



Capitolo 2

Perchè le isometrie nella Scuola Secondaria di primo grado

In questo capitolo vengono presentate le motivazioni della scelta del tema isometrie e viene proposto un collegamento al curriculum nazionale e alle Linee guida provinciali. Vengono, inoltre, prese in considerazione alcuni quesiti delle Prove INVALSI relative a tale tematica.

2.1 Motivazioni

L'argomento isometrie si presta ad essere sviluppato ampiamente nella Scuola Secondaria di primo grado ed è un tema di notevole rilevanza per molteplici motivi a partire da quelli storici e epistemologici ma anche perché risponde ad alcune finalità formative prioritarie. La trattazione delle isometrie dà spunto a varie attività di carattere operativo e mentale permettendo lo sviluppo della visione spaziale, del senso logico e del ragionamento e permette di mettere in evidenza il collegamento tra aspetti geometrici, algebrici e analitici della matematica. L'argomento si presta inoltre ad agganci con la realtà ed in particolare si possono mettere in evidenza collegamenti notevoli tra matematica e scienze, tra matematica e arte che permettono di indagare fenomeni e situazioni reali in molteplici ambiti disciplinari. La trattazione delle isometrie favorisce anche l'acquisizione di un linguaggio proprio ed espressivo, permette ai ragazzi di acquisire una visione più dinamica della geometria e induce a classificazioni più soddisfacenti di quelle tradizionali. La proposta didattica sviluppata in questo elaborato risulta, inoltre, coerente sia con le Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati nella Scuola Secondaria di primo grado che con le Linee guida provinciali.

Sezione 2.2: *Le Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*

2.2 Le Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione

L'argomento isometrie compare nelle attuali Indicazioni Nazionali Curricolari (D.M. 16 novembre 2012, n. 254)[23] tra gli *obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado* dove troviamo:

Conoscere e utilizzare le principali trasformazioni geometriche e i loro invarianti.

Tale tema è a sua volta collocato nella sezione più ampia "Spazio e figure. Le isometrie furono introdotte per Scuola Secondaria di primo grado con i programmi del 1979 e sono state riprese successivamente nelle Indicazioni Nazionali del 2007 e in quelle del 2012. Riportiamo di seguito la parte delle Indicazioni Nazionali a cui si è fatto riferimento:

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

L'alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni.

Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi.

Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni.

Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.

Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati.

Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi. Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite (ad esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione).

Sostiene le proprie convinzioni, portando esempi e controesempi adeguati e utilizzando concatenazioni di affermazioni; accetta di cambiare opinione riconoscendo le conseguenze logiche di una argomentazione corretta.

Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale.

Sezione 2.2: *Le Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*

Nelle situazioni di incertezza (vita quotidiana, giochi,...) si orienta con valutazioni di probabilità.

Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà.

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Spazio e figure

- Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria).
- Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano.
- Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali...) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio).
- Descrivere figure complesse e costruzioni geometriche al fine di comunicarle ad altri.
- Riprodurre figure e disegni geometrici in base a una descrizione e codificazione fatta da altri.
- Riconoscere figure piane simili in vari contesti e riprodurre in scala una figura assegnata.
- Conoscere il Teorema di Pitagora e le sue applicazioni in matematica e in situazioni concrete.
- Determinare l'area di semplici figure scomponendole in figure elementari, ad esempio triangoli, o utilizzando le più comuni formule.
- Stimare per difetto e per eccesso l'area di una figura delimitata anche da linee curve.
- Conoscere il numero π , e alcuni modi per approssimarlo.
- Calcolare l'area del cerchio e la lunghezza della circonferenza, conoscendo il raggio, e viceversa.
- **Conoscere e utilizzare le principali trasformazioni geometriche e i loro invarianti.**

Sezione 2.3: *Le linee guida per l'elaborazione dei piani di studio provinciali*

- Rappresentare oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano.
- Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionali.
- Calcolare l'area e il volume delle figure solide più comuni e darne stime di oggetti della vita quotidiana.
- Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure.

2.3 Le linee guida per l'elaborazione dei piani di studio provinciali

In maniera analoga, analizzando le linee guida per l'elaborazione dei Piani di studio provinciali per il primo ciclo di istruzione [24], la trattazione delle isometrie coinvolge la COMPETENZA 2 e la COMPETENZA 4 che i ragazzi dovrebbero acquisire al termine della scuola secondaria di primo grado. In particolare lo studente dovrebbe essere in grado di individuare invarianti e non varianti nelle figure sottoposte a trasformazioni geometriche sul piano e conoscere le traslazioni, le rotazioni, le simmetrie oltre che le omotetie e le similitudini come riportato di seguito.

Matematica

COMPETENZA 2 AL TERMINE DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Rappresentare, confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone varianti, invarianti, relazioni, soprattutto a partire da situazioni reali.

Abilità	Conoscenze
<p><i>Lo studente è in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Descrivere e classificare figure piane e solide in base alle loro caratteristiche e alle loro proprietà. – Usare il metodo delle coordinate in situazioni problematiche concrete. – Calcolare perimetri, aree e volumi di figure piane e solide. – Usare la visualizzazione e la modellizzazione geometrica per risolvere problemi anche durante attività laboratoriali e nella risoluzione di problemi anche in riferimento a contesti reali. – Utilizzare correttamente strumenti per disegno, software di geometria dinamica, strumenti e unità di misura durante l'esecuzione di esercizi e nella risoluzione di problemi. – Individuare varianti e non varianti nelle figure sottoposte a trasformazioni geometriche su piano. – Riconoscere relazioni di omotetia e similitudine tra figure piane. – Utilizzare una terminologia corretta nelle spiegazioni scritte e durante le discussioni. 	<p><i>Lo studente conosce:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Le proprietà degli enti geometrici. – Le caratteristiche e le proprietà di figure piane. – Il piano cartesiano. – Il Teorema di Pitagora. – Le traslazioni, le rotazioni, le simmetrie, le omotetie, le similitudini. – I poligoni inscritti e circoscritti, i poligoni regolari. – I numeri irrazionali e la loro storia. – Le caratteristiche e le proprietà di poliedri e non poliedri. – Il perimetro, l'area e il volume. – La terminologia specifica.

Sezione 2.4: *Le linee guida per l'elaborazione dei piani di studio provinciali***Matematica****COMPETENZA 4 AL TERMINE DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

*Riconoscere e risolvere problemi di vario genere, individuando le strategie appropriate, giustificando il procedimento seguito e utilizzando in modo consapevole i linguaggi specifici.*⁸

Abilità	Conoscenze
<p><i>Lo studente è in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Riconoscere il carattere problematico di un lavoro assegnato, individuando l'obiettivo da raggiungere, sia nel caso di problemi proposti dall'insegnante attraverso un testo sia all'interno di una situazione problematica. – Formulare un problema a partire da dati relativi a situazioni e contesti reali. – Rappresentare in modi diversi (verbali, iconici, simbolici) una situazione problematica. – Individuare le risorse necessarie per raggiungere l'obiettivo, selezionando i dati forniti dal testo, le informazioni ricavabili dal contesto e gli strumenti che possono essere utili. – Individuare in un problema eventuali dati mancanti, sovrabbondanti, contraddittori. – Collegare le risorse all'obiettivo da raggiungere, scegliendo le operazioni da compiere (operazioni aritmetiche, costruzioni geometriche, grafici) seguendo un ragionamento logico. – Valutare la plausibilità delle soluzioni trovate. – Spiegare e giustificare la strategia risolutiva adottata utilizzando correttamente la terminologia specifica. 	<p><i>Lo studente conosce:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Gli elementi di un problema. – Le rappresentazioni grafiche. – La terminologia specifica. – Le conoscenze relative alle altre tre competenze di Matematica.

Nei documento analizzati non vi sono però indicazioni precise per quanto riguarda la classe in cui l'argomento simmetrie debba essere trattato. La scelta viene lasciata all'insegnante che generalmente presenta queste tematiche durante il primo o secondo anno della Scuola Secondaria di primo grado.

Il tema Simmetrie è presente anche nei programmi di Scuola primaria, dove viene trattato sia nel primo che nel secondo biennio. Per gli studenti della scuola primaria la trattazione risulta però di tipo descrittivo ed operativo, come si evince dalle Indicazioni Nazionali, mentre per gli allievi della scuola secondaria di primo grado le attività operative e sperimentali vengono riprese e approfondite favorendo uno sviluppo di tipo razionale che coinvolge le costruzioni geometriche. Si introducono e rafforzano concetti e definizioni di enti geometrici e di relazioni per l'individuazione di proprietà di figure in ambito euclideo, e per semplici casi anche in ambito analitico nelle classi terze. La trattazione completa delle isometrie e di altre trasformazioni geometriche (affinità, similitudini) sia dal punto di vista euclideo che analitico viene successivamente ripresa e sviluppata nella scuola secondaria di secondo grado con particolare riferimento ad applicazioni interessanti.

2.4 Le Prove Invalsi

L'importanza delle isometrie all'interno dei programmi scolastici è confermata anche dalla presenza costante di quesiti a riguardo nelle prove INVALSI, test standardizzati nazionali per la rilevazione degli apprendimenti che vengono somministrati anche nelle classi prime e terze della scuola secondaria di primo grado. Di seguito vengono riportati alcuni quesiti delle Prove Invalsi che propongono delle situazioni stimolo dell'argomento considerato. Queste domande possono aiutare l'insegnante a valutare se gli allievi hanno sviluppato la capacità di utilizzare i concetti matematici visti per risolvere dei problemi specifici o possono essere somministrati come esercizi da svolgere a casa.

Domanda D4, Scuola secondaria di I grado - Classe III, a.s. 2010/2011

D4. Antonella, passeggiando, si ferma a osservare la porta girevole di vetro dell'Hotel Landi su cui sono impresse le lettere

HL

Una persona entra nell'albergo spingendo con forza la porta, che ruota così di circa 180° .

Antonella vede ancora, in trasparenza, le lettere.

Quale tra le seguenti immagini vede?

HL

LH

JH

7H

Immagine A

Immagine B

Immagine C

Immagine D

- A. Immagine A
- B. Immagine B
- C. Immagine C
- D. Immagine D

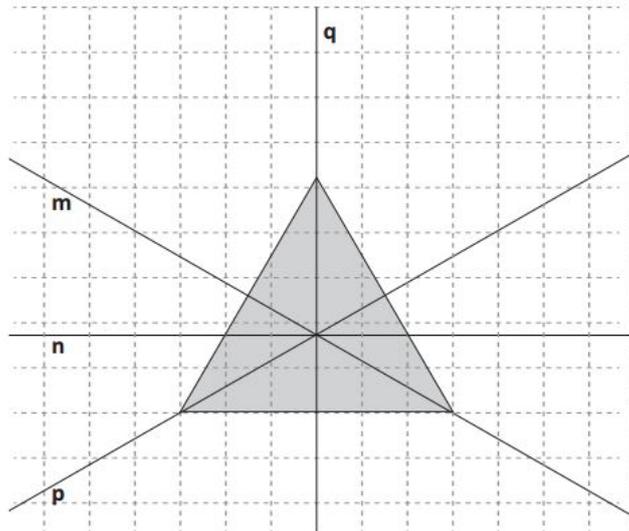
Soluzione INVALSI: C

Commento: con questo esercizio si richiede allo studente di ruotare di 180° intorno ad un asse la sequenza di due lettere considerata.

Sezione 2.4: *Le Prove Invalsi*

Domanda D30, Scuola secondaria di I grado - Classe I, a.s. 2011/2012

D30. Quale fra le seguenti rette non è asse di simmetria del triangolo equilatero?



- A. La retta *m*
B. La retta *n*
C. La retta *p*
D. La retta *q*

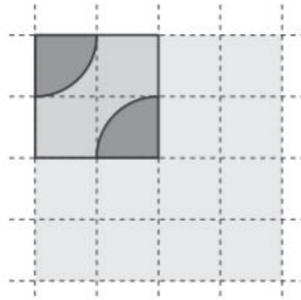
Soluzione INVALSI: B

Commento: Lo studente in questo esercizio deve saper individuare quali sono gli assi di simmetria di un triangolo equilatero ovvero le rette *m*, *p* e *q*. La retta *n* potrebbe sembrare un asse di simmetria in quanto i ragazzi tendenzialmente riconoscono nelle figure la presenza di assi verticali o orizzontali rispetto al foglio.

Sezione 2.4: *Le Prove Invalsi*

Domanda D26, Scuola secondaria di I grado - Classe III, a.s. 2011/2012

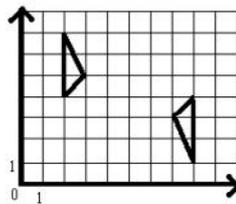
E25. Questa figura rappresenta quattro mattonelle di un pavimento. Solo una delle mattonelle è decorata.
Disegna la decorazione delle altre mattonelle in modo che i loro bordi in comune siano tutti assi di simmetria.



Commento: Lo studente deve completare la pavimentazione applicando le riflessioni opportune.

Domanda C13, Scuola secondaria di I grado - Classe III, a.s. 2007/2008

C13 I due triangoli A e B sul piano cartesiano sono ottenuti con una simmetria centrale.
Quali sono le coordinate del centro di simmetria?



- A. (4; 4)
- B. (4; 5)
- C. (5; 4)
- D. (5; 5)

Soluzione INVALSI: C

Commento: Lo studente tramite questo esercizio mette in atto le conoscenze relative alla simmetria centrale che gli consentono di individuare il centro di rotazione.