

(3) Stabilire e mantenere l'organizzazione del gruppo. Nei compiti più semplici, gli studenti si trovano ad interagire con componenti del gruppo collaborativi che volontariamente danno informazioni riguardo alle loro azioni e motivazioni. Nei problemi più difficili, gli studenti devono chiedere queste azioni e motivazioni agli altri componenti del gruppo, che potrebbero essere meno propensi a lavorare in maniera collaborativa verso l'obiettivo. Gli studenti devono anche monitorare la dinamica del gruppo, fare in modo che i componenti fittizi mantengano il loro ruolo e gestire i conflitti tra loro.

Inizialmente, gli studenti potrebbero essere in grado di risolvere solo problemi inseriti in contesti familiari, che presentano poche azioni possibili e non dipendono da altri componenti fittizi, come nel caso del Compito 1 - Item 1 di Candaria, in cui devono solo cliccare su un tasto per accedere alla parte successiva della prova. Man mano che gli studenti sviluppano le loro competenze di problem solving collaborativo, cresce la complessità dei problemi da risolvere. In un item di media difficoltà, come nel Compito 1, Item 2, 3 e 4 di Candaria, gli studenti devono avanzare verso la soluzione del problema in maniera collaborativa coinvolgendo i componenti fittizi e rispondendo alle loro domande e sollecitazioni. Infine, gli item più difficili, come nel Compito 3, Item 2 e Compito 4, Item 1 di Candaria, richiedono agli studenti di sintetizzare le informazioni non esplicitamente menzionate – per esempio, lo stato dei progressi fatti dagli studenti durante la gara, come mostrato dal segnapunti – e adattare di conseguenza la strategia del gruppo per rimettersi in carreggiata verso il raggiungimento dell'obiettivo.

<sup>3</sup> Philpot, R., D. Ramalingam, J.A. Dossey e B. McCrae, Factors that influence the difficulty of problem-solving items, Chapter 9 in Csapó, B. and J. Funke (eds.) (2017), *The Nature of Problem Solving: Using Research to Inspire 21<sup>st</sup> Century Learning*. Paris, OCSE - <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273955-11-en>

## I RISULTATI DEGLI STUDENTI ITALIANI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

PISA 2015 fornisce un'unica scala complessiva per descrivere i risultati degli studenti in problem solving collaborativo. La scala è stata costruita in modo che la media dei Paesi OCSE corrisponda a 500 punti, con circa due terzi di studenti dei Paesi OCSE che ottengono un punteggio tra 400 e 600 punti (deviazione standard pari a 100). Per aiutare a interpretare ciò che i punteggi degli studenti significano in termini sostanziali, la scala è divisa in livelli di competenza che indicano i tipi di attività che gli studenti a quei livelli sono in grado di portare a termine con successo.

### IL RENDIMENTO MEDIO

Un primo modo per effettuare il confronto tra Paesi, eccessivamente sintetico ma utile a fornire una prima impressione comparativa, è attraverso il livello medio dei risultati nei Paesi partecipanti, che permette sia un confronto reciproco tra singoli Paesi sia il confronto con il *benchmark* internazionale rappresentato dalla media OCSE. La Figura 2.3 mostra il punteggio medio di ogni Paese/economia e permette ai lettori di vedere per quali coppie di Paesi/economie le differenze tra le medie conseguite non siano statisticamente significative. In ciascuna riga, i Paesi elencati nella colonna a destra sono quelli i cui punteggi medi non sono sufficientemente diversi da distinguersi in modo significativo dal punteggio medio del Paese di riferimento (nella colonna centrale).

#### Scheda 2.2. Che cos'è una differenza statisticamente significativa?

Una differenza si definisce statisticamente significativa se è altamente improbabile (meno di 1 probabilità su 20) che alle differenze rilevate dalle stime basate su un campione non corrispondano reali differenze nella popolazione di riferimento, vale a dire che le differenze rilevate possano dipendere dal campione.

I risultati dell'indagine PISA sui Paesi e le economie sono delle stime perché vengono rilevati su campioni statisticamente rappresentativi di studenti, e non da un censimento di tutti gli studenti, e perché si ricavano dalla somministrazione di un limitato numero di compiti tra tutti i compiti possibili. Quando il campionamento degli studenti e la selezione dei compiti sono fatti con rigore scientifico, è possibile determinare il grado di incertezza associato alla stima. Di questa incertezza si deve tener conto quando si fanno le comparazioni, così che le differenze che potrebbero ragionevolmente derivare dal campionamento degli studenti o dai compiti utilizzati non siano interpretate come reali differenze tra i gruppi della popolazione.

Quando si interpreta la *performance* media, si dovrebbero considerare esclusivamente le differenze statisticamente significative (Scheda 2.2). Non è quindi sufficiente osservare la posizione reciproca di due Paesi nell'ordinamento decrescente di punteggio (colonna centrale) per stabilire se un Paese ha un punteggio inferiore o superiore a quello di un altro. Ad esempio, mentre i Paesi Bassi si collocano chiaramente sopra l'Austria nella colonna centrale, la *performance* media della Svezia non può essere distinta in modo significativo da quella dei Paesi Bassi né da quella dell'Austria. La Figura 2.3 riporta tutti i Paesi o economie partecipanti in ordine decrescente di punteggio medio. I valori vanno da un massimo di 561 punti per il Paese partner Singapore a un minimo di 382 punti per il Paese partner Tunisia. Sulla base della media OCSE (500), è possibile raggruppare i 51 Paesi o economie partecipanti in tre blocchi a seconda che ottengano un risultato medio non significativamente diverso dalla media OCSE (8 Paesi, evidenziati in blu nella figura), che si collocano significativamente sopra (18 Paesi, l'azzurro più tenue) o significativamente sotto questo valore (25 Paesi, indicati con l'azzurro medio).

Figura 2.3. Confronto dei risultati in problem solving collaborativo, tra Paesi ed economie



Punteggio medio	Paese o economia di riferimento	Paesi o economie il cui punteggio medio NON è statisticamente diverso da quello del paese o economia di riferimento
561	Singapore	
552	Giappone	
541	Hong Kong (Cina)	Repubblica di Corea, Canada, Estonia, Finlandia
538	Repubblica di Corea	Hong Kong (Cina), Canada, Estonia, Finlandia, Macao (Cina), Nuova Zelanda
535	Canada	Hong Kong (Cina), Repubblica di Corea, Estonia, Finlandia, Macao (Cina), Nuova Zelanda, Australia
535	Estonia	Hong Kong (Cina), Repubblica di Corea, Canada, Finlandia, Macao (Cina), Nuova Zelanda, Australia
534	Finlandia	Hong Kong (Cina), Repubblica di Corea, Canada, Estonia, Macao (Cina), Nuova Zelanda, Australia
534	Macao (Cina)	Repubblica di Corea, Canada, Estonia, Finlandia, Nuova Zelanda, Australia
533	Nuova Zelanda	Repubblica di Corea, Canada, Estonia, Finlandia, Macao (Cina), Australia, Cina Taipei
531	Australia	Canada, Estonia, Finlandia, Macao (Cina), Nuova Zelanda, Cina Taipei, Germania
527	Cina Taipei	Nuova Zelanda, Australia, Germania, Stati Uniti, Danimarca
525	Germania	Australia, Cina Taipei, Stati Uniti, Danimarca, Regno Unito, Paesi Bassi
520	Stati Uniti	Cina Taipei, Germania, Danimarca, Regno Unito, Paesi Bassi
520	Danimarca	Cina Taipei, Germania, Stati Uniti, Regno Unito, Paesi Bassi
519	Regno Unito	Germania, Stati Uniti, Danimarca, Paesi Bassi
518	Paesi Bassi	Germania, Stati Uniti, Danimarca, Regno Unito, Svezia
510	Svezia	Paesi Bassi, Austria, Norvegia
509	Austria	Svezia
502	Norvegia	Svezia, Slovenia, Belgio, Islanda, Repubblica Ceca, Portogallo, Spagna, B-S-J-G (Cina)
502	Slovenia	Norvegia, Belgio, Islanda, Repubblica Ceca, Portogallo, B-S-J-G (Cina)
501	Belgio	Norvegia, Slovenia, Islanda, Repubblica Ceca, Portogallo, Spagna, B-S-J-G (Cina)
499	Islanda	Norvegia, Slovenia, Belgio, Repubblica Ceca, Portogallo, Spagna, B-S-J-G (Cina), Francia
499	Repubblica Ceca	Norvegia, Slovenia, Belgio, Islanda, Portogallo, Spagna, B-S-J-G (Cina), Francia
498	Portogallo	Norvegia, Slovenia, Belgio, Islanda, Repubblica Ceca, Spagna, B-S-J-G (Cina), Francia
496	Spagna	Norvegia, Belgio, Islanda, Repubblica Ceca, Portogallo, B-S-J-G (Cina), Francia
496	B-S-J-G (Cina)	Norvegia, Slovenia, Belgio, Islanda, Repubblica Ceca, Portogallo, Spagna, Francia, Lussemburgo
494	Francia	Islanda, Repubblica Ceca, Portogallo, Spagna, B-S-J-G (Cina), Lussemburgo
491	Lussemburgo	B-S-J-G (Cina), Francia
485	Lettonia	
478	Italia	Federazione Russa, Croazia, Ungheria, Israele
473	Federazione Russa	Italia, Croazia, Ungheria, Israele, Lituania
473	Croazia	Italia, Federazione Russa, Ungheria, Israele, Lituania
472	Ungheria	Italia, Federazione Russa, Croazia, Israele, Lituania
469	Israele	Italia, Federazione Russa, Croazia, Ungheria, Lituania, Repubblica Slovacca
467	Lituania	Federazione Russa, Croazia, Ungheria, Israele, Repubblica Slovacca
463	Repubblica Slovacca	Israele, Lituania, Grecia, Cile
459	Grecia	Repubblica Slovacca, Cile
457	Cile	Repubblica Slovacca, Grecia
444	Cipro	Bulgaria, Uruguay, Costa Rica
444	Bulgaria	Cipro, Uruguay, Costa Rica, Tailandia, Emirati Arabi Uniti
443	Uruguay	Cipro, Bulgaria, Costa Rica, Tailandia
441	Costa Rica	Cipro, Bulgaria, Uruguay, Tailandia, Emirati Arabi Uniti
436	Tailandia	Bulgaria, Uruguay, Costa Rica, Emirati Arabi Uniti, Messico, Colombia
435	Emirati Arabi Uniti	Bulgaria, Costa Rica, Tailandia, Messico, Colombia
433	Messico	Tailandia, Emirati Arabi Uniti, Colombia
429	Colombia	Tailandia, Emirati Arabi Uniti, Messico, Turchia
422	Turchia	Colombia, Perù, Montenegro
418	Perù	Turchia, Montenegro, Brasile
416	Montenegro	Turchia, Perù, Brasile
412	Brasile	Perù, Montenegro
382	Tunisia	

Nota: i Paesi e le economie sono presentati in ordine decrescente di punteggio medio in problem solving collaborativo.  
 Fonte: OCSE, PISA 2015 Database.

Singapore è il Paese che ottiene i risultati migliori in problem solving collaborativo, con un punteggio medio di 561 punti che risulta essere significativamente superiore a quello di tutti gli altri Paesi. Il Giappone, con un punteggio medio di 552 punti, è il Paese dell'OCSE che riporta il miglior risultato, superiore a quello di tutti gli altri Paesi (escluso Singapore). Entrambi questi Paesi ottengono un punteggio medio che supera di oltre mezza deviazione standard il punteggio medio dei Paesi OCSE.

Altri 13 Paesi dell'OCSE ottengono risultati medi superiori al *benchmark* internazionale, con punteggi medi che vanno dai 538 della Repubblica Ceca ai 509 dell'Austria; tra questi, Canada (535), Estonia (535), Finlandia (534), Nuova Zelanda (533), Australia (531), Germania (525), Stati Uniti (520) e Danimarca (520) ottengono un punteggio medio tra i 20 e i 35 punti superiore alla media OCSE.

Con un punteggio medio compreso tra i 502 punti (di Norvegia e Slovenia) e i 496 (della Spagna) troviamo 7 Paesi membri il cui punteggio medio non si discosta significativamente dalla media OCSE. BSJC Cina (496) è l'unica economia partner a ottenere un risultato in linea con la media internazionale.

Complessivamente, le differenze nei risultati medi tra i Paesi OCSE sono molto marcate: 129 punti sulla scala di problem solving collaborativo, una differenza ben superiore a una deviazione standard, separano i punteggi medi ottenuti dai due Paesi OCSE che si collocano agli estremi della distribuzione (Giappone e Turchia) e tale differenza arriva a 180 punti, l'equivalente di quasi due deviazioni standard, quando i Paesi e le economie partner sono inclusi nel confronto internazionale (agli estremi, Singapore e Tunisia).

**L'Italia si colloca significativamente sotto la media OCSE con un punteggio di 478 punti e una deviazione standard di 96.** I Paesi OCSE che riportano un risultato medio in linea con quello italiano sono Ungheria e Israele; tra i Paesi partner, il risultato degli studenti italiani è invece in linea con quello degli studenti russi e croati.

Nel contesto internazionale, questo risultato colloca l'Italia tra il 30° e il 32° posto nel *ranking* complessivo di tutti i Paesi/economie partecipanti e tra il 25° e il 26° posto circoscrivendo il confronto ai 32 Paesi OCSE partecipanti (Figura 2.4).

La differenza media tra i Paesi OCSE nei risultati tra gli studenti che si collocano nel quarto superiore della distribuzione (75° percentile) e quelli che si collocano nel quarto inferiore (25° percentile) è di 132 punti sulla scala di problem solving collaborativo (Tabella 2.2). **In Italia, 134 punti separano questi due gruppi di studenti.** Tra tutti i Paesi OCSE si rileva la differenza minima in Turchia e Messico (111 punti) mentre Israele (162) e Stati Uniti (152) sono i Paesi nei quali tale differenza è massima e superiore a una deviazione standard e mezza.

Figura 2.4. Confronto dei risultati in problem solving collaborativo, tra Paesi ed economie

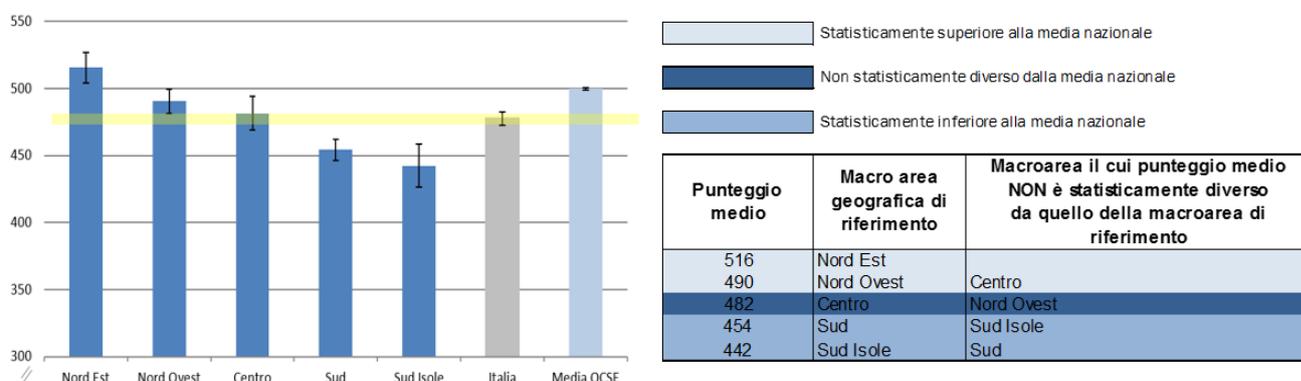
Scala di problem solving collaborativo						
	Punteggio medio	intervallo di confidenza 95%	Intervallo di ordinamento			
			Paesi OCSE		Tutti i paesi/economie	
			Limite superiore dell'ordinamento	Limite inferiore dell'ordinamento	Limite superiore dell'ordinamento	Limite inferiore dell'ordinamento
Singapore	561	559 - 564			1	1
Giappone	552	546 - 557	1	1	2	2
Hong Kong (Cina)	541	535 - 547			3	5
Repubblica di Corea	538	533 - 543	2	5	3	7
Canada	535	531 - 540	2	6	4	10
Estonia	535	530 - 540	2	6	4	10
Finlandia	534	529 - 539	2	7	4	10
Macao (Cina)	534	531 - 536			5	10
Nuova Zelanda	533	528 - 538	3	7	5	11
Australia	531	528 - 535	4	7	7	11
Cina Taipei	527	522 - 531			10	13
Germania	525	519 - 530	7	10	10	14
Stati Uniti	520	513 - 527	8	12	11	16
Danimarca	520	515 - 525	8	12	12	16
Regno Unito	519	514 - 524	8	12	12	16
Paesi Bassi	518	513 - 522	9	12	13	16
Svezia	510	503 - 516	12	15	16	19
Austria	509	504 - 514	13	15	17	19
Norvegia	502	497 - 507	14	19	18	24
Slovenia	502	499 - 505	15	19	19	23
Belgio	501	496 - 506	15	20	19	25
Islanda	499	495 - 504	15	21	19	26
Repubblica Ceca	499	494 - 503	16	22	19	26
Portogallo	498	493 - 503	16	22	20	27
Spagna	496	492 - 501	17	22	22	27
B-S-J-G (Cina)	496	488 - 504			20	28
Francia	494	489 - 499	19	23	24	28
Lussemburgo	491	488 - 494	22	23	27	28
Lettonia	485	480 - 489	24	24	29	29
Italia	478	473 - 483	25	26	30	32
Federazione Russa	473	467 - 480			30	34
Croazia	473	468 - 478			30	34
Ungheria	472	468 - 477	26	27	31	35
Israele	469	462 - 476	26	28	31	36
Lituania	467	463 - 472			33	36
Repubblica Slovacca	463	458 - 467	27	29	35	37
Grecia	459	452 - 466	28	30	36	38
Cile	457	452 - 462	29	30	37	38
Cipro	444	441 - 448			39	42
Bulgaria	444	437 - 452			39	43
Uruguay	443	438 - 447			39	42
Costa Rica	441	436 - 446			39	43
Tailandia	436	429 - 442			42	46
Emirati Arabi Uniti	435	430 - 440			42	45
Messico	433	428 - 438	31	31	43	46
Colombia	429	425 - 434			45	47
Turchia	422	416 - 429	32	32	46	48
Perù	418	413 - 423			47	49
Montenegro	416	413 - 418			48	50
Brasile	412	407 - 416			49	50
Tunisia	382	378 - 385			51	51

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2

## IL RENDIMENTO MEDIO PER MACRO-AREA GEOGRAFICA

La Figura 2.5 rappresenta la distribuzione dei punteggi medi degli studenti italiani nelle diverse macro-aree geografiche, rispetto alla media nazionale, internazionale e in confronto tra loro. Il Nord Est (516) è la macro area che ottiene i risultati migliori in problem solving collaborativo, con un punteggio medio superiore alle medie nazionale e internazionale e anche alla media di tutte le altre macro aree. I risultati del Nord Ovest (490) si collocano al di sopra della media nazionale e in linea con quelli del Centro (482), il cui punteggio è a sua volta in linea con la media nazionale. Il Sud (454) e il Sud Isole (442) ottengono risultati analoghi tra loro (la differenza di punteggio non è significativa) collocandosi entrambi significativamente sotto la media nazionale e quella di tutte le altre macro aree geografiche.

Figura 2.5. Punteggio medio in problem solving collaborativo, per macro-area geografica

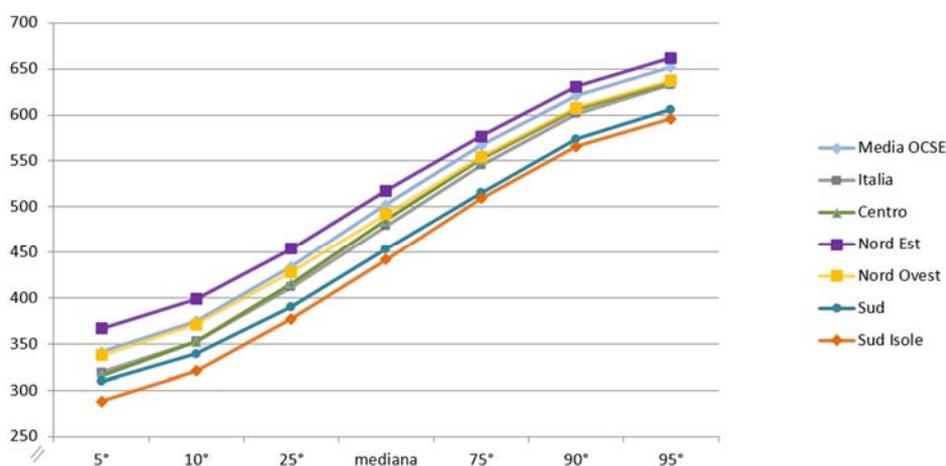


Nota: le macro aree geografiche sono presentate in ordine decrescente di punteggio medio in problem solving collaborativo.  
 Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2a

Complessivamente, le differenze nei risultati medi tra macro aree sono molto marcate: 73 punti sulla scala di problem solving collaborativo, una differenza pari a tre quarti di deviazione standard, separano i punteggi medi ottenuti dalle due macro-aree che si collocano agli estremi della distribuzione (Nord Est e Sud Isole).

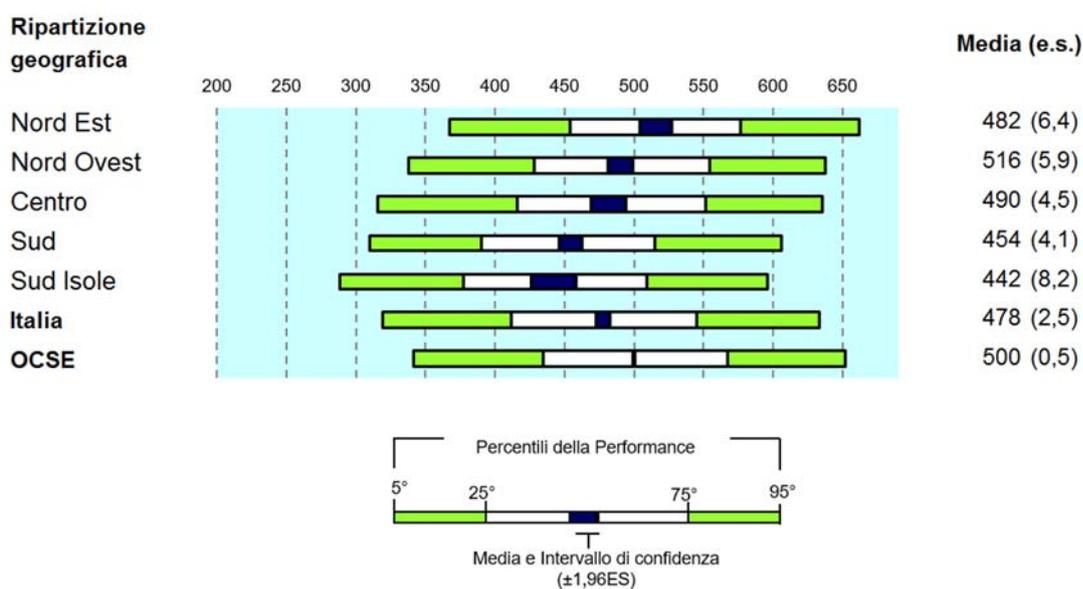
Tali differenze fra medie si accompagnano ad andamenti uniformi dei punteggi tra le diverse aree territoriali e sono individuate, per ogni percentile, tra gli estremi di Nord Est e Sud Isole (Figure 2.6 e 2.7): 77 punti sulla scala di PSC separano queste due macro-aree al 25° percentile, vale a dire che più di  $\frac{3}{4}$  di livello di competenza separano il quarto di studenti che si colloca ai livelli più bassi della scala in queste due macro-aree. Tra gli studenti con alte competenze in problem solving collaborativo osserviamo una diminuzione della differenza di punteggi, che rimane tuttavia consistente (65 punti al 90° percentile). Rispetto alla variabilità dei punteggi, le diverse macro-aree mostrano distribuzioni simili nel confronto con la distribuzione dei punteggi a livello nazionale: il Centro presenta un generale allineamento alla media nazionale; in tutto il Nord gli studenti si differenziano dalla media nazionale in senso positivo su ogni percentile della distribuzione; al Sud e Sud Isole tutti gli studenti si collocano, con uno scostamento medio rispettivamente di 23 e 34 punti, sotto la media degli studenti italiani, con scarti maggiori nella parte alta della distribuzione: 30 punti nel Sud e 37 nel Sud Isole, separano dalla media nazionale il quarto di studenti che si collocano ai livelli più alti della scala.

Figura 2.6. Distribuzione del punteggio medio in problem solving collaborativo, per macro-area geografica



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2a

Figura 2.7. Distribuzione dei risultati in problem solving collaborativo, per macro-area geografica



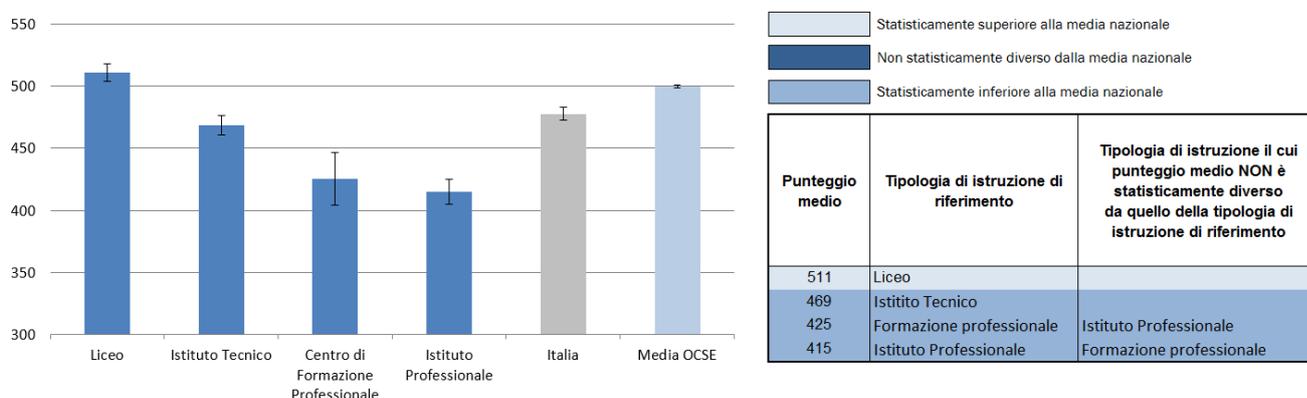
Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2a

## IL RENDIMENTO MEDIO PER TIPOLOGIA DI ISTRUZIONE

La figura da 2.8 rappresenta la distribuzione dei punteggi medi degli studenti italiani per le diverse tipologie di scuola frequentata. Gli studenti dei Licei (511) sono gli unici che si collocano al di sopra sia della media nazionale (478) sia della media OCSE (500), con una differenza statisticamente significativa; gli Istituti Tecnici (469), i Centri di Formazione Professionale (425) e gli Istituti Professionali (415)

si collocano significativamente sotto entrambe le medie di riferimento, seppur con grandi differenze tra i rispettivi scarti.

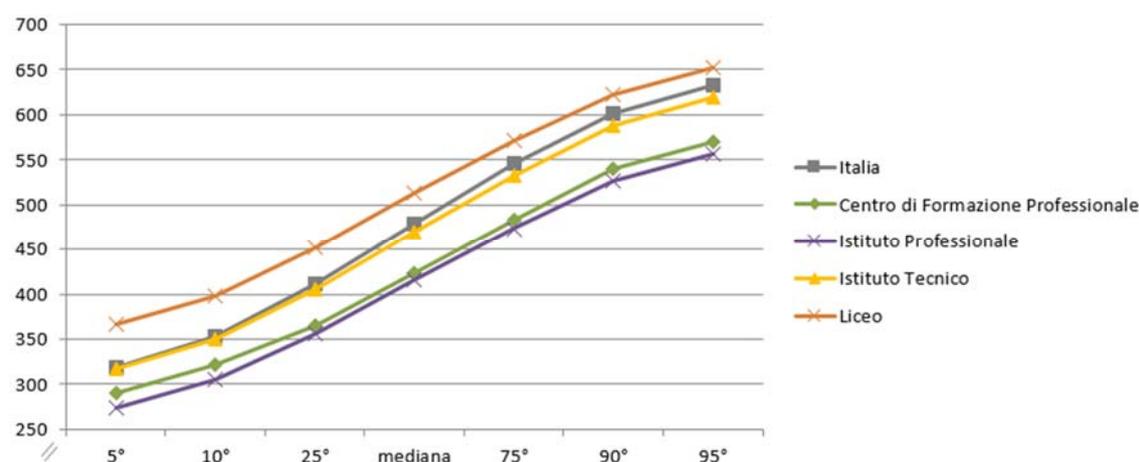
Figura 2.8. Punteggio medio in problem solving collaborativo, per tipologia di istruzione



Nota: le tipologie di istruzione sono presentate in ordine decrescente di punteggio medio in problem solving collaborativo.  
 Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2b

I Licei, inoltre, ottengono un risultato medio significativamente superiore a quello di tutti gli altri tipi di scuola e gli Istituti Tecnici un risultato che supera quello medio di Istituti Professionali e Centri di Formazione Professionale, mentre tra questi due ultimi percorsi di studio non si rileva una differenza statisticamente significativa nei risultati medi rispettivamente conseguiti.

Figura 2.9. Distribuzione del punteggio medio in problem solving collaborativo, per tipologia di scuola



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2b

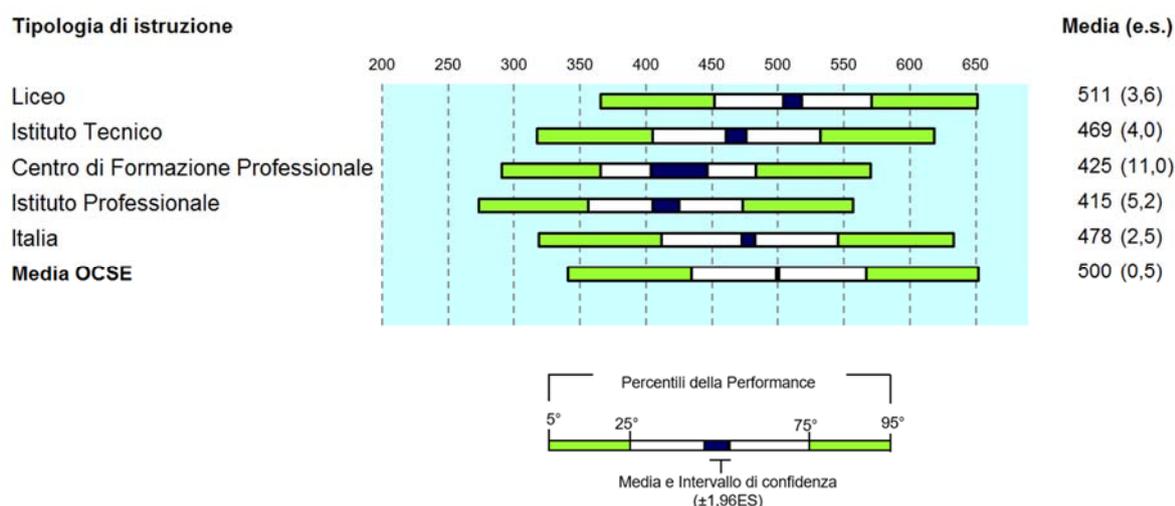
Le differenze nei risultati medi tra tipologie di scuola sono molto grandi: 96 punti, quasi una deviazione standard, separano i punteggi medi ottenuti dagli studenti dei Licei e quelli degli Istituti Professionali, che rappresentano i gruppi che si attestano, rispettivamente, ai risultati in media più alti e più bassi

sulla scala di PSC, e tale differenza tra i punteggi di questi due tipi di scuola si mantiene pressoché costante su tutti i percentili della distribuzione (Figura 2.9).

Osserviamo invece una diminuzione della differenza di punteggi nella parte alta della distribuzione tra i risultati degli Istituti Tecnici e dei Licei: 47 punti in media separano il quarto di studenti di questi stessi gruppi che si collocano nella parte bassa della distribuzione, scarto che si riduce di più di 10 punti per il quarto di studenti che ottiene i risultati migliori in ciascun percorso di studi (36 punti in media dal 75° percentile in poi).

In particolare per gli Istituti Tecnici, si nota che la differenza in negativo rispetto alla media nazionale si concretizza nella parte alta della distribuzione: i risultati di questi studenti sono in linea con il dato nazionale per il quarto di studenti che si colloca nella parte bassa della distribuzione, mentre si rileva un progressivo aumento della distanza dalla mediana in poi, fino a 14 punti di svantaggio al 95° percentile.

Figura 2.10. Distribuzione dei risultati in problem solving collaborativo, per tipologia di scuola



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.2b

Osservando le caratteristiche dell'intera distribuzione per tipologia di scuola nel confronto con la distribuzione dei punteggi a livello nazionale (Figura 2.10), si può rilevare che:

- gli studenti dei Licei si differenziano in senso positivo su tutti i percentili della distribuzione ma questo vantaggio si accumula maggiormente nella parte bassa della distribuzione, con uno scarto medio di +44 punti in media fino al 25° percentile che si dimezza a +22 punti in media dal 75° percentile in poi;
- lo svantaggio complessivo degli Istituti Tecnici rispetto alla media nazionale è dato dagli studenti che si collocano nella parte alta della distribuzione dove questi studenti ottengono in media -14 punti sulla scala di PSC dal 75° percentile in poi, riportando invece risultati che si approssimano al dato nazionale nella parte bassa della distribuzione;
- il 25% degli studenti dei Centri di Formazione Professionale che ottengono i risultati più bassi hanno una differenza media di -36 punti rispetto al dato dello stesso gruppo di studenti a livello

nazionale, ma questo scarto aumenta progressivamente e già dalla mediana -61 punti separano gli studenti che frequentano questo percorso rispetto al dato medio nazionale;

- gli studenti degli Istituti Professionali presentano il quadro più negativo, con consistenti svantaggi rispetto al dato nazionale su tutti i percentili della distribuzione e con scarti maggiori, pari a  $\frac{3}{4}$  di un livello di competenza, nella parte alta della distribuzione.

## IL RENDIMENTO DEGLI STUDENTI NEI DIVERSI LIVELLI

Per aiutare a interpretare ciò che i punteggi degli studenti significano in termini sostanziali, la scala è divisa in livelli di competenza che indicano i tipi di attività che gli studenti a quei livelli sono in grado di portare a termine con successo. La scala di Problem Solving Collaborativo è suddivisa in cinque livelli di competenza. Quattro di questi (Livelli da 1 a 4) sono descritti in base alle competenze necessarie per completare con successo i compiti che si trovano all'interno di ciascun livello descritto; l'ultimo livello (sotto il Livello 1) è definito per sottrazione e corrisponde alla mancanza delle competenze descritte nei livelli successivi.

Il Livello 1 è il livello più basso descritto e corrisponde ad un livello elementare di abilità di problem solving collaborativo; il Livello 4 corrisponde al livello di abilità più alto. Come spiegato in precedenza, si prevede che gli studenti con un punteggio che rientra nell'intervallo che definisce il Livello 1 (da 340 a meno di 440 punti) completino con successo la maggior parte dei compiti del Livello 1 ma che non riescano a svolgere i compiti di livelli più alti. Al contrario, è plausibile che gli studenti con punteggi che rientrano nel Livello 4 riescano a completare con successo qualsiasi compito di problem solving collaborativo incluso nell'indagine PISA.

Questo paragrafo descrive il rendimento degli studenti secondo i quattro livelli di competenza che sono stati creati per riportare i risultati dell'indagine PISA 2015 sul problem solving collaborativo. Un quinto livello di competenza, al di sotto del Livello 1, comprende quegli studenti che non riescono a completare con successo un numero sufficiente di compiti che presentano una difficoltà di Livello 1.

In Figura 2.11 sono descritti sinteticamente i livelli e sono indicati i valori percentuali degli studenti che si collocano a ciascun livello, rispettivamente, per i Paesi OCSE e per l'Italia. Queste descrizioni sintetiche sono basate sull'analisi dettagliata degli obiettivi dei compiti in ciascun livello.

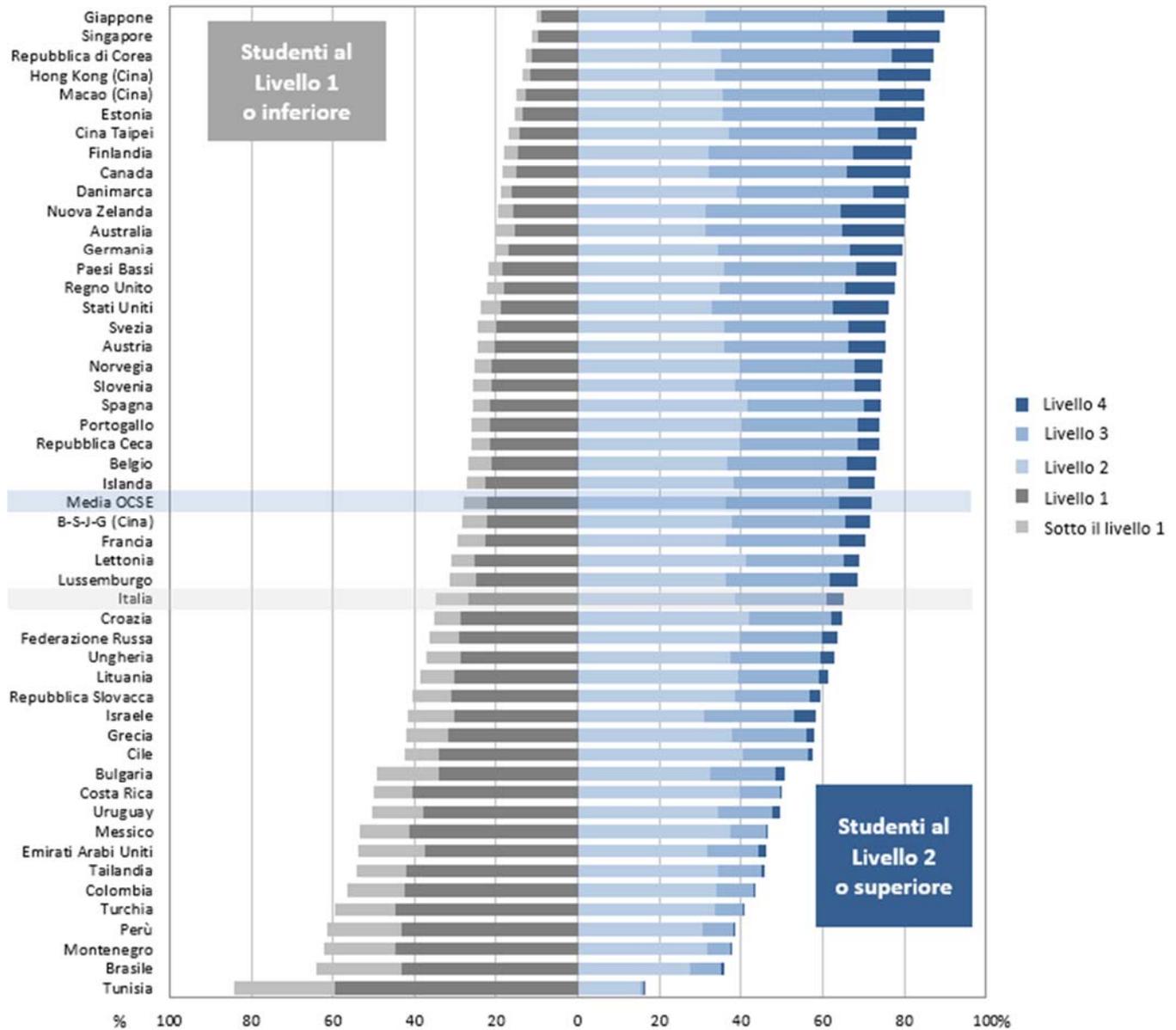
Figura 2.11. Descrizione dei livelli di competenza nella scala di Problem Solving Collaborativo

Livello	Intervallo di punteggio	Percentuale di studenti in grado di svolgere i compiti del livello considerato	Cosa riescono a fare generalmente gli studenti
4	640 o superiore	OCSE: 7,9% ITALIA: 4,2%	Al Livello 4, gli studenti riescono a portare a termine compiti difficili di problem solving che presentano un'alta complessità di collaborazione. Sono in grado di risolvere problemi che si situano in ambiti problematici complessi con molteplici vincoli, tenendo presenti informazioni di contesto rilevanti. Questi studenti mantengono consapevolezza delle dinamiche di gruppo e compiono azioni volte a garantire che i componenti del gruppo agiscano secondo i ruoli prestabiliti. Contemporaneamente, sono in grado di controllare l'avanzamento verso la soluzione del problema proposto e identificare gli ostacoli da superare o le lacune da colmare. Gli studenti di Livello 4 prendono l'iniziativa e compiono azioni o fanno richieste per superare gli ostacoli e risolvere disaccordi e conflitti. Riescono a bilanciare gli aspetti di collaborazione e di problem solving del compito proposto, identificare percorsi efficaci verso la soluzione del problema e compiere azioni per risolvere il problema proposto.
3	Da 540 a meno di 640 punti	OCSE: 27,8% ITALIA: 22,6%	Al Livello 3, gli studenti riescono a portare a termine compiti che presentano complessi requisiti di problem solving oppure che richiedono un grado complesso di collaborazione. Questi studenti riescono a svolgere compiti che comportano più passaggi e che richiedono l'integrazione di molteplici informazioni, spesso in ambiti problematici complessi e dinamici. Organizzano i ruoli all'interno del gruppo e sanno trovare le informazioni necessarie ad altri componenti del gruppo per risolvere il problema. Gli studenti di Livello 3 riescono a identificare le informazioni necessarie per risolvere un problema, a richiederle alla giusta persona del gruppo e a capire se le informazioni fornite sono sbagliate. Se emergono conflitti, riescono ad aiutare le altre persone del gruppo a negoziare una soluzione.
2	Da 440 a meno di 540 punti	OCSE: 38,5% ITALIA: 36,2%	Al Livello 2, gli studenti contribuiscono a un tentativo di collaborazione per risolvere un problema di media difficoltà. Riescono ad aiutare a risolvere un problema comunicando con i componenti del gruppo riguardo alle azioni da compiere. Possono dare volontariamente informazioni non specificamente richieste da un'altra persona del gruppo. Gli studenti di Livello 2 comprendono che non tutti i componenti del gruppo detengono le stesse informazioni e sono in grado di considerare diverse prospettive. Riescono ad aiutare il gruppo a stabilire una comprensione condivisa dei passaggi necessari per risolvere un problema. Questi studenti possono richiedere informazioni supplementari necessarie per risolvere un dato problema e sollecitare l'accordo o la conferma da parte dei componenti del gruppo sulla strategia da adottare. Gli studenti che si collocano nella parte alta del Livello 2, riescono a prendere l'iniziativa per suggerire un passaggio logico sequenziale verso la soluzione del problema o proporre una nuova strategia per risolverlo.
1	Da 340 a meno di 440 punti	OCSE: 22,4% ITALIA: 26,9%	Al Livello 1, gli studenti riescono a portare a termine compiti che presentano una bassa complessità e una limitata richiesta di collaborazione. Sono in grado di fornire le informazioni richieste e compiere azioni per mettere in atto dei piani, se sono sollecitati a farlo. Gli studenti di Livello 1 sono capaci di confermare azioni o proposte fatte da altri. Tendono a focalizzarsi sul proprio ruolo all'interno del gruppo. Con l'aiuto dei componenti del gruppo, e lavorando all'interno di un ambito problematico semplice, questi studenti riescono a dare il loro contributo alla soluzione del problema.

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database

La Figura 2.12 rappresenta la distribuzione degli studenti sui cinque livelli di competenza in ogni Paese partecipante mentre le figure 2.13 e 2.14 illustrano la distribuzione sui livelli degli studenti italiani, rispettivamente, per macro aree geografiche e per tipologia di istruzione frequentata.

Figura 2.12. Percentuale di studenti a ciascun livello della scala di *literacy in problem solving collaborativo*

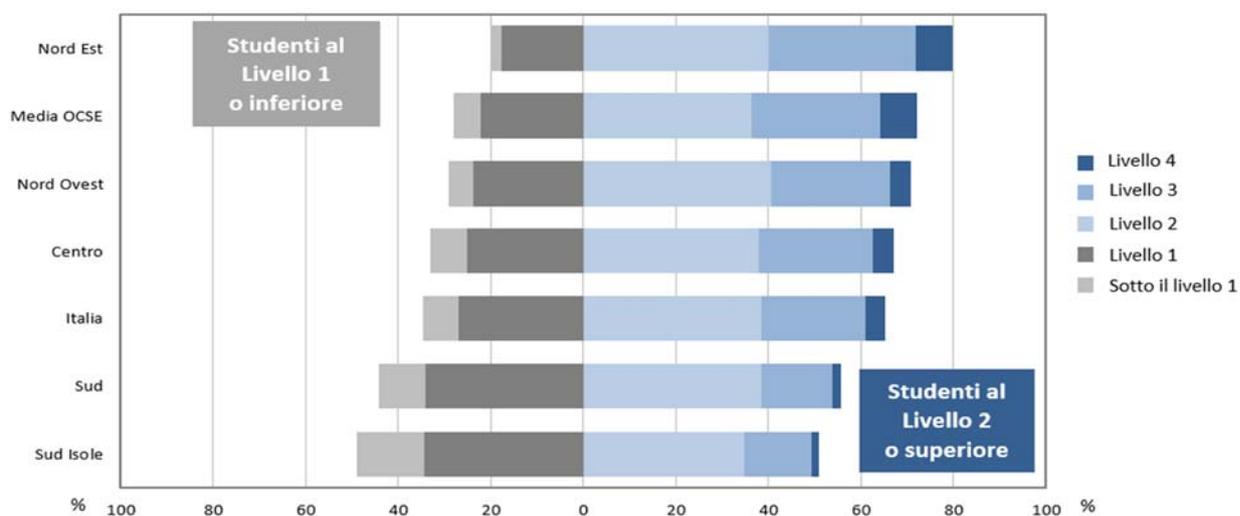


Nota: Paesi ed economie sono classificati in ordine decrescente per la percentuale di studenti che sanno svolgere compiti di Livello 2 o superiore.

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database

Tabella di riferimento: Tabella 2.1

Figura 2.13. Percentuale di studenti a ciascun livello della scala in problem solving collaborativo, per macro-area geografica

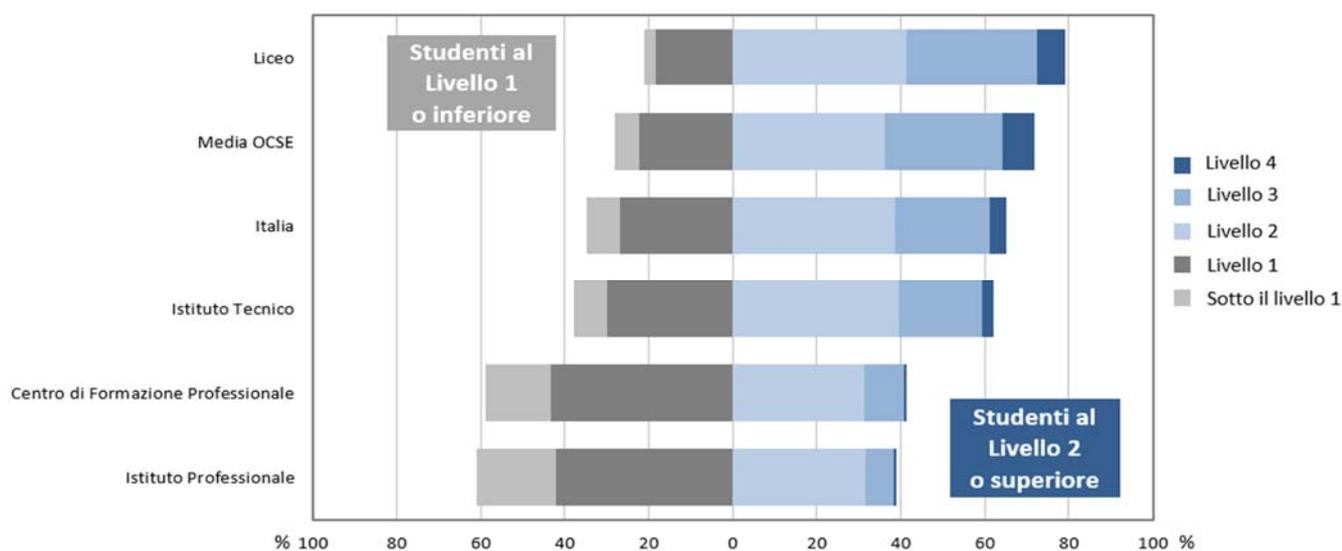


Nota: macro-aree geografiche, media nazionale e media internazionale sono disposte in ordine decrescente per la percentuale di studenti che sanno svolgere compiti di Livello 2 o superiore.

Fonte: OCSE, Database PISA 2015 - elaborazioni INVALSI

Tabella di riferimento: Tabella 2.1a

Figura 2.14. Percentuale di studenti a ciascun livello della scala in problem solving collaborativo, per tipologia di istruzione



Nota: tipologie di istruzione e medie nazionale e internazionale di riferimento sono disposte in ordine decrescente per la percentuale di studenti che sanno svolgere compiti di Livello 2 o superiore.

Fonte: OCSE, Database PISA 2015 - elaborazioni INVALSI

Tabella di riferimento: Tabella 2.1b

## COMPETENZA DI LIVELLO 4

Al Livello 4, gli studenti riescono a portare a termine compiti difficili di problem solving che presentano un'alta complessità di collaborazione. Questi studenti mantengono consapevolezza delle dinamiche di

gruppo e compiono azioni volte a garantire che i componenti del gruppo agiscano secondo i ruoli pre-stabiliti. Contemporaneamente, sono in grado di controllare l'avanzamento verso la soluzione del problema proposto. Gli studenti di Livello 4 prendono l'iniziativa e compiono azioni o fanno richieste per superare gli ostacoli e risolvere disaccordi e conflitti. Questi studenti vengono definiti anche *top performer* nel resto del rapporto<sup>12</sup>.

Il Compito 3, Item 2 di *Candaria* è un esempio di item di Livello 4. Per prima cosa, richiede allo studente di riconoscere il fatto che un altro componente della propria squadra ha risposto a una domanda la cui risposta competeva allo studente stesso. Successivamente, lo studente deve ricordare ai componenti della propria squadra di agire secondo i ruoli precedentemente concordati, invece di complimentarsi con il compagno di squadra che ha risposto a una domanda che non gli competeva. Mentre l'ultima risposta sviluppa una dinamica collaborativa tra i componenti della squadra, la risposta che ottiene punteggio non limita a questo ma porta anche all'avanzamento verso la soluzione del problema.

In media nei Paesi OCSE, l'8% degli studenti ha un risultato in problem solving collaborativo che si colloca a questo livello, anche se i risultati variano molto da Paese a Paese. Si attestano infatti al livello più alto della scala, in media, più di uno studente su cinque di Singapore e tra il 15% e il 16% degli studenti di Nuova Zelanda, Canada e Australia. Questi quattro Paesi sono anche tra quelli che raggiungono le *performance* medie più alte tra tutti i Paesi partecipanti (Figura 2.3). In generale, in tutti i Paesi che presentano una *performance* media in problem solving collaborativo superiore alla media OCSE troviamo anche una proporzione di studenti al Livello 4 superiore al dato medio internazionale. Sull'opposto versante, in due Paesi OCSE (Turchia e Messico) e in 8 Paesi partner, meno di uno studente su 100 raggiunge il livello più alto della scala.

**In Italia, poco più di 4 studenti su 100 in media raggiungono infatti il livello più alto della scala** in problem solving collaborativo; la proporzione di *top performer* è pertanto pressoché dimezzata rispetto alla media internazionale.

Analizzando questo dato scomposto per macro area geografica (Figura 2.13), si rileva che Sud e Sud Isole sono le due macro-aree a riportare una percentuale di studenti *top performer* significativamente inferiore a quella delle altre aree, tra le quali, invece, non si rilevano differenze significative tra i rispettivi gruppi di studenti al Livello 4 della scala.

Se spostiamo l'analisi dei risultati per il tipo di percorso di studi (Figura 2.14), la percentuale di *top performer* del Liceo (6,6%) è superiore a quella di tutti gli altri tipi di scuola e quella di *top performer* del Tecnico (2,9%) è a sua volta superiore a quella del Professionale e dei Centri di Formazione Professionale, dove, in entrambi i casi, meno di uno studente su 100 si attesta al livello più alto della scala.

---

### COMPETENZA DI LIVELLO 3

Gli studenti che hanno una competenza di Livello 3 sulla scala del problem solving collaborativo riescono a portare a termine compiti che presentano complessi requisiti di problem solving oppure che richiedono un grado complesso di collaborazione. Riescono a identificare le informazioni necessarie per risolvere un problema, a richiederle alla giusta persona del gruppo e a capire se le informazioni fornite sono

---

<sup>12</sup> I *top performer* in Scienze, Lettura e Matematica sono gli studenti che raggiungono il Livello 5 o 6 in quei domini. Poiché nel Problem Solving Collaborativo ci sono solo quattro livelli di competenza, i *top performer* nel Problem Solving Collaborativo sono gli studenti che raggiungono il massimo livello di competenza, ossia il Livello 4.

sbagliate. Questi studenti riescono a svolgere compiti che comportano più passaggi e che richiedono l'integrazione di molteplici informazioni.

Il Compito 4, Item 2 di *Candaria* è un esempio di item di Livello 3. Gli studenti devono riconoscere che Giulio, uno dei componenti della squadra, ha bisogno di aiuto e poi trovare una soluzione per poterlo aiutare mentre contemporaneamente svolgono i loro compiti.

Poiché gli studenti che hanno una competenza di Livello 4 riescono a completare con successo anche i compiti di Livello 3, di seguito utilizzeremo “competenza di Livello 3” per intendere quegli studenti le cui *performance* sono almeno di Livello 3. Lo stesso discorso vale per tutti i livelli più bassi, ai quali ci riferiremo con le percentuali cumulate di tutti gli studenti che si trovano almeno a quel livello, o verosimilmente a quel livello o a un livello superiore.

In media, tra i Paesi OCSE, il 36% degli studenti raggiungono risultati di Livello 3 o superiore. Nel contesto internazionale, in quattro Paesi, tutti dell'Est Asiatico (Singapore, Giappone, Hong Kong, Repubblica di Corea), più della metà degli studenti sono in grado di svolgere con successo compiti di Livello 3 o superiore e in altri 8 Paesi (Finlandia, Canada, Macao-Cina, Estonia, Nuova Zelanda, Australia, Taipei-Cina e Germania, con percentuali superiori al 45%), poco meno di uno studente su due raggiunge questo livello di competenza. Tutti i Paesi che riportano un risultato medio di rendimento superiore al *benchmark* internazionale, hanno una percentuale di studenti al Livello 3 o superiore significativamente più alta dello stesso dato medio internazionale. Il Livello 3 è il livello di competenza in problem solving collaborativo più diffuso in 10 tra i 53 Paesi che hanno partecipato a questa rilevazione<sup>13</sup>. Sul versante opposto, in due Paesi OCSE e cinque Paesi partner, meno di uno studente su dieci raggiunge il Livello 3.

In Italia, il 27% in media degli studenti raggiunge il Livello 3 della scala in problem solving collaborativo e per 23 studenti su 100 questo è il livello più altro raggiunto.

Nel confronto territoriale (Figura 2.13), gli studenti del Nord Est (40%) sono quelli che in percentuale maggiore rispetto alle altre macro-aree geografiche si attestano a questo livello della scala o superiore. Nel Nord Ovest (30%) e nel Centro (30%), tre studenti su dieci raggiungono almeno il Livello 3, con differenze di percentuali significative per entrambi rispetto alle macro-aree di Sud (17%) e Sud Isole (16%), dove la *performance* di Livello 3 caratterizza meno di un quindicenne scolarizzato su quattro.

Osservando, invece, le differenze tra percorsi di studio, anche per il Livello 3 le differenze di percentuali risultano significative tra il Liceo (38%) e tutte le altre tipologie di istruzione così come tra il Tecnico (23%) e sia i Centri di Formazione Professionale (10%) sia gli Istituti Professionali (7,5%). Tra questi ultimi, invece, la differenza non risulta significativa.

---

## COMPETENZA DI LIVELLO 2

Gli studenti con competenze di Livello 2 sanno dare il proprio contributo nel collaborare per risolvere un problema di media difficoltà. Riescono ad aiutare a risolvere un problema comunicando con i componenti del gruppo riguardo alle azioni da compiere. Possono dare volontariamente informazioni non specificamente richieste da un'altra persona del gruppo.

---

<sup>13</sup> Questa affermazione non tiene conto di possibili margini di errore nella percentuale di studenti che si collocano a ciascun livello. In altre parole, la percentuale di studenti che raggiunge il Livello 3 in questi 10 paesi non è necessariamente più alta in maniera significativa della percentuale di studenti che raggiunge il Livello 2.

Il Compito 2, Item 3 di *Candaria* è un esempio di compito di Livello 2. Alice e Giulio, gli altri due componenti della squadra, hanno già scelto le loro aree tematiche. Lo studente deve elaborare queste informazioni e dare prova di aver compreso che gli altri hanno compiuto la propria scelta affermando che si assumerà il compito di rispondere alle domande dell'ultima area tematica rimasta.

Tra i Paesi OCSE, in media, il 72% degli studenti ottengono un risultato di Livello 2 o superiore (Figura 2.12). In Giappone, Singapore, Repubblica di Corea, Hong Kong e Macao-Cina più dell'85% dei quindicenni scolarizzati si colloca almeno al Livello 2 di competenza in problem solving collaborativo e lo stesso risultato è raggiunto da più dell'80% degli studenti in altri 7 Paesi (Estonia, Taipei-Cina, Finlandia, Canada, Danimarca, Nuova Zelanda e Australia). Il Livello 2 è il livello più comune in 30 Paesi sui 53 partecipanti alla rilevazione<sup>14</sup>.

L'Italia, in media, ha il 65% di studenti al Livello 2 o superiore e il 38% di studenti per i quali il Livello 2 è il livello più elevato raggiunto. Anche nel nostro Paese, il Livello 2 è livello più comune tra gli studenti sia a livello nazionale, sia in tutte le macro-aree geografiche, con percentuali simili di studenti che raggiungono ma non superano questo livello (nessuna differenza percentuale significativa tra macro-aree). Il Sud Isole è l'unica macro-area nella quale si rileva la stessa percentuale di studenti al Livello 2 e al Livello 1 (35%). Osservando invece le percentuali cumulate, ovvero riferite agli studenti che si collocano al Livello 2 o superiore, vediamo che mentre nel Nord Est (80%) questo risultato è raggiunto da quattro studenti su cinque, nel Sud Isole (51%) e nel Sud (56%) solo da poco più di uno studente su due.

Osservando le distribuzioni percentuali per percorso di istruzione (Figura 2.14), il Livello 2 risulta essere il più comune tra gli studenti del Liceo (41%) e del Tecnico (39%) e, se consideriamo le percentuali cumulate di studenti che raggiungono almeno questo livello, osserviamo che, in media, circa 4 studenti su 5 del Liceo (79%) e quasi 3 studenti su 5 del Tecnico (62%) raggiungono questo risultato. Diversa la situazione per i Centri di Formazione Professionale (41% di studenti al Livello 2 o superiore) e Istituto Professionale (39%) dove, in media, ogni 5 studenti sono invece 3 gli studenti che non raggiungono il Livello 2 di competenza in problem solving collaborativo.

## COMPETENZA DI LIVELLO 1

Al Livello 1, gli studenti riescono a portare a termine compiti che presentano una bassa complessità e una limitata richiesta di collaborazione. Tendono a focalizzarsi sul proprio ruolo all'interno del gruppo, se aiutati dagli altri componenti. Lavorando su un problema semplice, questi studenti riescono a dare il loro contributo alla soluzione del problema.

Il compito 3, Item 1 di *Candaria* è un esempio di problema di Livello 1. Agli studenti viene detto o ricordato (a seconda di come hanno terminato il Compito 2) che la loro area tematica è Geografia e che gli altri due argomenti sono assegnati agli altri componenti della squadra. Focalizzandosi sul proprio ruolo nel gruppo, lo studente deve quindi cliccare sul tasto corretto – il pulsante “Geografia” – per iniziare.

Tra i Paesi OCSE, in media, il 94% degli studenti raggiunge questo livello base di competenza in problem solving collaborativo. Tuttavia, in Tunisia (25%), uno studente su quattro non riesce a risolvere compiti di questo livello; e più di uno studente su cinque in Brasile (21%) e più di uno su sei in Perù e Montenegro (entrambi 18%) condividono la stessa difficoltà. Inoltre, il Livello 1 è il livello più comune in 13 Paesi sui 53 partecipanti alla rilevazione<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Vedi nota 4.

<sup>15</sup> Vedi nota 4.

**In Italia, il 92% in media degli studenti raggiunge il Livello 1 della scala in problem solving collaborativo** e per 27 studenti su 100 questo è il livello più alto raggiunto. La proporzione di studenti che si ferma al Livello 1 varia molto nel confronto territoriale: il Nord Est (18%) è la macro-area con la percentuale minore in assoluto, con meno di uno studente su cinque che si ferma al Livello 1 di competenza; Nord Ovest (24%) e Centro (26%), entrambi con circa un quarto di studenti che non superano questo livello, riportano un risultato a loro volta inferiore a quello del Sud (34%) e del Sud Isole (35%), dove più di uno studente su tre non riesce a superare questo livello base di competenza in problem solving collaborativo.

Osservando invece i risultati per tipo di percorso di studi, il Livello 1 è il livello più comune per gli studenti dell'Istituto Professionale (42%) e dei Centri di Formazione Professionale (43%): in entrambi questi tipi di scuola, in media, una percentuale di studenti superiore all'80% dimostra di possedere le competenze di base in problem solving collaborativo ma, in entrambi i casi, più di due studenti su cinque non riescono a superare questo livello.

### COMPETENZA SOTTO IL LIVELLO 1

L'indagine PISA 2015 sul problem solving collaborativo non si prefigge di valutare né le abilità elementari di collaborazione né le abilità elementari di problem solving. Di conseguenza, le domande che descrivano appieno la *performance* che ricade al di sotto del Livello 1 della scala del problem solving collaborativo sono insufficienti.

A livello internazionale, mediamente, il 6% degli studenti si colloca sotto il Livello 1 della scala. **In Italia, in media, l'8% degli studenti ottiene un risultato inferiore ai 340 punti.** I Paesi OCSE che hanno una percentuale di studenti sotto questo livello simile a quella italiana sono Ungheria (9%) e Cile (8%) e, tra i Paesi partner Lituania (8%) e Federazione Russa (7%).

Osservando la scomposizione di questo dato per area geografica di appartenenza, meno di 3 studenti su 100 nel Nord Est si collocano sotto questa soglia, una percentuale statisticamente inferiore a quella di tutte le altre macro-aree. Nel Nord Ovest (5%) uno studente su 20 si colloca sotto la soglia minima di competenza, un dato statisticamente in linea con quello rilevato tra gli studenti del Centro (8%) ma inferiore a quello delle macro-aree del Sud e Sud Isole. Il dato del Centro (8%) è a sua volta in linea con quello del Sud (10%) e superiore a quello del Sud Isole (15%), dove sono 15 gli studenti su 100 a collocarsi sotto il livello più basso descritto da PISA.

Nel confronto tra percorsi di istruzione, si riscontra una carenza di competenze di base particolarmente problematica per l'Istituto Professionale (19% sotto il Livello 1) e per i Centri di Formazione Professionale (15%) i cui dati, tra loro statisticamente analoghi, ci dicono che ogni 6 studenti che frequentano questi percorsi di studio, uno di loro ottiene un risultato inferiore al Livello 1.

### LA CORRELAZIONE TRA I RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO E I RISULTATI NEGLI ALTRI AMBITI PISA

In che misura i risultati in problem solving collaborativo sono correlati con gli altri domini PISA? Il confronto internazionale tra i punteggi medi in problem solving collaborativo, scienze, lettura e matematica mostra che sono sempre gli stessi Paesi/economie – Singapore, Giappone, Hong Kong, Canada ed Estonia – a collocarsi tra i 10 Paesi che ottengono i migliori risultati in tutti e quattro gli ambiti indagati da PISA.

A livello internazionale, la competenza in problem solving collaborativo risulta essere fortemente correlata con le competenze negli altri ambiti PISA, anche se in misura inferiore di quanto gli altri ambiti sono correlati tra di loro (Figura 2.15). In media tra i Paesi OCSE, le *performance* degli studenti nella risoluzione collaborativa dei problemi mostrano una correlazione di 0,77 con i risultati in scienze, di 0,74 con i risultati in lettura e di 0,70 con le *performance* in matematica. Questo vuol dire che, a livello internazionale, il problem solving collaborativo condivide il 59% di variabilità dei risultati con scienze, il 55% con lettura e il 49% con matematica. Questi valori sono inferiori alle correlazioni dei punteggi nel confronto tra coppie di ambiti principali PISA, che vanno da 0,80 a 0,88.

Figura 2.15. Correlazione tra i risultati in problem solving collaborativo e i risultati negli altri ambiti PISA, dato internazionale

Correlazione tra:			
Matematica	Lettura	Scienze	...e...
0,70	0,74	0,77	Problem solving collaborativo
	0,80	0,88	Matematica
		0,87	Lettura

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database  
Tabella di riferimento: Tabella 2.3

Anche in Italia, i risultati in problem solving collaborativo, sebbene strettamente correlati ai risultati in scienze, lettura e matematica, sembrano tuttavia essere leggermente meno correlati alle *performance* medie negli ambiti principali PISA rispetto a quanto queste *performance* negli ambiti principali siano correlate tra loro (Figura 2.16). La correlazione tra problem solving collaborativo e gli altri domini risulta in Italia più moderata rispetto ai risultati internazionali: scienze ( $r= 0,73$ ), lettura (0,68), matematica (0,65). I risultati di problem solving collaborativo condividono quindi, a livello nazionale, il 53% della variabilità con Scienze, il 46% con Lettura e il 42% con Matematica.

Figura 2.16. Correlazione tra i risultati in problem solving collaborativo e i risultati negli altri ambiti PISA, in Italia

Correlazione tra:			
Matematica	Lettura	Scienze	...e...
0,65	0,68	0,73	Problem solving collaborativo
	0,75	0,85	Matematica
		0,84	Lettura

Fonte: OCSE, Database PISA 2015 - elaborazioni INVALSI  
Tabella di riferimento: Tabella 2.3a

Osservando i dati per tipologia di percorso di studi (Figura 2.17), si rileva che il problem solving collaborativo condivide con le scienze una percentuale di variabilità maggiore rispetto a quella condivisa con gli altri ambiti PISA, in tutti i tipi di scuola: 52% nei Tecnici, 46% nei Licei; negli Istituti Professionali e nella Formazione Professionale, rispettivamente, 39% e 38%.

Anche la relazione con lettura mostra valori diversi a seconda della tipologia di istruzione. Il Problem solving collaborativo condivide con lettura il 42% della variabilità dei risultati negli Istituti Tecnici e il 36% in media nei Licei e circa il 30% negli Istituti Professionali e nella Formazione Professionale. Per quanto riguarda la matematica, la percentuale di variabilità condivisa va da un minimo del 23% nei Centri di Formazione Professionale a un massimo del 40% negli Istituti Tecnici.

Figura 2.17. Correlazione tra i risultati in problem solving collaborativo i risultati negli altri ambiti PISA, per tipologia di istruzione

	Correlazione tra:			...e...
	Matematica	Letture	Scienze	
Centri di Formazione Professionale	0,48	0,54	0,62	Problem solving collaborativo
		0,61	0,77	Matematica
			0,76	Letture
Istituto Professionale	0,56	0,56	0,62	Problem solving collaborativo
		0,62	0,75	Matematica
			0,76	Letture
Istituto Tecnico	0,63	0,65	0,72	Problem solving collaborativo
		0,73	0,83	Matematica
			0,82	Letture
Liceo	0,57	0,60	0,67	Problem solving collaborativo
		0,69	0,84	Matematica
			0,79	Letture

Fonte: OCSE, Database PISA 2015 - elaborazioni INVALSI

Tabella di riferimento: Tabella 2.3a

Un altro modo per vedere la correlazione tra gli ambiti nel confronto internazionale è guardare alla misura in cui livelli alti o bassi di *performance* nei tre ambiti *core* PISA possono prevedere i risultati in problem solving collaborativo. In scienze, lettura e matematica, sono definiti *top performer* gli studenti che si collocano ai livelli 5 e 6 delle rispettive scale di competenza, mentre *low achiever* sono gli studenti in grado di svolgere solo i compiti più semplici, la cui difficoltà è inferiore al livello base di competenza delle suddette scale (sotto il Livello 2)<sup>16</sup>.

In media nei paesi OCSE, circa il 42% degli studenti *top performer* in Scienze, il 39% di quelli in Lettura e il 33% degli studenti con i migliori risultati in Matematica sono anche *top performer* in problem solving collaborativo. Circa il 52% degli studenti che sono *top performer* in tutti e tre gli ambiti *core* PISA si colloca al Livello 4 della scala in PSC (Figura 2.18, Tabella 2.10). Questa percentuale è particolarmente ampia in Stati Uniti, Australia, Nuova Zelanda, Singapore, Canada e Regno Unito, dove oltre il 69% degli allievi *top performer* in tutti e tre gli ambiti PISA è anche *top performer* in PSC. Può darsi che il processo di sviluppo delle competenze collaborative di risoluzione dei problemi in questi paesi sia più legato allo sviluppo dell'alfabetizzazione scientifica, della lettura e della matematica; in altre parole, lo sviluppo di abilità cognitive e sociali in questi paesi avviene contemporaneamente.

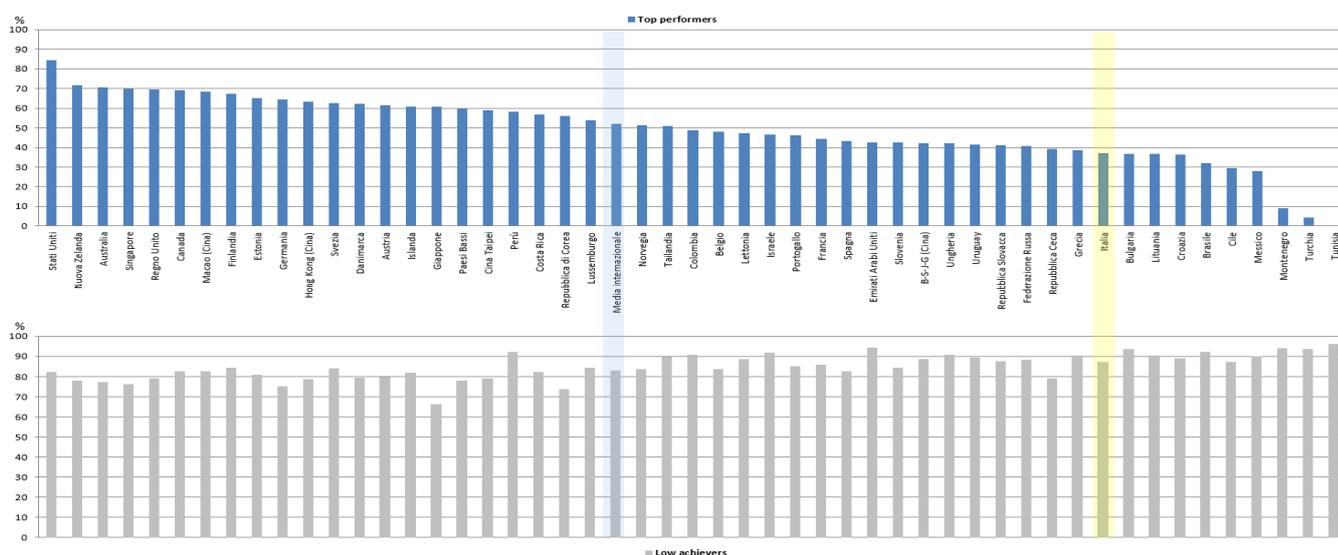
<sup>16</sup> I *top performer* e i *low achiever* sono definiti in modo indipendente e rappresentano un insieme diverso di competenze per ciascun ambito. Inoltre, mentre per gli ambiti *core* di PISA i *top performer* sono gli studenti che si collocano ai livelli 5 e 6 delle rispettive scale di competenza, la scala di PSC è strutturata su 4 livelli e, in questo ambito, sono *top performer* solo gli studenti che hanno competenze di Livello 4. Di conseguenza, *top performer* e *low achiever* non costituiscono gruppi equivalenti nei diversi ambiti.

Al contrario, in Italia, solo il 37% dei **top performer** negli altri ambiti PISA risulta anche **top performer** in **problem solving collaborativo**. Ciò può implicare che le competenze collaborative nella risoluzione dei problemi siano sviluppate indipendentemente dalle competenze e dall'alfabetizzazione in scienze, matematica e lettura.

Relazioni simili sono osservate tra gli studenti che si trovano sui livelli bassi della scala. In media in tutti i paesi dell'OCSE, il 74% dei **low achiever** in Scienze, il 74% di quelli in Lettura e il 67% di quelli in Matematica sono anche studenti **low achiever** in problem solving collaborativo.

Circa l'83% degli studenti che sono **low achiever** in tutti e tre gli ambiti core PISA si colloca sotto il Livello 2 della scala in PSC. Si potrebbe dire che un certo livello di alfabetizzazione funzionale nei tre ambiti principali PISA sia un prerequisito per avere competenze di base nel problem solving collaborativo (Figura 2.18, Tabella 2.11). **In Italia, l'87% degli studenti low achiever negli ambiti core PISA è anche low achiever in problem solving collaborativo.**

Figura 2.18. Top performer e low achiever nei quattro ambiti PISA



Fonte: OCSE, Database PISA 2015  
 Tabelle di riferimento: Tabella 2.10 e 2.11

## INFLUENZA DELLA SOMMINISTRAZIONE COMPUTERIZZATA SUI RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

### Scheda 2.3. Indici relativi all'uso e alla familiarità con le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione

Il questionario di PISA 2015 sulla *Familiarità con le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione* (TIC) è stato somministrato in 46 dei 53 paesi/economie che hanno partecipato alla rilevazione del problem solving collaborativo; inoltre, il questionario è stato somministrato nelle scuole del Regno Unito, ad eccezione della Scozia. Le domande poste agli studenti in questa sezione di questionario a loro riservata riguardano la disponibilità di computer e altri tipi di dispositivi informatici, quanto li utilizzano e come si pongono di fronte ad essi.

Poiché gli studenti hanno svolto le prove di problem solving collaborativo tramite computer, i loro risultati potrebbero essere legati alla loro familiarità con i computer e le TIC in generale. In particolare, sono stati considerati tre indici relativi alle TIC come rilevanti per la *performance*:

1) **Indice di utilizzo delle TIC a scuola.** Agli studenti è stato chiesto con quale frequenza utilizzino dispositivi digitali a scuola e per quali tipi di attività, come ad esempio: chattare online; mandare o leggere email; utilizzare motori di ricerca su Internet; fare download o upload o ricerca di materiali sul sito web della scuola oppure su Intranet; postare lavori sul sito della scuola; svolgere simulazioni; fare esercitazioni, per esempio per studiare le lingue straniere o la matematica; fare i compiti a casa; fare lavori di gruppo e comunicare con gli altri studenti. In Svezia, Danimarca, Australia e Thailandia gli studenti riportano il grado più alto di uso delle TIC a scuola, con una media dell'indice superiore a 0,50 (o di mezzo punto sopra la deviazione standard della media OCSE); gli studenti dei paesi dell'Asia orientale, B-S-J-G Cina, Repubblica di Corea e Giappone riportano invece il grado più basso di uso delle TIC a scuola, con medie dell'indice inferiori a -0,50.

2) **Indice di competenza auto-percepita nelle TIC.** Agli studenti è stato chiesto quanto fossero d'accordo o in disaccordo con le seguenti affermazioni: si sentono a proprio agio nell'utilizzare dispositivi digitali con cui hanno poca dimestichezza; sono in grado di dare consigli se amici o parenti vogliono comprare nuovi dispositivi digitali o applicazioni; si sentono a loro agio nell'utilizzare strumenti digitali a casa propria; pensano di poter risolvere eventuali problemi tramite dispositivi digitali; sono in grado di aiutare amici e parenti che hanno problemi con i dispositivi digitali. La competenza auto-percepita nelle TIC è particolarmente alta in Svezia, Danimarca, Australia, Portogallo, Irlanda, Nuova Zelanda, Regno Unito e Francia, paesi nei quali il valore dell'indice è tra 0,20 e 0,40. Questo indice è particolarmente basso nei tre paesi dell'Asia orientale di B-S-J-G CINA, Repubblica di Corea e Giappone, paesi nei quali il suo valore varia da -0,49 e -1,00.

3) **Indice dell'utilizzo delle TIC come argomento di interazione sociale.** Agli studenti è stato chiesto quanto fossero d'accordo o in disaccordo con le seguenti affermazioni: a loro piace parlare con gli amici se vogliono imparare qualcosa di nuovo riguardo ai dispositivi digitali; a loro piace scambiarsi su Internet le soluzioni ai problemi trovate tramite dispositivi digitali; a loro piace incontrarsi con gli amici e giocare al computer o ai videogiochi; a loro piace condividere informazioni con gli amici riguardo ai dispositivi digitali; imparano tanto sui dispositivi digitali discutendone con amici e parenti. Portogallo, Colombia, Repubblica Dominicana, Brasile e Thailandia sono i paesi nei quali gli studenti dichiarano di utilizzare maggiormente le TIC come argomento di interazione sociale (l'indice va da 0,30 a 0,60). Il minor uso delle TIC come argomento di interazione sociale si osserva invece in Repubblica di Corea e Giappone, i cui valori medi dell'indice sono, rispettivamente, -0,45 e -0,55.

L'indagine PISA 2015 sul problem solving collaborativo è interattiva e di conseguenza può essere somministrata solo in formato digitale. Si suppone che nel 2015 quasi tutti gli studenti quindicenni abbiano dimestichezza con l'uso dei computer e, in generale, con le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC), soprattutto nei Paesi che hanno aderito a questa somministrazione computerizzata. Tuttavia, la misura in cui gli studenti sono a proprio agio con l'utilizzo di computer e dispositivi digitali potrebbe aver influenzato la loro *performance* durante lo svolgimento delle prove rispetto a prove simili svolte tramite supporti non digitali.

Attraverso il questionario opzionale sulla familiarità con le TIC, somministrato in 46 Paesi, compresa l'Italia, tra i 53 che hanno svolto l'indagine sul problem solving collaborativo, agli studenti è stato chiesto di riportare in quale misura usino le TIC a scuola, la dimestichezza auto-percepita con le TIC e quanto parlino di TIC nelle loro conversazioni o ne facciano uso nelle loro interazioni con altri. Gli indici costruiti sulla base delle domande contenute nel questionario sono descritti nella Scheda 2.3.

Un uso più frequente dalle TIC a scuola potrebbe ridurre il tempo che gli studenti trascorrono a interagire e cooperare l'uno con l'altro, e perciò ridurre le loro opportunità di imparare a collaborare, a interpretare le sfumature della comunicazione umana o a scendere a compromessi prendendo in considerazione le opinioni degli altri. Gli studenti potrebbero trovarsi nella situazione di trascorrere una parte consistente del loro tempo scuola impegnati in una "interazione" individuale con software didattici che potrebbe distrarli dall'interazione con il gruppo classe<sup>17</sup>.

In media tra i Paesi OCSE, gli studenti che si posizionano tra il venticinquesimo e il settantacinquesimo percentile nell'indice dell'utilizzo delle TIC a scuola (ovvero che si trovano nel secondo e terzo quartile dell'indice) hanno un rendimento migliore rispetto agli studenti che fanno un uso più frequente delle TIC (quelli nel quartile superiore) o più limitato (quelli nel quartile inferiore).

Inoltre, gli studenti che utilizzano di più le TIC a scuola, ottengono in media un punteggio di 29 punti più basso nel problem solving collaborativo rispetto a quelli che le usano di meno (Figura 2.19); in Italia, questa differenza è pari a 40 punti; in Bulgaria, Portogallo, Israele, Lituania, Grecia e Lettonia, questo divario è di oltre 50 punti. Solo in Australia e Giappone, entrambi tra i Paesi con i livelli più alti di *performance* in problem solving collaborativo, gli studenti che usano di più le TIC a scuola hanno un rendimento migliore degli studenti che le usano di meno (Figura 2.19).

A livello internazionale, gli studenti che dichiarano di usare le TIC a scuola con maggiore frequenza (quelli nel quartile superiore dell'indice) hanno il 40% di probabilità in meno rispetto agli altri studenti di essere *top performer* nel problem solving collaborativo. **In Italia, più di uno studente su due che dichiara di usare le TIC a scuola con maggiore frequenza non è *top performer* in problem solving collaborativo** (Tabella 2.7).

L'utilizzo molto raro delle TIC a scuola si rileva spesso nelle scuole socio-economicamente svantaggiate. Come verrà detto nel capitolo successivo, lo svantaggio socio-economico della scuola è di per sé associato a una *performance* più bassa nel problem solving collaborativo. Dal momento che le scuole non sono state campionate in base alle loro disponibilità economiche o dotazioni informatiche, la relazione tra l'uso delle TIC e la *performance* nel problem solving collaborativo non è necessariamente una relazione di causa-effetto.

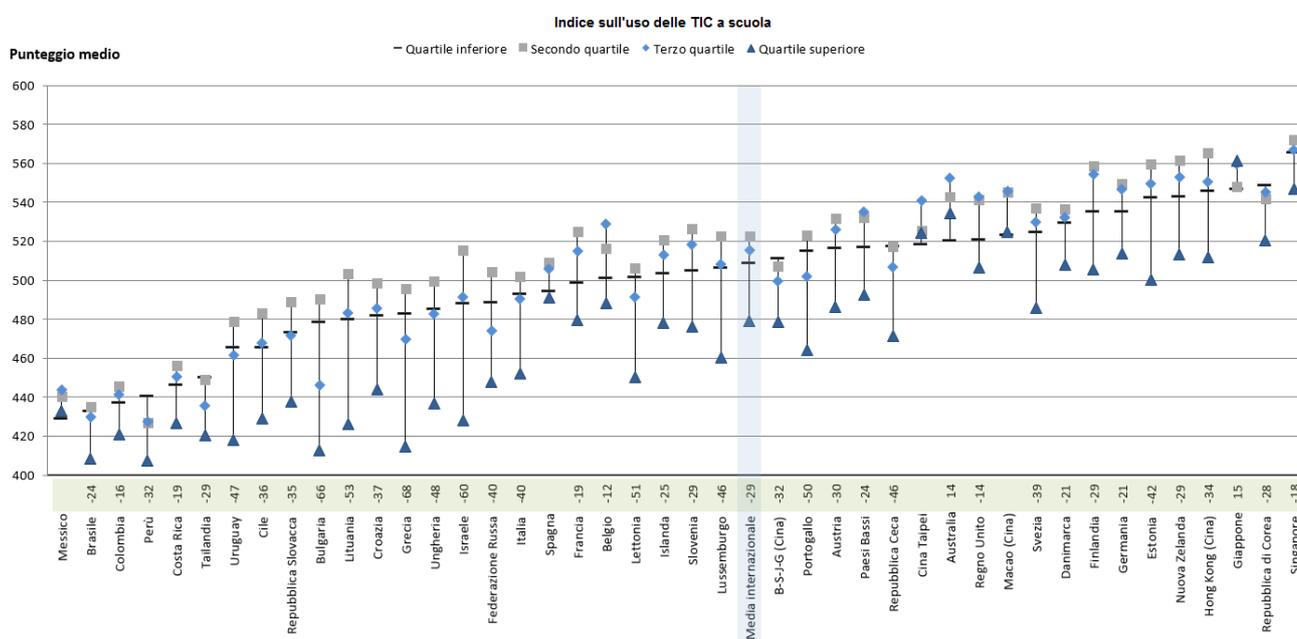
---

<sup>17</sup> Heflin, H., J. Shewmaker and J. Nguyen. (2017) *Impact of mobile technology on student attitudes, engagement, and learning*. Computers and Education, 107:91-99.

In Italia, gli studenti riportano un grado di utilizzo delle TIC a scuola in linea con il dato internazionale, con uno scarto di -15 punti in media sulla scala di competenza in problem solving collaborativo per ogni incremento unitario del valore dell'indice che diminuisce a -12 punti se nell'analisi sono tenuti in considerazione lo status socio-economico dello studente e della scuola. Sempre tenendo conto del *background* socio-economico e culturale di scuola e studente, questo indice spiega il 19% della variabilità dei risultati in problem solving collaborativo dei nostri studenti.

Il Liceo è il tipo di scuola nel quale si rileva lo scarto maggiore nelle *performance* rispetto al valore dell'indice con -14 punti in media nella scala di PSC per ogni cambiamento unitario del valore dell'indice; i Centri di Formazione Professionale, al contrario, sono l'unico percorso di studi per il quale non si rileva una correlazione significativa tra questo indice e le *performance* in problem solving collaborativo (Tabella 2.7b).

Figura 2.19. Indice *Uso delle TIC a scuola* e risultati in *Problem solving collaborativo*



Fonte: OCSE, Database PISA 2015  
 Tabella di riferimento: Tabella 2.7

Al contrario, a livello internazionale, le competenze auto percepite dagli studenti nell'uso delle TIC risultano essere correlate positivamente alla *performance* in problem solving collaborativo. In media nei Paesi OCSE, gli studenti che nel proprio Paese si collocano nel quartile superiore dell'indice riportano 11 punti in più rispetto agli studenti che si collocano quartile inferiore (Tabella 2.8). La differenza è particolarmente grande (più di 40 punti) in Bulgaria, Lituania e Colombia. Solo in Belgio gli studenti che dichiarano di essere altamente competenti nell'uso delle TIC ottengono punteggi inferiori in problem solving collaborativo. In Italia, in media, non si rilevano variazioni significative delle *performance* associate a questo indice ad eccezione degli Istituti Tecnici dove gli studenti, per ogni incremento unitario del valore dell'indice, riportano un punteggio di 7 punti superiore sulla scala di competenza in problem solving collaborativo.

Un basso livello di competenza auto percepita nelle TIC è associato a scarse prestazioni nella risoluzione collaborativa dei problemi. Verrebbe da pensare che la bassa competenza nell'uso delle TIC ostacoli le

*performance*. Non possiamo accertare con questa analisi se esista un nesso causale ma possiamo comunque affermare che la correlazione tra competenza auto percepita nelle TIC e risultati in PSC è bassa: la competenza nell'uso delle TIC spiega, a livello internazionale, solo lo 0,6% della variabilità dei risultati in problem solving collaborativo e in Italia non spiega alcuna variabilità (Tabella 2.8). Osservando l'incidenza per tipologia di istruzione, si rileva un cambiamento significativo nelle *performance* associato a questa variabile solo per gli studenti degli Istituti Tecnici che incrementano, in media, di 7 punti sulla scala PCS le proprie performance per ogni cambiamento unitario del valore dell'indice (Tabella 2.8b).

## CAPITOLO 3.

# CARATTERISTICHE DEGLI STUDENTI E RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

In questo capitolo sono prese in esame le differenze di risultati tra Paesi ed economie e, in Italia, le differenze di risultati tra macro-aree e percorsi di studio che possono essere correlate alle caratteristiche demografiche e sociali degli studenti e delle scuole. I fattori presi in considerazione riguardano il genere, lo status socio-economico e culturale e lo status di *background* migratorio.

Come variano i risultati degli studenti in problem solving collaborativo rispetto al genere, allo status socio-economico e culturale e alla provenienza da un Paese diverso rispetto a quello nel quale sono state svolte le prove? Il capitolo intende analizzare se tali fattori possono spiegare la variabilità dei risultati in problem solving collaborativo, anche tenendo conto dei risultati degli studenti negli altri ambiti di competenza rilevati in PISA.

### VARIABILITÀ DEI RISULTATI DEGLI STUDENTI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

Nel Capitolo 2 è stato osservato come vi siano notevoli variazioni nei risultati in problem solving collaborativo all'interno di ciascun Paese o economia. La deviazione standard riassume in un singolo valore la distribuzione dei risultati tra i quindicenni scolarizzati all'interno di ciascun Paese o economia. Il suo valore medio a livello internazionale è stato stabilito pari a 95 punti (Tabella 2.2). In relazione a questo *benchmark*, la più piccola variabilità nelle competenze di problem solving collaborativo si trova in Tunisia, con una deviazione standard di 59 punti, e una bassa variabilità dei risultati si rileva anche in Costa Rica, Turchia, Messico e Montenegro, dove gli studenti si discostano per meno di 80 punti in media dalla media del proprio Paese. Anche alcuni tra i Paesi che ottengono i risultati migliori presentano una stretta distribuzione delle *performance*: è il caso Repubblica di Corea e Giappone che hanno deviazioni standard, rispettivamente, di 84 e 85 punti.

Sull'opposto versante, Stati Uniti, Australia, Nuova Zelanda, Israele, Canada e Regno Unito sono i Paesi che presentano le variabilità più grandi nella competenza in problem solving collaborativo, con deviazioni standard ben superiori a 100 punti. Le differenze nelle *performance* in questi Paesi sono pertanto più ampie di quanto ci si sarebbe aspettato in una popolazione diversificata di studenti da tutti e 32 i paesi OCSE che hanno partecipato alla rilevazione.

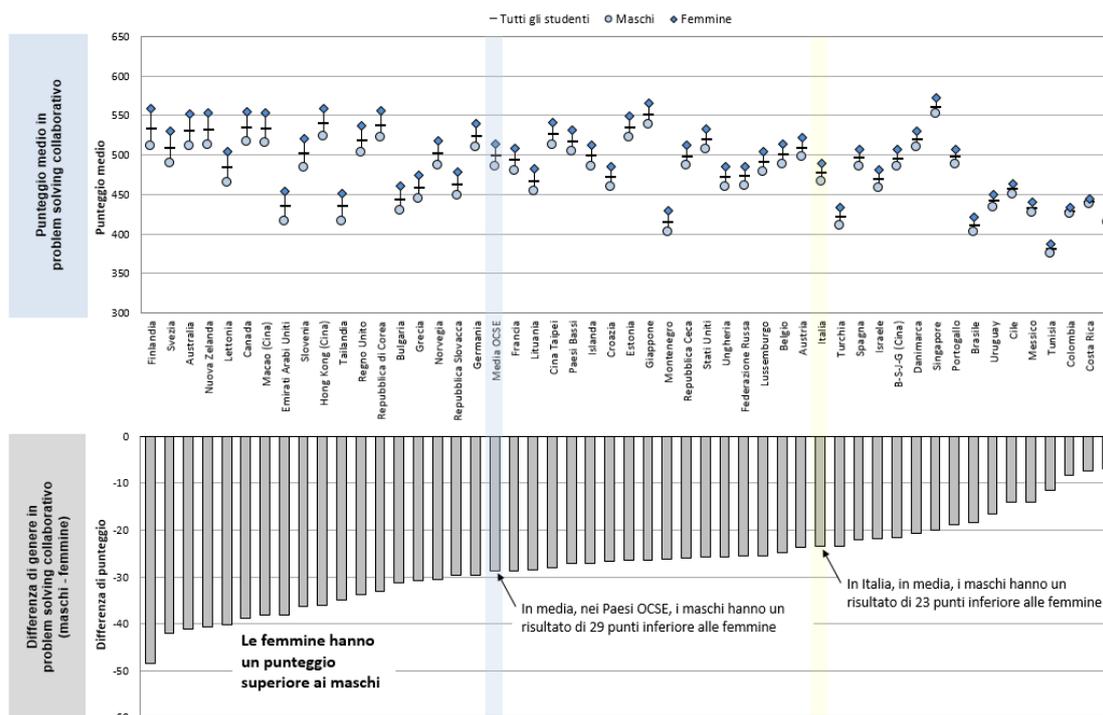
L'Italia (deviazione standard =96) presenta un grado di variabilità dei risultati in problem solving collaborativo in linea con il dato internazionale, a significare che due terzi dei nostri studenti si collocano in un intervallo di punteggi che ha un ampiezza di 192 punti, da 382 a 574 punti sulla scala di problem solving collaborativo. Osservando i raggruppamenti per macro-area (Tabella 2.2a), la più ampia variabilità dei risultati si rileva nel Centro dove gli studenti si discostano di 98 punti in media dalla media della macro-area stessa; mentre tra le diverse tipologie di scuola (Tabella 2.2b), i percorsi professionali presentano la più stretta distribuzione delle *performance* con deviazioni standard, rispettivamente, di 85 punti per i Centri di Formazione Professionale e 86 punti per gli Istituti Professionali.

## DIFFERENZE DI GENERE NEI RISULTATI

Nel rapporto nazionale<sup>18</sup> di PISA 2015 sono già state prese in esame le differenze di genere nei risultati in Scienze, Lettura e Matematica. A differenza della rilevazione delle competenze negli ambiti core di PISA, la rilevazione delle competenze in problem solving collaborativo non riporta una misura delle differenze individuali nel raggiungimento di risultati; piuttosto mira a quantificare le competenze interpersonali. Dato che i ragazzi e le ragazze vengono cresciuti in modo diverso e si trovano a far fronte a diverse aspettative sociali, potrebbero aver sviluppato all'età di 15 anni competenze di collaborazione diverse a seconda del genere.

Schmitt ed altri (2008)<sup>19</sup> rilevarono, tra una varietà di culture diverse, differenze di genere nelle cinque dimensioni - *Big Five* - della personalità: estroversione, coscienziosità, stabilità emotiva, amicalità e apertura all'esperienza. Il comportamento cooperativo e collaborativo viene spesso spiegato attraverso l'amicalità e la coscienziosità. Le persone che sono amicali sono disposte al compromesso, mentre quelle coscienziose prendono in considerazione il punto di vista di altri membri del gruppo e dimostrano una responsabilità verso gli altri e verso la risoluzione del problema. Le donne si sono dimostrate notevolmente più amicali e più coscienziose degli uomini nella maggior parte dei Paesi. Tra i 55 Paesi che i ricercatori hanno esaminato, le donne erano più amicali degli uomini in 34 paesi; solo in Corea gli uomini erano considerevolmente più amicali delle donne. Allo stesso modo, le donne erano più coscienziose degli uomini in 23 paesi, mentre gli uomini erano più coscienziosi delle donne solo in India e in Botswana (Schmitt et al 2008).

Figura 3.1. Differenze di genere nei risultati in problem solving collaborativo, confronto tra Paesi



Nota: tutte le differenze di genere in problem solving collaborativo risultano statisticamente significative.

Paesi ed economie sono presentati in ordine crescente per la differenza di punteggio in problem solving collaborativo tra maschi e femmine.

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database

<sup>18</sup> [http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2015/doc/rapporto\\_2015\\_assemblato.pdf](http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2015/doc/rapporto_2015_assemblato.pdf)

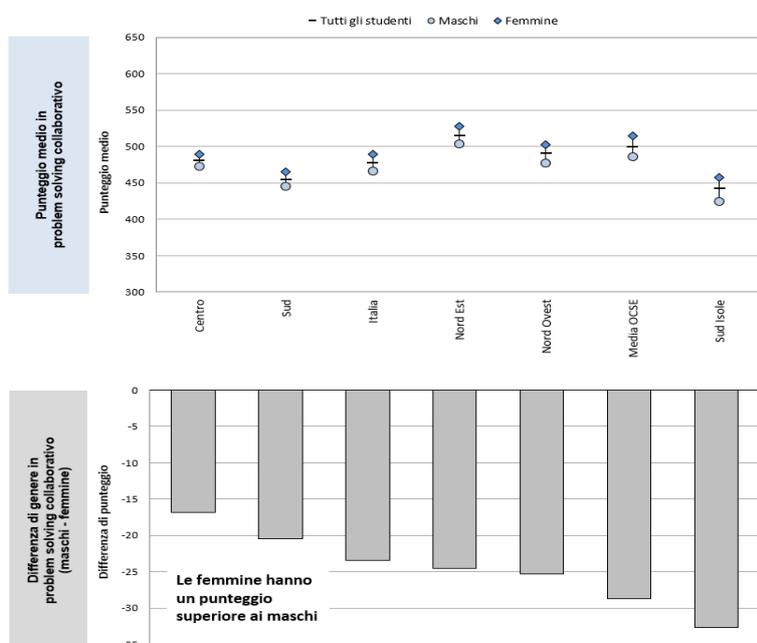
<sup>19</sup> Schmitt, D.P., A. Realo, M. Voracek and J. Allik (2008). Why can't a man be more like a woman? Sex differences in Big Five personality traits across 55 cultures. *Journal of Personality and Social Psychology* 94(1):168-182.

La Figura 3.1 illustra i risultati medi conseguiti da maschi e femmine nel problem solving collaborativo PISA e la differenza tra questi risultati in tutti i Paesi partecipanti. Nei paesi OCSE, le femmine (515) ottengono un risultato in problem solving collaborativo di 29 punti in media superiore a quello dei maschi (486) e la differenza di genere risulta significativa e a favore delle ragazze in ciascun Paese o economia che ha partecipato alla rilevazione. Queste differenze sono più grandi in Svezia, Australia, Nuova Zelanda, Finlandia e Lettonia, dove le ragazze registrano punteggi medi superiori di oltre 40 punti a quelli dei ragazzi. Gli scarti di genere più contenuti ma pur sempre significativi si ritrovano in Costa Rica, Colombia e Perù, dove le femmine superano i maschi di meno di 10 punti.

**In Italia, la differenza di punteggio tra i due gruppi è di 23 punti in media a vantaggio delle femmine** (Tabella 3.3) con scarti maggiori nella parte bassa della distribuzione (29 punti in media nel primo quartile) che tendono a diminuire tra gli studenti che dimostrano di possedere maggiori competenze (18 punti in media di differenza nel quartile superiore).

Come per la media nazionale, la differenza di genere nelle competenze in problem solving collaborativo si rileva significativa a favore delle femmine in ciascuna macro-area geografica (Figura 3.2): nel Centro (-17 per i maschi) e nel Sud (-21) si registrano gli scarti più contenuti, mentre il Sud Isole (-33), con un terzo di livello di competenza che separa in media le femmine dai maschi, è la macro-area nella quale lo scarto di genere è più grande. Osservando le distribuzioni dei rispettivi punteggi (Tabella 3.3a), vediamo che anche all'interno delle ripartizioni geografiche lo svantaggio dei maschi si accumula tra gli studenti con le prestazioni più basse, vale a dire che sono soprattutto i ragazzi con poche competenze di problem solving collaborativo ad avere risultati più scadenti delle ragazze che presentano le stesse carenze. Questa situazione trova il suo estremo proprio nei dati del Sud Isole, dove mezza deviazione standard separa i punteggi di maschi e femmine nel primo quartile della distribuzione (-48 punti in media per i maschi fino al 25° percentile) mentre questo scarto si restringe a poco più di -15 punti in media per il quartile superiore delle distribuzioni.

Figura 3.2. Differenze di genere nei risultati in problem solving collaborativo, per macro area geografica



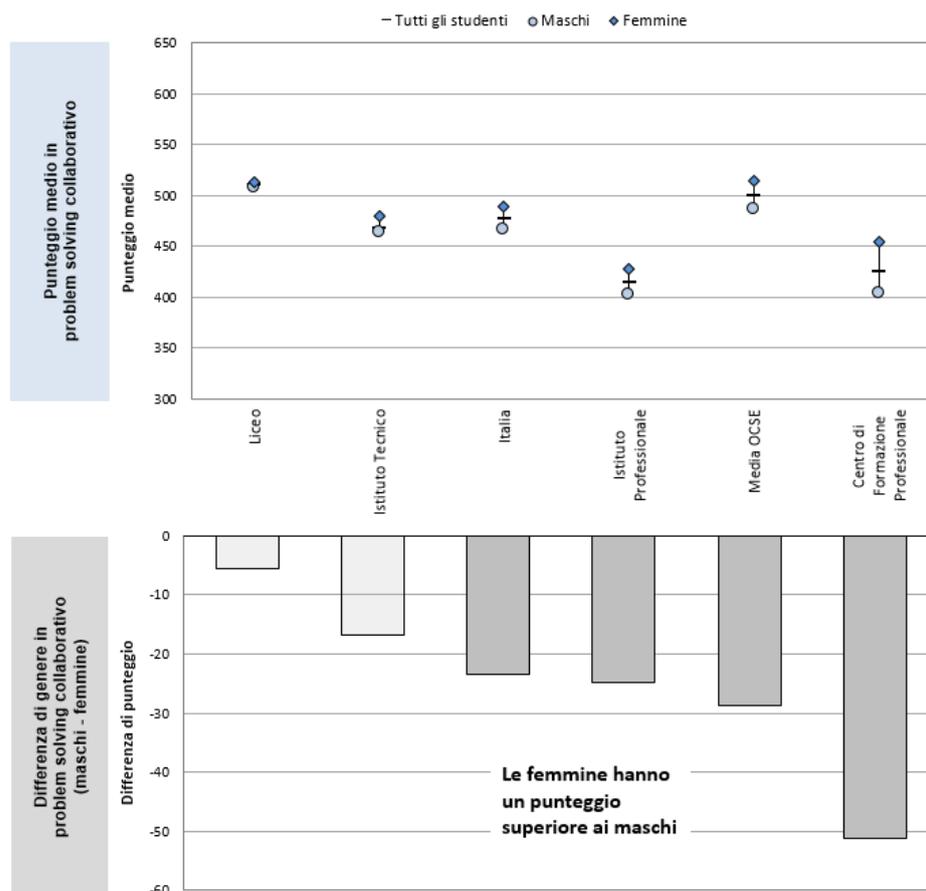
Nota: tutte le differenze di genere in problem solving collaborativo risultano statisticamente significative.

Le macro aree geografiche sono presentate in ordine crescente per la differenza di punteggio in problem solving collaborativo tra maschi e femmine.

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database – elaborazioni INVALSI

Spostando l'attenzione sulla differenza di genere all'interno dei diversi percorsi di studio, questo *gap* permane significativo e molto marcato nei Centri di Formazione Professionale (51 punti in media - pari a mezzo livello di competenza - a favore delle femmine) e significativo, e in linea con il dato nazionale, negli Istituti Professionali (25 punti in media). La differenza di genere nelle *performance* in problem solving collaborativo scompare invece negli Istituti Tecnici e nei Licei, percorsi di studi nei quali femmine e maschi ottengono, in media, risultati statisticamente non dissimili tra loro (Figura 3.3b).

Figura 3.3. Differenze di genere nei risultati in problem solving collaborativo, per tipologia di scuola



Nota: differenze di genere che risultano statisticamente significative sono indicate in grigio più scuro. I tipi di scuola sono presentati in ordine crescente per la differenza di punteggio in problem solving collaborativo tra maschi e femmine.

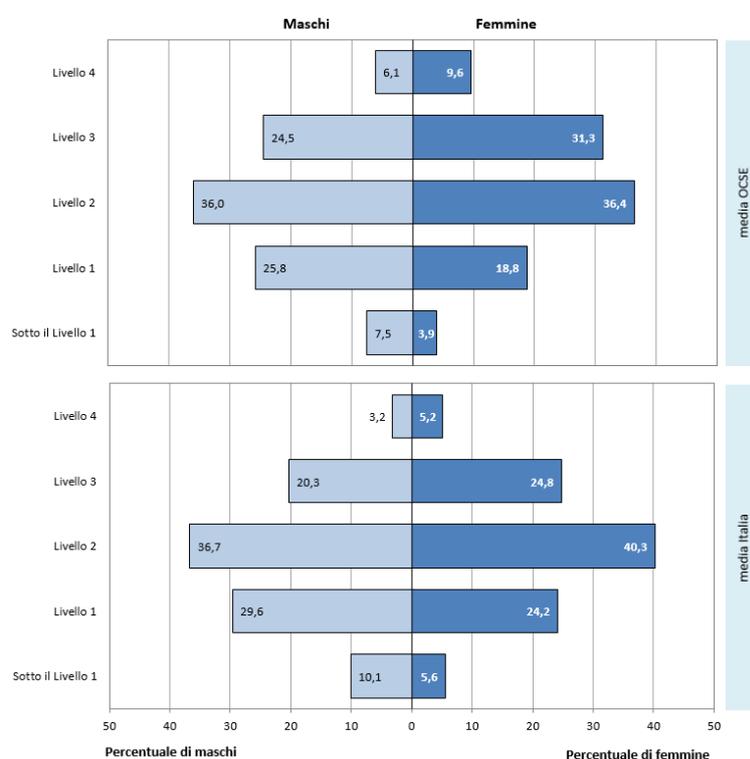
Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI

A livello internazionale, anche la deviazione standard nei risultati in problem solving collaborativo dei maschi è maggiore rispetto a quella delle femmine (96 vs 91) e questa differenza risulta significativa e positiva in 25 dei 52 Paesi e economie partecipanti; **in Italia, invece, non si riscontra una differenza significativa tra maschi e femmine nell'ampiezza delle rispettive distribuzioni.** Un valore più alto della deviazione standard, insieme a una media dei risultati inferiore dei ragazzi, implica che una proporzione maggiore di maschi rispetto alle femmine si trovi nella parte bassa della scala delle *performance* in problem solving collaborativo, sia in media tra i paesi OCSE sia nella maggior parte dei Paesi partecipanti. La parte superiore della Figura 3.4 illustra, infatti, come tra tutti i paesi OCSE sia in media 1,6 volte più probabile per le ragazze essere *top performer* (Livello 4 della scala) rispetto ai ragazzi; mentre è 1,6 volte più probabile per i ragazzi, rispetto alle ragazze, essere *low achiever* (Livello 1 e inferiore). In nessun Paese o economia i ragazzi hanno maggiori probabilità delle ragazze di essere *top performer* e

in nessun Paese o economia le ragazze hanno più probabilità dei ragazzi di essere *low achiever* (Tabella 3.2).

In Italia ( riquadro inferiore della stessa Figura 3.4), nonostante le percentuali di *top performer* tra i nostri studenti, sia maschi sia femmine, siano quasi dimezzate rispetto al dato internazionale, si registra, in proporzione, la stessa probabilità relativa alle femmine, superiore del 60% di quella dei maschi, di raggiungere i risultati migliori. Tra i *low achiever*, invece, la situazione è ancora più grave per i ragazzi italiani di quanto non lo sia per i ragazzi dei Paesi OCSE in generale e i maschi si trovano ad avere quasi il doppio delle probabilità (1,8 in Italia; media OCSE 1,5) delle femmine a non saper svolgere nemmeno i compiti più semplici di problem solving collaborativo (sotto il Livello 1).

Figura 3.4. Percentuale di studenti a ciascun livello della scala di *literacy in problem solving collaborativo*, per genere

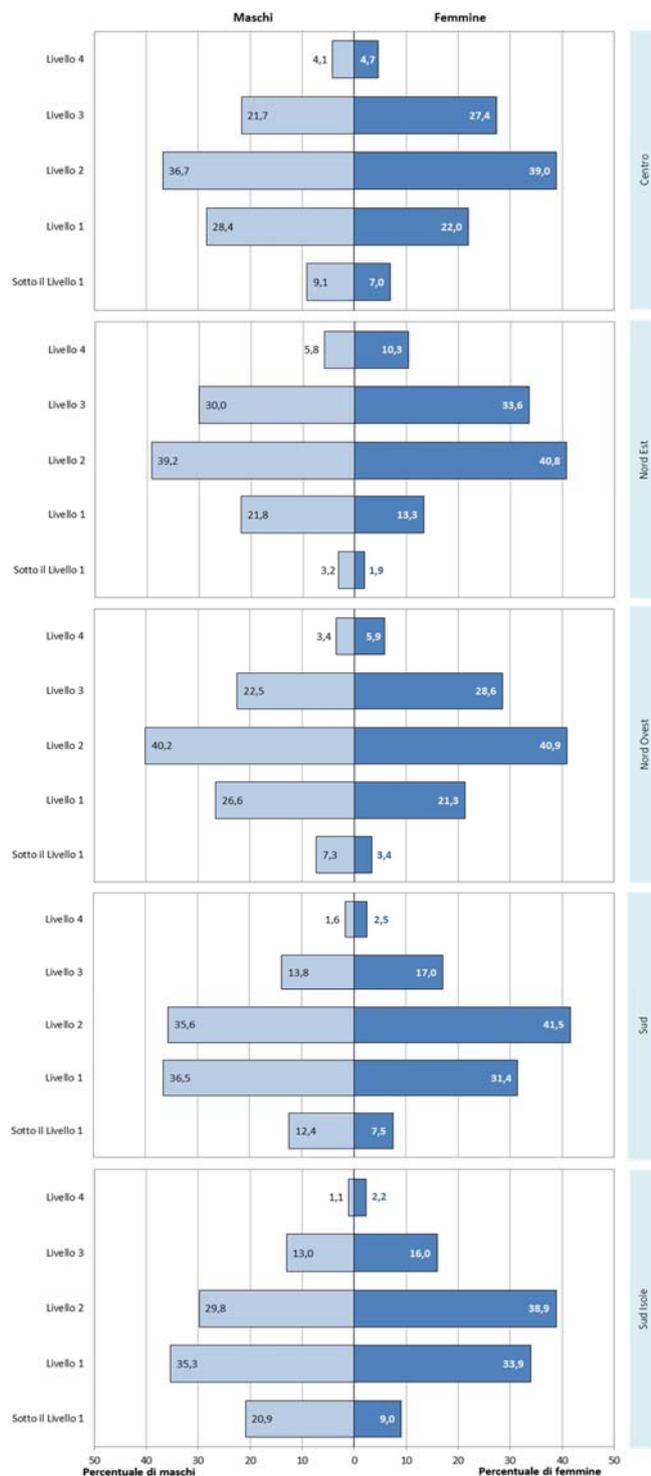


Fonte: OCSE, PISA 2015 Database – elaborazioni INVALSI

Dalla Figura 3.5 possiamo osservare che il rischio relativo per i maschi di essere *low achiever* è superiore di circa il 30% a quello delle femmine in tutte le macro-aree ad eccezione del Nord Est, dove un ragazzo ha 1,6 volte le probabilità di una ragazza di collocarsi sotto il Livello 2 della scala. La differenza di genere tra i *top performer*, invece, pur essendo generalmente più marcata nel settentrione (nel Nord Est e nel Nord Ovest le femmine hanno l'80% in più di probabilità dei maschi di collocarsi a questo livello), si osserva il divario estremo nel caso del Sud Isole, dove le ragazze hanno più del doppio delle probabilità dei maschi di essere *top performer* sebbene, in termini assoluti, stiamo parlando di solo 2 ragazze su 100 (contro 1 su 100 dei ragazzi).

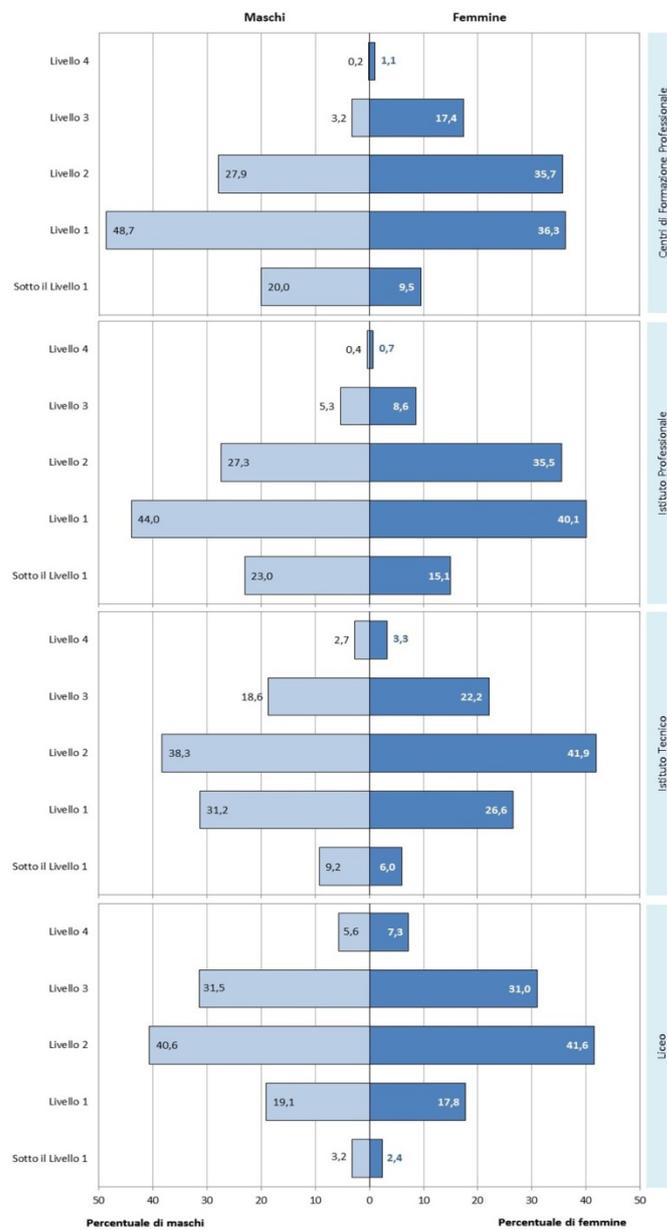
Nell'analisi del *gap* di genere interna ai diversi percorsi di studio (Figura 3.6, Tabella 3.2b) emerge come lo svantaggio dei ragazzi si rilevi solo in riferimento ai percorsi professionali, dove le differenze di genere riferite alle distribuzioni sui livelli risultano significative per l'Istituto Professionale tra gli studenti sotto il Livello 1 (+8% dei maschi) e per i centri di Formazione Professionale tra gli studenti al Livello 3 della scala (+14% delle femmine).

Figura 3.5. Percentuale di studenti a ciascun livello della scala di problem solving collaborativo, per genere e per macro-area



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI

Figura 3.6. Percentuale di studenti a ciascun livello della scala di problem solving collaborativo, per genere e per tipologia di istruzione

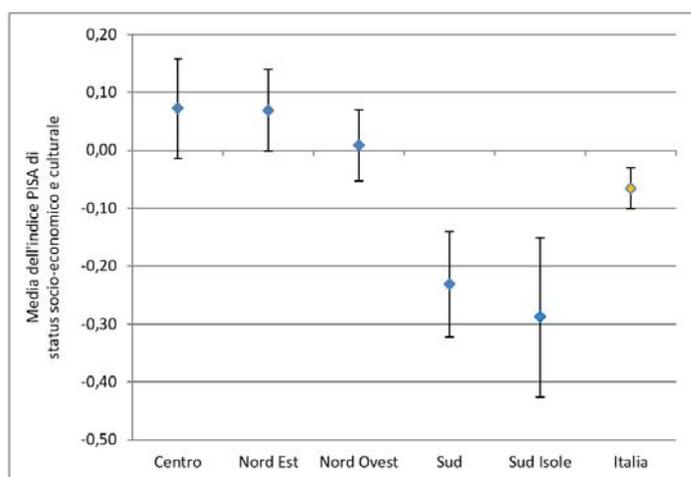


Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI

## LA RELAZIONE TRA I RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO E LO STATUS SOCIO-ECONOMICO E CULTURALE

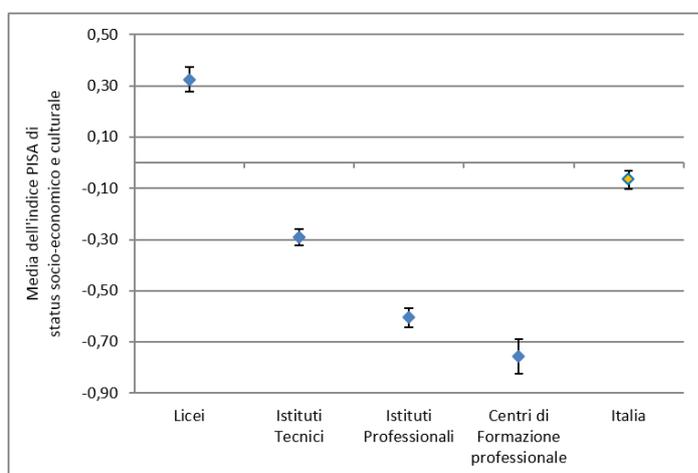
L'indice PISA di status socio-economico e culturale (ESCS) fornisce una misura del contesto familiare ed è calcolato in base agli indici di benessere materiale e di possesso di risorse educative e culturali, incluso il numero di libri presenti a casa, di occupazione dei genitori (considerando lo status occupazionale più alto tra i due genitori) e di livello di istruzione dei genitori (considerando il genitore con il titolo di studio più elevato). Il valore di questo indice può essere riferito allo studente, alla scuola (come media dei valori dell'indice degli studenti che la frequentano) o ai sistemi di istruzione (come media dei valori dell'indice di tutti gli studenti del Paese). L'indice è standardizzato con media zero e deviazione standard 1 tra i paesi OCSE. Un basso valore dell'indice corrisponde a una situazione socio-economica e culturale svantaggiata. Come si osserva in Figura 3.6, gli studenti di tutto il Nord hanno un livello medio di benessere superiore alla media nazionale, quelli del Centro in linea con il dato nazionale mentre quelli di Sud e Sud Isole sono sotto questo livello. Tra i diversi percorsi di studi, invece, il Liceo è il tipo di scuola di chi ha un benessere socio-economico e culturale superiore al livello medio nazionale, mentre gli studenti che frequentano tutti gli altri tipi di istruzione sono caratterizzati da un livello medio di ESCS inferiore a quello medio nazionale (Figura 3.7).

Figura 3.6. Distribuzione dei valori medi dell'indice ESCS degli studenti per macro-area geografica



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database – elaborazioni INVALSI

Figura 3.7. Distribuzione dei valori medi dell'indice ESCS degli studenti per tipologia di istruzione



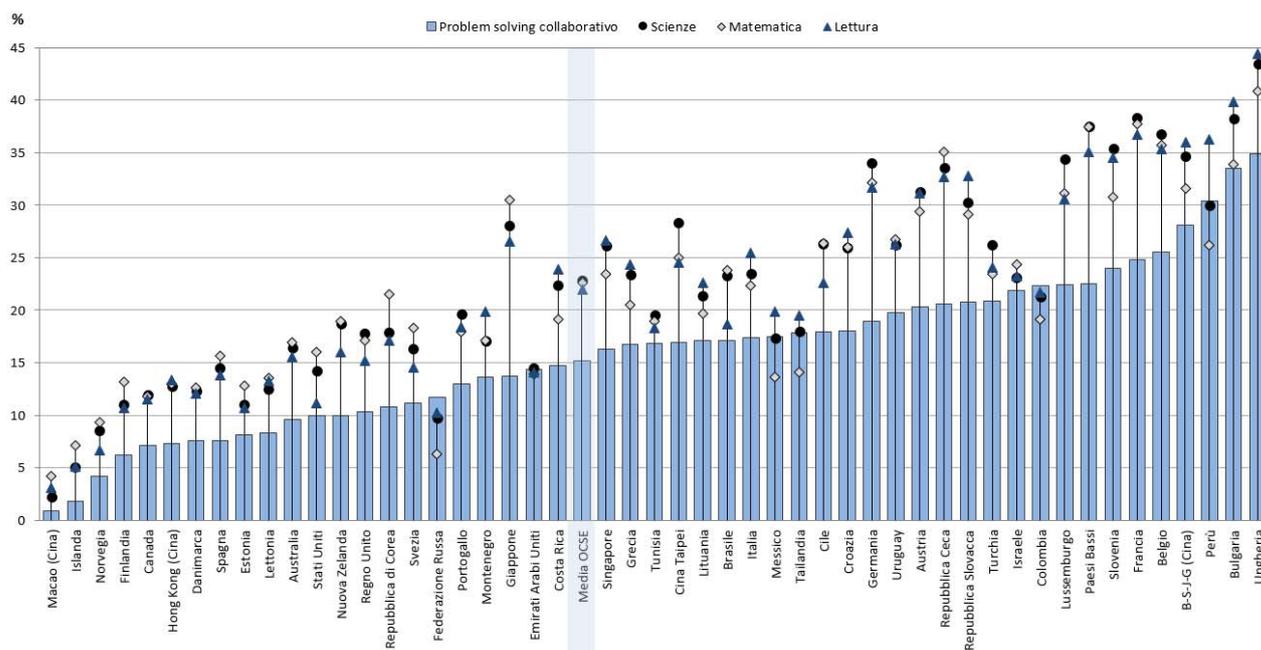
Fonte: OCSE, PISA 2015 Database – elaborazioni INVALSI

Dalla relazione tra i risultati medi degli studenti in tutti gli ambiti PISA e i livelli medi del *background* socio-economico dei diversi Paesi, emerge che, generalmente, ottengono risultati migliori i Paesi con studenti che hanno uno status economico più favorevole<sup>20</sup>. Non sorprende, quindi, che lo status socio-economico sia positivamente correlato anche alle prestazioni in problem solving collaborativo. Ma la forza della relazione tra lo status socio-economico e le prestazioni è differente nei diversi ambiti?

In generale, la percentuale della varianza nei risultati spiegata dalle disparità socio-economiche e culturali, a livello studente e a livello scuola, è simile per Scienze (la media OCSE è del 22,8%), Lettura (21,9%) e Matematica (22,6%). La Figura 3.8 mostra che questa relazione è più debole in problem solving collaborativo che negli altri tre ambiti PISA. Un valore più alto dell'indice ESCS può spesso essere associato a maggiori opportunità di apprendimento, portando a disparità nei risultati cognitivi. Nella risoluzione collaborativa dei problemi, il *background* socio-economico e culturale può spiegare invece circa il 15,2% della varianza. Questa riduzione della misura in cui l'ESCS risulta correlato ai risultati in problem solving collaborativo potrebbe dipendere dal fatto che le opportunità di collaborare e di cooperare sono messe in atto in tutti i contesti sociali ed economici.

**Figura 3.8. Relazione tra lo status socio-economico e culturale e i risultati negli ambiti PISA**

*Percentuale di varianza dei risultati spiegata dallo status socio-economico e culturale, tenendo conto dell'ESCS studente e scuola*



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database  
Tabella: 3.1

La relazione tra lo status socio-economico e culturale e la *performance* scientifica è più forte di quella tra lo status socio-economico e culturale e i risultati in problem solving collaborativo in 43 dei 52 Paesi

<sup>20</sup> OECD, PISA 2015 Results (Volume V) [http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-v\\_9789264285521-en](http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-v_9789264285521-en)

partecipanti. Nei restanti Paesi, la differenza nella forza di questa relazione non è statisticamente significativa (Tabella 3.4).

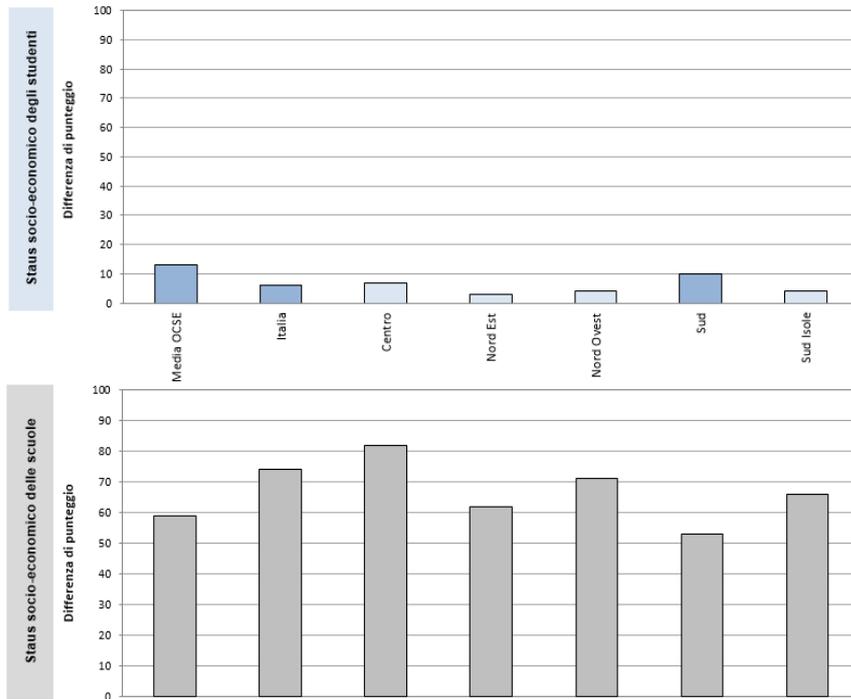
In media, in tutti i Paesi dell'OCSE, all'aumento unitario nel valore dell'ESCS dello studente, tenendo costante il profilo socio-economico e culturale della scuola, è associato un aumento del suo punteggio in problem solving collaborativo di 13 punti, mentre se si incrementa di una unità il valore dell'indice ESCS medio della scuola frequentata il punteggio dello studente migliora di 59 punti (Tabella 3.5).

Il rapporto tra le *performance* in problem solving collaborativo e lo status socio-economico è positivo in quasi tutti i Paesi che hanno partecipato alla rilevazione e questa relazione positiva si registra anche per l'Italia, dove il grado di associazione di questo indice ai risultati è maggiore a livello scuola (+80 punti nelle *performance* per ogni aumento unitario del valore dell'indice) che a livello studente (+26 punti).

Se si considera però l'effetto congiunto dell'indice ESCS medio di scuola e del singolo di studente, si osserva che:

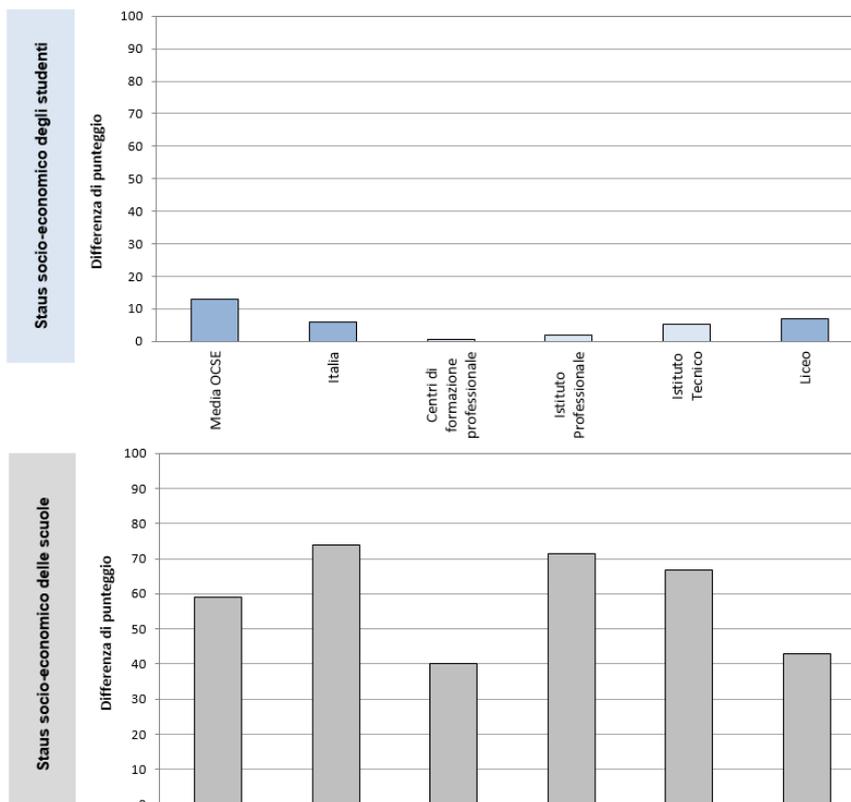
- a livello nazionale, l'effetto relativo alla componente individuale dello status socio-economico e culturale si riduce del 70% e incide per soli 6 punti, comunque significativi, sulle *performance* in problem solving collaborativo mentre l'effetto della componente ESCS di scuola permane consistente (+74 punti in Italia) e superiore all'incidenza che lo stesso indice ha a livello internazionale (+59 punti in media tra i Paesi OCSE).
- A livello di macro-aree geografiche (Figura 3.9), la componente individuale di status socio-economico e culturale si annulla in tutte le macro-aree ad eccezione del Sud (in associazione alla quale il punteggio degli studenti aumenta di 10 punti in media per ogni scarto unitario dell'indice); mentre quella relativa alla scuola incide in modo diverso nelle diverse macro-aree (da un massimo di +82 punti in media nel Centro, a un minimo di +53 punti in media nel Sud). Il Sud emerge quindi come caso in cui, nel confronto per ripartizioni geografiche, è massimo il peso dell'ESCS studente e minimo quello della scuola, delineando una situazione nella quale lo status della famiglia di provenienza ha un'incidenza maggiore che altrove e la scuola frequentata attenua meno che altrove le differenze di provenienza.
- A livello di percorsi di studi (Figura 3.10), la componente individuale di status socio-economico e culturale si annulla in tutte le tipologie di scuola ad eccezione del Liceo (in associazione alla quale il punteggio degli studenti aumenta di 7 punti in media per ogni scarto unitario dell'indice); mentre quella relativa alla scuola incide maggiormente per l'Istituto Professionale (+71 punti in media) e in modo significativamente inferiore al dato medio nazionale nel Liceo (+43 punti in media) ma, soprattutto, nei Centri di Formazione Professionale (+40 punti in media) nei quali lo status socio-economico e culturale è in grado di spiegare solo l'1,6% della varianza.

Figura 3.9. Differenze di punteggio in PSC per unità di ESCS (controllato per scuola e studente), per macro-area



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella: 3.1a

Figura 3.10. Differenze di punteggio in PSC per unità di ESCS (controllato per scuola e studente), per tipologia di istruzione



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - elaborazioni INVALSI  
 Tabella: 3.6a

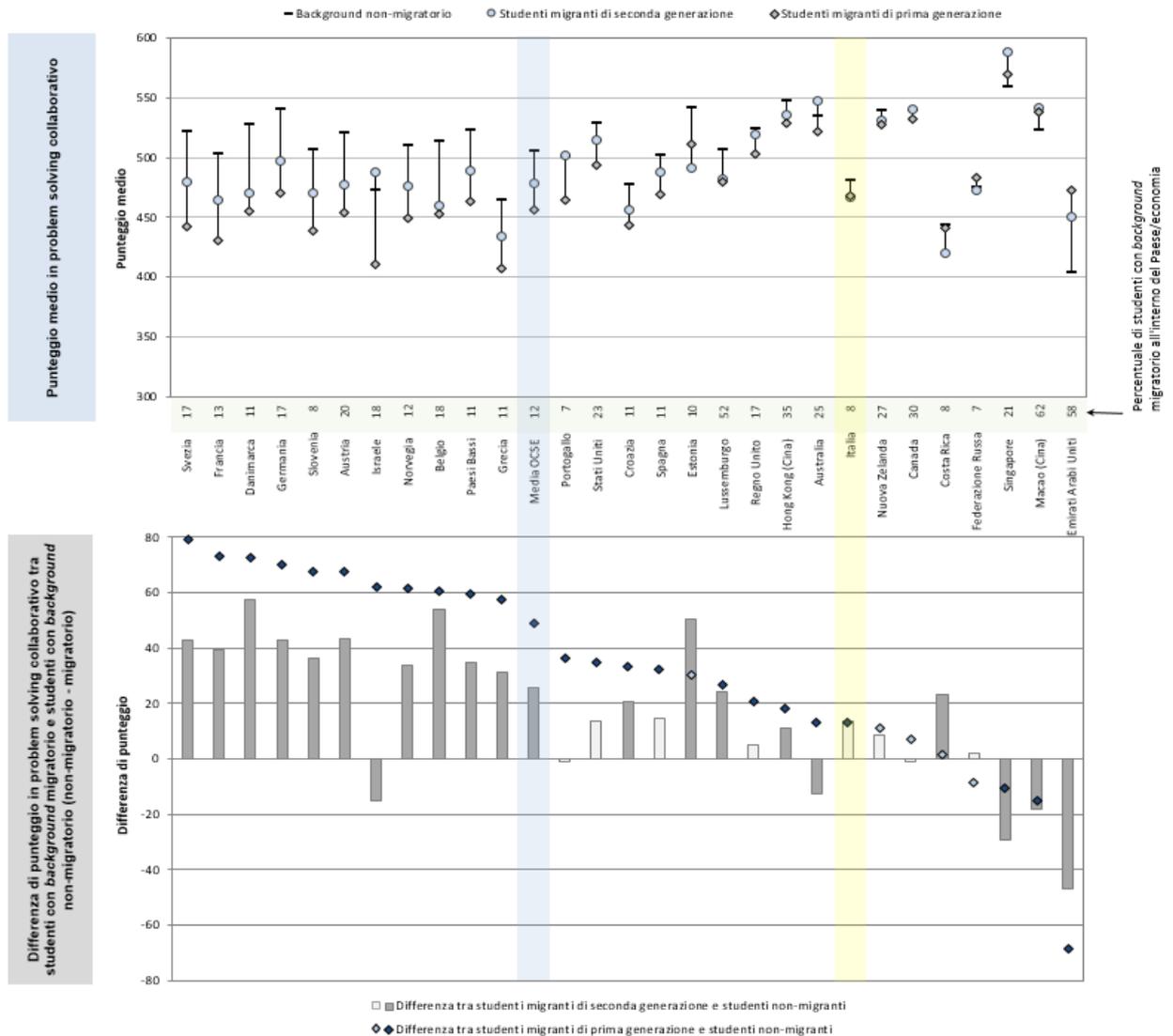
## LA RELAZIONE TRA I RISULTATI IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO E IL *BACKGROUND* MIGRATORIO

In molti Paesi ed economie, gli studenti con *background* migratorio<sup>21</sup> sono più a rischio di ottenere a scuola risultati scarsi rispetto agli studenti i cui genitori sono nati nello stesso Paese in cui frequentano la scuola. Anche in riferimento alle *performance* in problem solving collaborativo si osserva una differenza nei risultati tra studenti con *background* migratorio rispetto a studenti con *background* non-migratorio. In tutti i Paesi dell'OCSE inclusi in queste analisi (ovvero i Paesi che nel 2015 avevano una percentuale di studenti con *background* migratorio superiore a 6,25%), gli studenti con genitori migranti ottengono un punteggio inferiore di 36 punti in media rispetto agli studenti con entrambi i genitori nativi del Paese. Emirati Arabi Uniti, Macao (Cina) e Singapore sono gli unici Paesi nei quali, per il problem solving collaborativo, si registra la situazione opposta (Figura 3.11). Le maggiori disparità di risultati, al contrario, si rilevano in Danimarca (dove studenti con *background* migratorio riportano una *performance* media di 60 punti inferiore a quella dei compagni non-migranti) e in Svezia, Belgio, Austria e Francia, dove questo scarto va dai 50 ai 60 punti. In Italia, nel 2015 la popolazione studentesca dei quindicenni era composta per l'8% di studenti con *background* migratorio: la percentuale inferiore, insieme a Portogallo, Federazione Russa, Slovenia e Costa Rica, tra tutti i Paesi ed economie inclusi in questa analisi. Nel nostro contesto nazionale, lo scarto di *performance* tra studenti con *background* migratorio e studenti con *background* non-migratorio si rileva significativo anche se più che dimezzato rispetto al dato medio OCSE (13 punti in Italia vs 36 punti OCSE). A differenza del dato medio internazionale dove lo scarto nei risultati tra i due gruppi permane significativo, per quanto ridotto a 25 punti, anche dopo aver considerato lo status socio-economico di studente e scuola, **in Italia, a parità di ESCS, studenti con *background* migratorio e studenti con *background* non-migratorio raggiungono gli stessi risultati** (Tabella 3.5).

---

<sup>21</sup> Per studenti con *background* migratorio, si intende gli studenti che hanno entrambi i genitori nati in un Paese diverso dall'Italia, sia che siano loro stessi nati in un altro Paese (studenti migranti di I generazione) sia che siano nati in Italia (studenti migranti di II generazione). Per studenti con *background* non-migratorio, si intende studenti che hanno almeno un genitore nato in Italia.

Figura 3.11 Risultati in problem solving collaborativo, per *background* migratorio



Nota: sono inclusi in questa analisi solo i Paesi o economie che nel 2015 avevano una percentuale di studenti con *background* migratorio superiore a 6,25%.

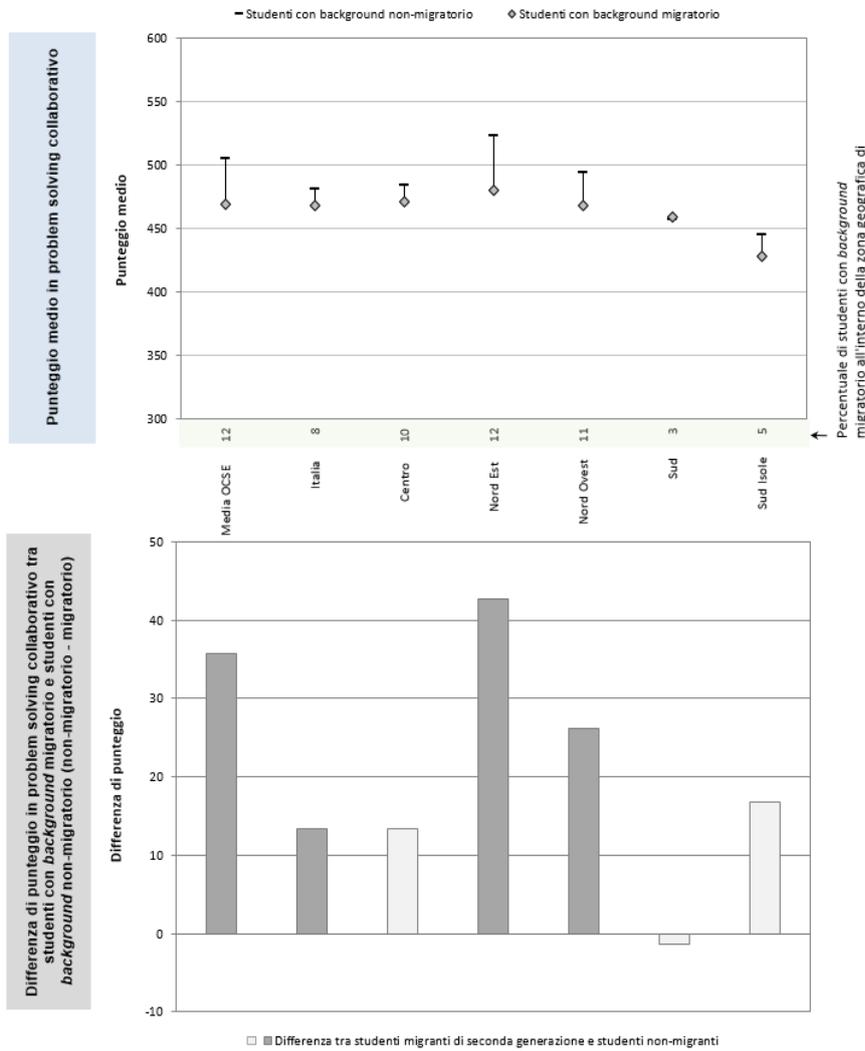
Le differenze statisticamente significative sono indicate in toni di colore più scuri.

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database

Tabella: 3.5

Internamente al nostro sistema di istruzione, le differenze nelle *performance* in problem solving collaborativo tra i due gruppi in riferimento al *background* migratorio si rilevano significative nelle macro-aree di Nord Est e Nord Ovest, dove gli studenti quindicenni con *background* non-migratorio, senza però considerare lo status socio-economico e culturale, ottengono un punteggio superiore, rispettivamente, di 43 e 26 punti (Figura 3.12). Nelle altre macro-aree geografiche, così come in ciascun percorso di studi considerato, non si rilevano differenze significative nelle *performance* in riferimento al *background* migratorio, anche non considerando nell'analisi l'incidenza dello status socio-economico e culturale di provenienza degli studenti.

Figura 3.12 Risultati in problem solving collaborativo nelle macro-aree geografiche, per background migratorio



Le differenze statisticamente significative sono indicate in toni di colore più scuri.

Fonte: OCSE, PISA 2015 Database

Tabella: 3.a

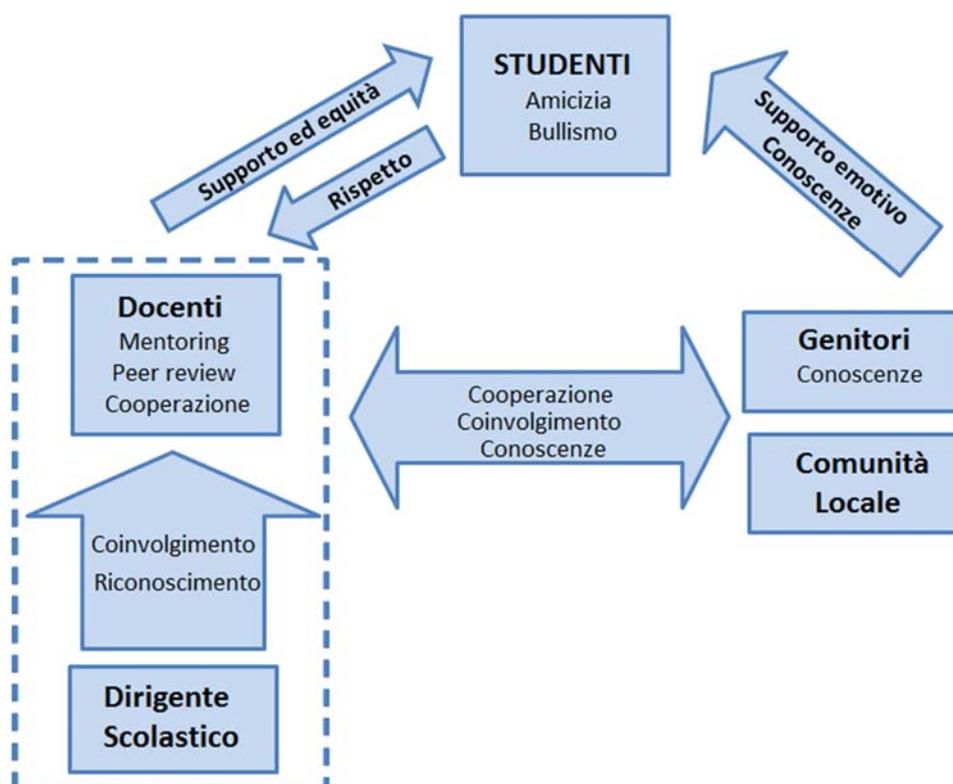
# CAPITOLO 4.

## IL CONTESTO DELLE RELAZIONI E LA PERFORMANCE IN PROBLEM SOLVING COLLABORATIVO

### INTRODUZIONE

Questo capitolo esamina la relazione tra il contesto relazionale dello studente e la performance alle prove PISA di problem solving collaborativo. Il modello concettuale è rappresentato nella Figura 4.1.

Figura 4. 1 Modello concettuale del contesto relazionale dello studente



Adattato da OCSE 2017

Come si può vedere dalla figura, il modello prevede una struttura relazionale complessa che coinvolge studenti, genitori e scuola. Le relazioni sono concettualizzate sia all'interno dei singoli contesti, ad esempio, tra studenti, tra docenti e dirigente scolastico, sia tra i diversi contesti, ad esempio, studenti-docenti, scuola-famiglia. La domanda di ricerca che ha guidato le analisi è stata: un clima di collaborazione tra i vari contesti aiuta lo sviluppo delle competenze di problem solving collaborativo? L'obiettivo del capitolo,

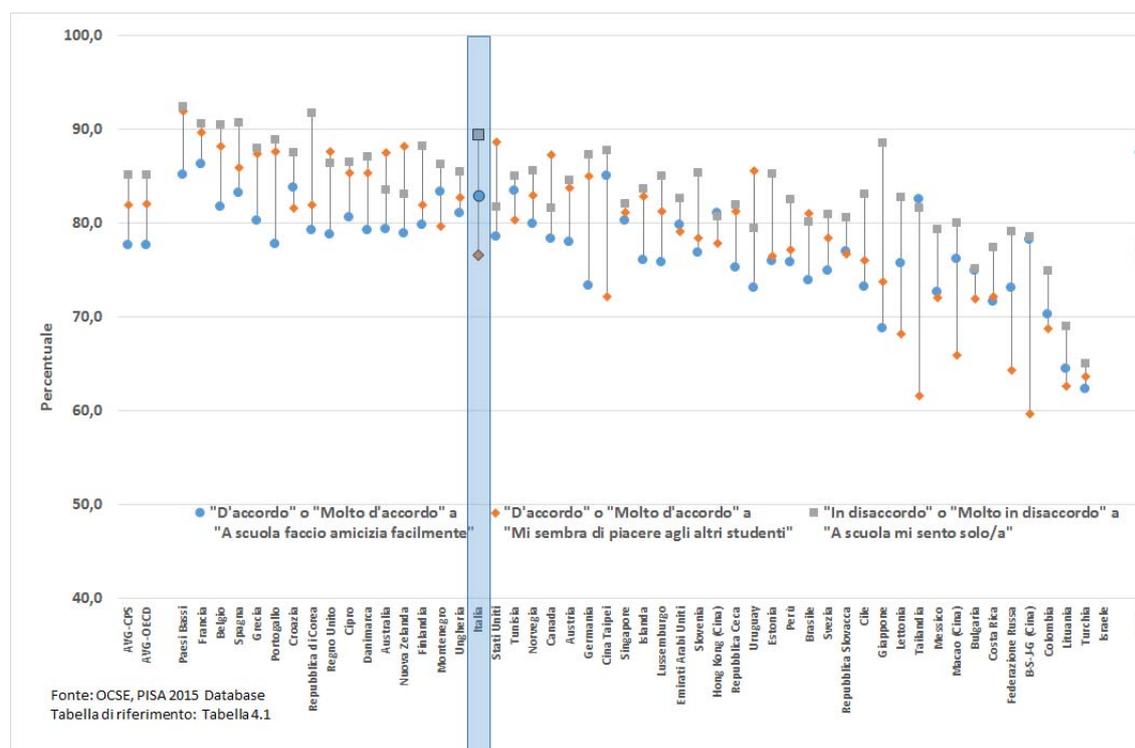
quindi, è quello di analizzare la relazione tra qualità delle relazioni in un determinato contesto e performance nelle prove di problem solving collaborativo. Il focus sarà soprattutto riguardo le relazioni che coinvolgono gli studenti tra loro, con i docenti e con i genitori.

## LA RELAZIONE TRA STUDENTI

Partiamo innanzitutto dalla qualità delle relazioni tra studenti. Nel Questionario Studente è stato chiesto di indicare il livello di accordo/disaccordo su una serie di affermazioni relative al senso di inclusione e appartenenza alla propria scuola. Tra i vari aspetti, è stata chiesta la facilità con cui si fa amicizia a scuola, il senso di solitudine, la percezione di piacere o meno agli altri.

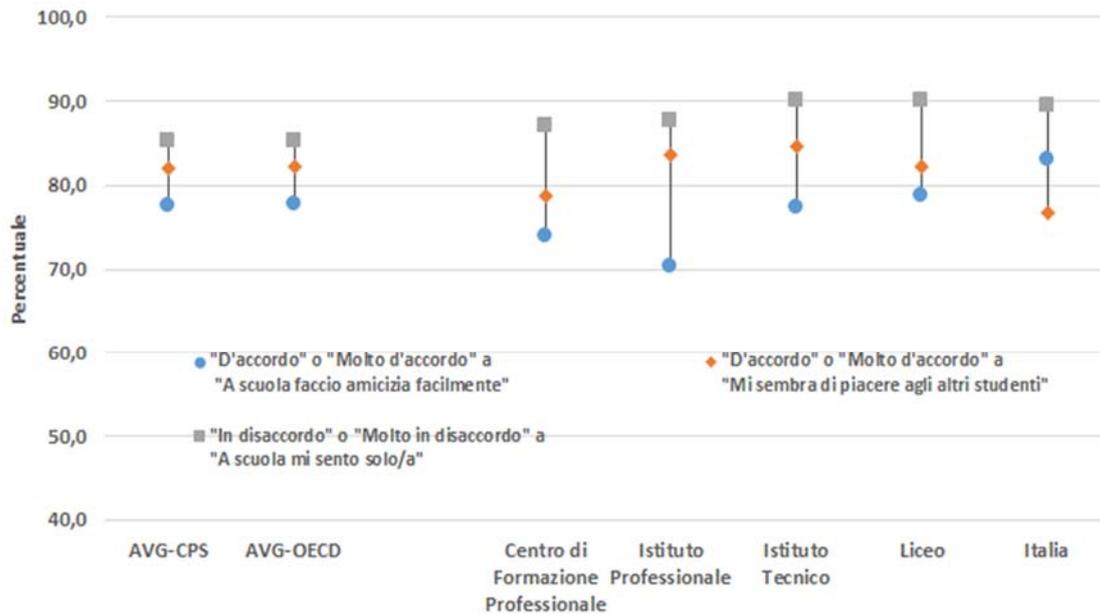
In generale, una percentuale ampia di studenti italiani (oltre il 75%) sente di avere delle buone relazioni con gli altri studenti. D'altro canto, il 40% degli studenti frequenta scuole in cui i Dirigenti Scolastici sostiene che l'apprendimento non è minacciato da fenomeni di bullismo o intimidazione (Figura 4.2), contro il 25% circa a livello internazionale.

**Figura 4. 2. Percentuale di studenti che hanno dichiarato di fare facilmente amicizia a scuola, di piacere agli altri studenti, di non sentirsi solo**



Anche per tipologia d'istruzione si riscontrano percentuali elevate (Figura 4.3). È da notare il dato che il 50% degli studenti di liceo frequenta scuole in cui il dirigente scolastico afferma che fenomeni di intimidazione o bullismo di altri studenti non sono di ostacolo all'apprendimento (Tabella 4.1b).

Figura 4. 3 Percentuale di studenti che hanno dichiarato di fare facilmente amicizia a scuola, di piacere agli altri studenti, di non sentirsi solo. Dato per tipologia d'istruzione.



Fonte: OCSE, PISA 2015 Database - Elaborazioni INVALSI  
 Tabella di riferimento: Tabella 4.1b

Gli studenti che hanno una percezione di piacere agli altri e quelli che non si sentono soli hanno un punteggio medio in problem solving collaborativo superiore (Tabella 4.2). Comunque, l'effetto del senso di appartenenza alla scuola sulla competenza di problem solving collaborativo non è chiaro. Infatti, un senso generale di benessere a scuola non predice in maniera statisticamente significativa il punteggio nelle prove di problem solving collaborativo. Questo risultato è stato riscontrato anche per tipologia di istruzione (Tabella 4.3b).

## LA RELAZIONE STUDENTE INSEGNANTE

Oltre a un positivo senso di appartenenza alla scuola e allo sviluppo di buone relazioni tra studenti, anche la relazione tra studenti e docenti è di fondamentale importanza. Il motivo più ovvio è legato alla notevole quantità di tempo che studenti e docenti passano insieme.

Il clima disciplinare della classe percepito dagli studenti e la percezione del supporto fornito dal docente agli studenti sono tra le dimensioni prese in considerazione in PISA in tutti i cicli di rilevazione rispetto alle relazioni. Anche ai dirigenti è stato chiesto di indicare in che misura l'apprendimento viene ostacolato dagli aspetti relazionali tra docenti e studenti.

Tra gli aspetti descrittivi del supporto fornito dall'insegnante, gli studenti dovevano indicare con quale frequenza durante le lezioni di materie scientifiche i docenti forniscono un aiuto ulteriore a chi ne avesse bisogno, e continuano a spiegare finché gli studenti non hanno compreso l'argomento.

Relativamente al primo punto, gli studenti italiani sono in percentuale minore a molti paesi, anche europei come Spagna, Portogallo, Grecia, Germania, Francia, e al dato medio internazionale (-11 punti percentuali) (Tabella 4.4). Lo stesso risultato emerge per quello che riguarda le spiegazioni fornite dal docente (Tabella 4.4).

Il clima disciplinare è ancora un punto su cui lavorare: la percentuale di studenti che dichiara che gli studenti “mai o quasi mai” non ascoltano ciò che l’insegnante dice in classe è inferiore alla media internazionale (12% vs 19%), ma molto simile a quella dei paesi citati precedentemente (Tabella 4.4). In linea con la media internazionale, uno studente su quattro dichiara che “mai o quasi mai” l’insegnante deve aspettare molto prima che si faccia silenzio in classe.

Per quanto riguarda il punto di vista dei Dirigenti Scolastici, il 27% circa dei nostri studenti frequenta scuole in cui il DS pensa che l’apprendimento non è “per niente” ostacolato dalla mancanza di rispetto verso i docenti. Questa percentuale è risultata superiore alla media internazionale (19%). Dall’altra parte, il 13% circa dei nostri studenti frequenta scuole in cui il DS sostiene che l’apprendimento non è ostacolato “per niente” dalla severità dei docenti. In questo caso, il dato italiano (13%) è risultato significativamente inferiore alla media internazionale (28%).

Se confrontiamo quest’ultimi risultati sull’opinione dei DS con quella precedente legata al rapporto tra studenti, si può ipotizzare che, in media, i quindicenni italiani frequentano scuole in cui i dirigenti sembrerebbero dare più peso al rapporto studente-insegnante, piuttosto che studente-studente.

Analizzando le risposte degli studenti per tipologia d’istruzione, è emerso che nei licei e negli istituti tecnici c’è la percentuale più bassa di studenti che dichiarano che “in tutte le lezioni” i docenti di scienze danno un aiuto aggiuntivo a chi ne ha bisogno (Tabella 4.4b). Anche per quanto riguarda l’altro aspetto, lo spiegare fino a che tutti hanno compreso, è emerso che sono gli studenti dell’istruzione professionale a riportare in percentuale maggiore che “in tutte le lezioni” i docenti di scienze sono più supportivi (Tabella 4.4b). Rispetto al clima di classe, gli studenti liceali sembrerebbero quelli più disciplinati. Gli studenti di liceo che riportano che in classe “mai o quasi mai” gli studenti non ascoltano quello che dicono i docenti di scienze è la più elevata (Figura 4.4). Allo stesso modo, la percentuale di liceali che afferma che “mai o quasi mai” l’insegnante di scienze deve aspettare a lungo prima che si faccia silenzio è la più alta (Figura 4.5)

Figura 4. 4. Percentuale di studenti che riportano che gli studenti non ascoltano ciò che l'insegnante dice. Dati per tipologia d'istruzione.

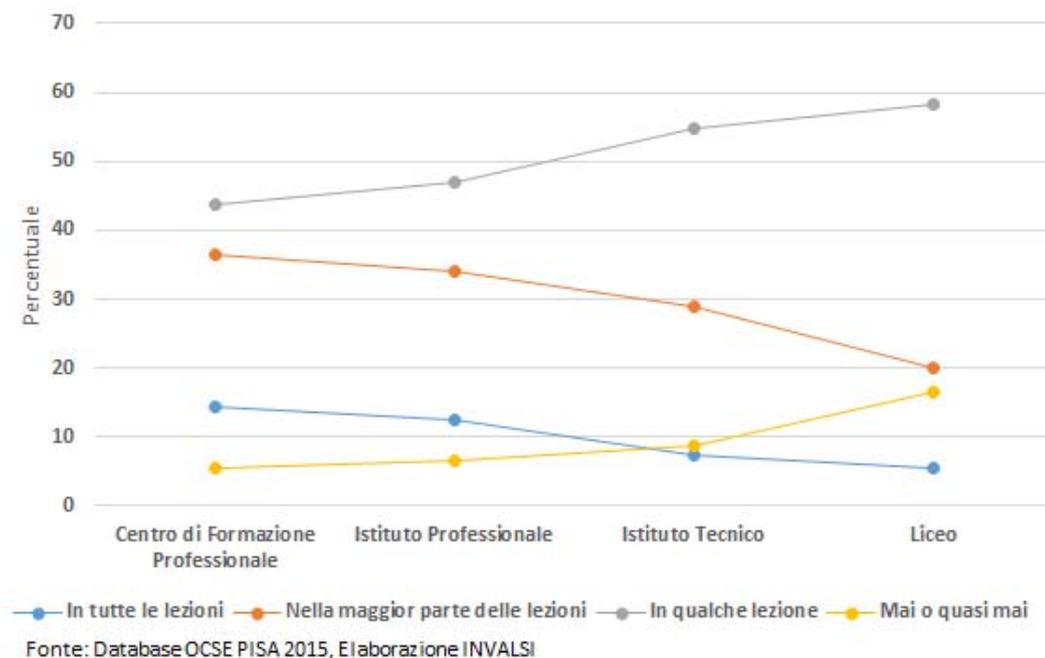
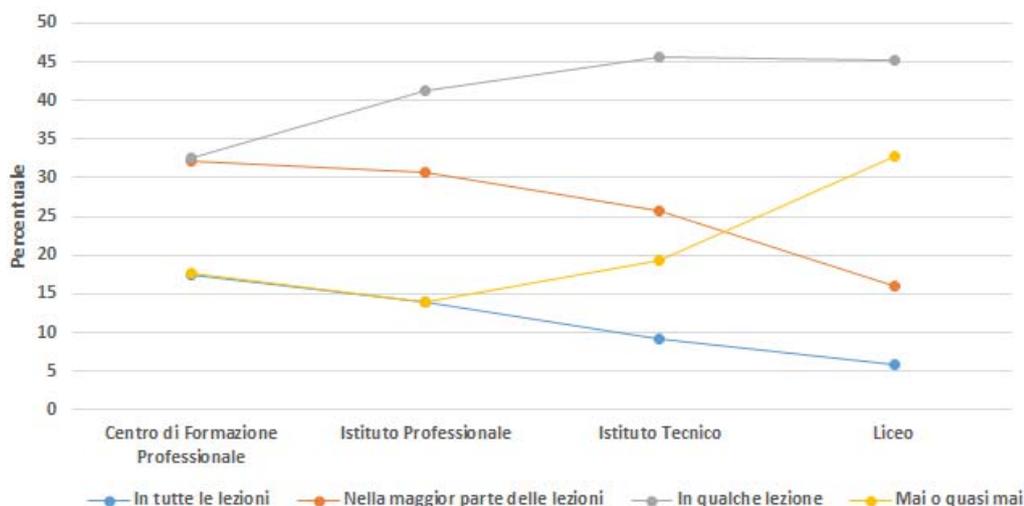


Figura 4. 5. Percentuale di studenti che riportano che il docente di scienze deve aspettare lungo tempo prima che si faccia silenzio. Dati per tipologia d'istruzione



Per quanto riguarda l'opinione dei Dirigenti Scolastici, il 44% degli studenti dei Centri di Formazione Professionale e il 40% degli studenti di Liceo frequentano scuole i cui DS sostengono che l'apprendimento non è "per niente" ostacolato dalla mancanza di rispetto nei confronti degli insegnanti (Tabella 4.4b). Dato in controtendenza al risultato nazionale che ha mostrato una percentuale del 27%. Rispetto

alla severità degli insegnanti, i risultati per tipologia d'istruzione non hanno mostrato differenze significative e i valori erano simili alla media nazionale (Tabella 4.4b).

Il supporto e il clima disciplinare percepiti possono contribuire allo sviluppo della capacità di problem solving collaborativo? Le analisi hanno mostrato che il potere predittivo del supporto e del clima disciplinare è basso: complessivamente, spiegano meno del 5% della variabilità dei punteggi di problem solving collaborativo (Tabella 4.5b). Naturalmente stiamo parlando di un costrutto complesso e quindi è necessario introdurre altre variabili che possano predire il punteggio in problem solving collaborativo. Comunque, sia il supporto che il clima disciplinare hanno mostrato effetti statisticamente significativi. Il clima disciplinare ha mostrato un effetto positivo: aumentando la qualità del clima di classe, il punteggio in problem solving collaborativo aumenta in media di 17 punti. Di segno opposto è l'effetto del supporto percepito: all'aumentare del supporto fornito dal docente corrisponde una diminuzione media del punteggio in problem solving di 9 punti (Tabella 4.5b). L'effetto negativo del supporto percepito potrebbe essere dovuto al tipo di aiuto fornito dall'insegnante. Osservando le domande, si nota un coinvolgimento in prima persona del docente in situazioni non direttamente legate alla collaborazione tra studenti, ma momenti in cui il docente si dedica singolarmente all'apprendimento degli studenti, o guida la classe nell'apprendimento. Dall'altra parte, lavorare in un ambiente tranquillo, dove si rispettano i tempi di lavoro c'è spazio per sviluppare competenze collaborative.

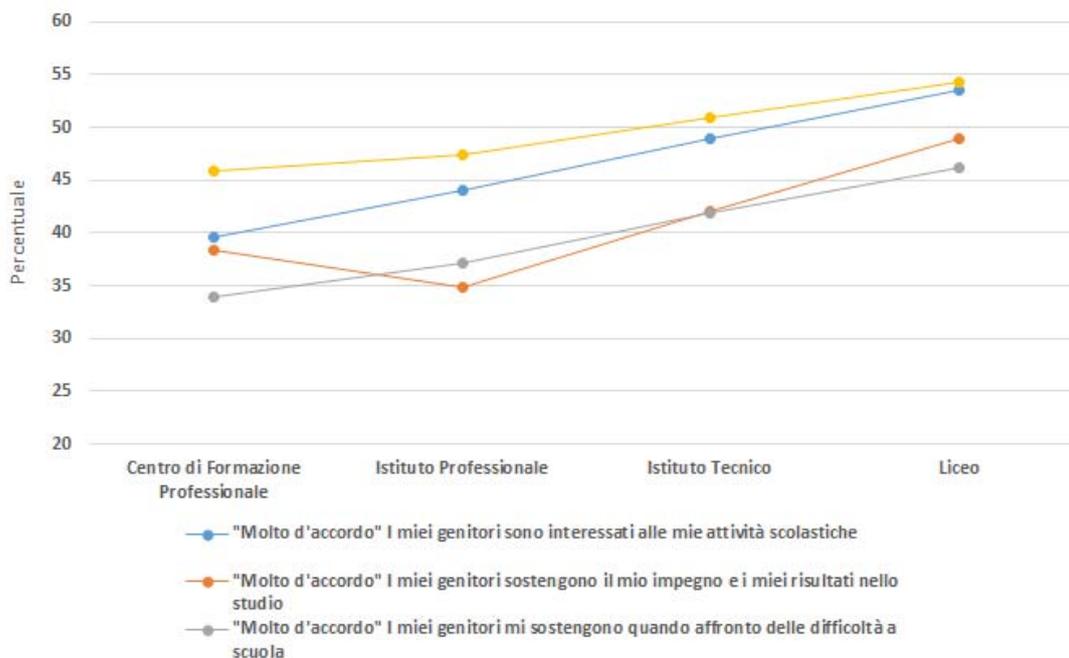
## LA RELAZIONE CON I GENITORI

È ormai accertato in letteratura che un coinvolgimento positivo dei genitori nei confronti del percorso scolastico dei figli migliora il rendimento accademico. Tra gli aspetti indagati in PISA 2015, è stato chiesto agli studenti di valutare quanto si sentono supportati dai genitori dal punto di vista emotivo. Gli studenti dovevano indicare il loro grado di accordo/disaccordo su affermazioni che riguardavano l'interesse dei genitori nei confronti delle attività scolastiche, il sostegno rispetto all'impegno e ai risultati, il sostegno quando gli studenti incontrano difficoltà, l'incoraggiamento ad avere fiducia in se stessi. È stato chiesto agli studenti anche di indicare se, pensando all'ultima volta che sono andati a scuola, hanno parlato con i genitori prima di andare a scuola o dopo che sono usciti da scuola. Allo stesso modo, è stato chiesto ai genitori di valutare il loro grado di coinvolgimento nei confronti dell'apprendimento (in scienze) e il supporto emotivo dato ai propri figli. Il supporto emotivo da parte dei genitori è stato valutato nello stesso modo degli studenti, utilizzando le stesse domande.

Rispetto al sostegno percepito dagli studenti, gli studenti italiani hanno mostrato percentuali simili alla media internazionale relativamente all'interesse dei genitori per le attività scolastiche e all'incoraggiamento ad avere fiducia in se stessi (Tabella 4.6). Viceversa, i nostri studenti hanno espresso il loro accordo in percentuale minore alla media internazionale per quanto riguarda il sostegno rispetto all'impegno e ai risultati scolastici, e il sostegno quando si affrontano delle difficoltà a scuola.

Analizzando le percentuali di risposta per tipologia d'istruzione, gli studenti liceali sono risultati quelli con la percentuale più elevata rispetto agli altri studenti in tutti e quattro gli aspetti del supporto emotivo (Figura 4.6).

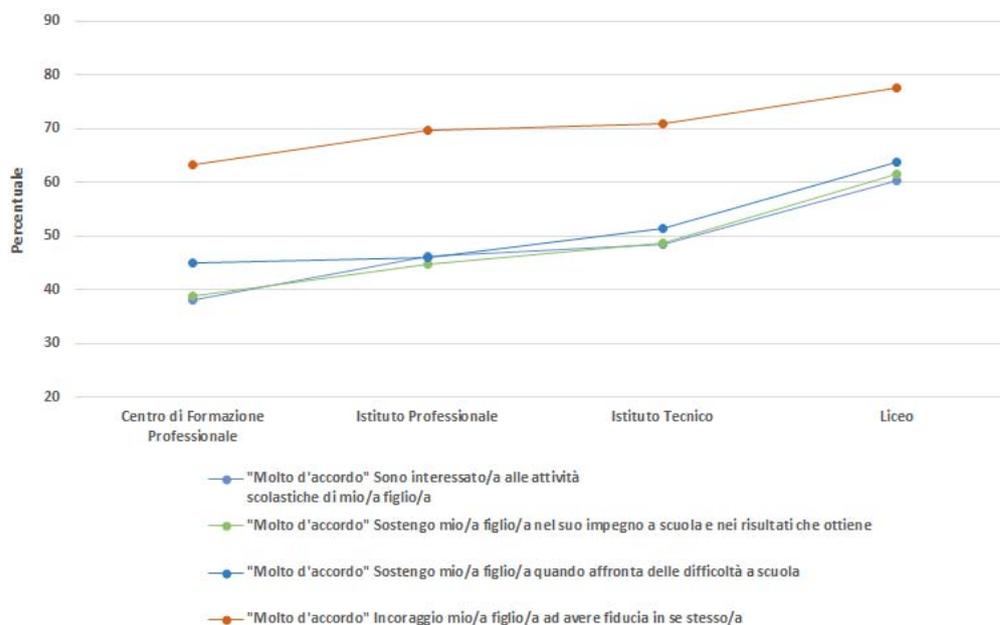
Figura 4. 6. Percentuale di studenti che si sono dichiarati molto d'accordo alle domande sul supporto emotivo dei genitori percepito. Dato per tipologia di istruzione



Fonte: Database OCSE PISA 2015, elaborazione INVALSI  
Tabella 4.6b

Per quanto riguarda la percezione dei genitori, la percentuale degli studenti italiani i cui genitori si sono dichiarati "molto d'accordo" è risultata significativamente inferiore alla media internazionale su tutti gli aspetti del supporto (Tabella 4.6b). Anche in questo caso, gli studenti dei licei hanno mostrato la percentuale più alta rispetto alle altre tipologie d'istruzione (Figura 4.7).

Figura 4. 7. Percentuale di studenti i cui genitori hanno dichiarato di essere “molto d'accordo” alle domande sul supporto percepito. Dato per tipologia d'istruzione



Fonte: Database OCSE PISA 2015, Elaborazione Invalsi  
Tabella 4.6b

Il dato che i nostri quindicenni e i loro genitori abbiano una percezione del supporto inferiore al contesto internazionale è dimostrato dai valori medi degli indici *Supporto emotivo percepito degli studenti* e *Supporto emotivo percepito dei genitori*, entrambi costruiti a partire dalle risposte alle domande descritte precedentemente<sup>22</sup>. Gli indici hanno mostrato valori medi significativamente inferiori a zero (gli indici sono centrati con la media OCSE uguale a 0 e deviazione standard uguale a 1): -0,12 l'indice di *Supporto emotivo percepito degli studenti*; -0,32 l'indice *Supporto emotivo percepito dei genitori*. Lo stesso risultato è osservabile per percorso di studi, con gli studenti di liceo che hanno ottenuto valori medi superiori al dato nazionale e a quelli degli altri tipi di scuola. Sarebbe, quindi, che i quindicenni liceali e i loro genitori abbiano una percezione del supporto meno negativa (Tabella 4.7b).

Il grado di associazione tra i due indici è risultato significativo a livello nazionale e per tipo d'istruzione, ma debole. A livello nazionale i due indici condividono l'8% di variabilità, mentre per tipologia di studi si va da un minimo del 2% nella formazione professionale, a un massimo del 10% nell'istruzione professionale.

La percezione degli studenti del supporto ricevuto dai genitori e quella dei genitori rispetto ai propri figli permette di prevedere il rendimento in problem solving collaborativo? Per rispondere a questa domanda è possibile considerare questi aspetti in due modi: da una parte, analizzare il loro contributo singolarmente, dall'altra, analizzare il grado di distanza tra la percezione dello studente e quella del genitore, e come questa possa riverberarsi sulle abilità collaborative dello studente.

<sup>22</sup> Per i dettagli tecnici su come sono costruiti gli indici cfr. PISA 2015 Technical Report <http://www.oecd.org/pisa/data/2015-technical-report/>.

Rispetto al ruolo individuale dei due tipi di percezione, il supporto emotivo percepito dei genitori è risultato significativamente associato alla competenza di problem solving collaborativo. Il punteggio nelle prove PISA aumenta in media di 10 punti per ogni punto in più ottenuto nell'indice. Al contrario, la percezione degli studenti non ha mostrato una relazione significativa con la competenza di problem solving collaborativo. Relativamente alla tipologia d'istruzione, la percezione dei genitori è risultata significativamente associata solo nei licei (+5 punti, in media), mentre la percezione degli studenti è risultata significativamente associata solo negli istituti tecnici. In quest'ultimo caso la relazione è risultata di segno negativo, cioè il punteggio nelle prove PISA diminuisce in media di 7 punti per ogni punto in più nell'indice (Tabella 4.7b). Analizzando il ruolo congiunto di entrambe le variabili, a livello nazionale rimane confermato il risultato ottenuto sui singoli indici. A livello di tipo di scuola, nei licei e nei centri di formazione professionale si conferma il solo effetto positivo della percezione dei genitori; negli istituti professionali nessuno degli indici ha mostrato un effetto significativo; negli istituti tecnici, invece, sia la percezione dei genitori che quella degli studenti sono risultate significativamente associate al punteggio in problem solving collaborativo (Tabella 4.7b). Pertanto, quello che emerge da queste analisi sarebbe che la percezione dei genitori del supporto ha un ruolo più evidente rispetto a quella degli stessi studenti, e che probabilmente c'è un atteggiamento legato al contesto di apprendimento. Inoltre, i due aspetti sembrano avere tendenzialmente relazioni opposte con la competenza di problem solving collaborativo.

Come abbiamo visto precedentemente, il punteggio medio nell'indice di *Supporto emotivo percepito degli studenti* è maggiore (meno negativo) di quello relativo ai genitori. La distanza tra i due è di 0,22 punti, ed è risultata statisticamente significativa. Questo potrebbe significare che gli studenti hanno una percezione del supporto ricevuto dai loro genitori più positiva dei loro stessi genitori. Lo stesso risultato emerge per percorso di studi, dove la distanza maggiore si registra nella formazione professionale (0,43) e la minore nei licei (0,15) (Tabella 4.8b).

L'effetto della distanza tra percezione degli studenti e quella dei genitori è di abbassare il punteggio nelle prove di problem solving collaborativo. Infatti, il punteggio nelle prove PISA diminuisce in media di 7 punti per ogni aumento di 1 punto della distanza tra percezione degli studenti e quella dei genitori. All'interno dei singoli percorsi di studi tale effetto è stato riscontrato solo tra gli studenti degli istituti tecnici (-8 punti) (Tabella 4.8b).