



TALETE

Teaching mAthS through innovative Learning approach and conTEnts

**LIFELONG LEARNING PROGRAMME
COMENIUS**

Coordinated by Università degli Studi “G.Marconi”

WP5

DEV(21) RELAZIONE SULLE SCHEDE DI VALUTAZIONE SELEZIONATE

Versione Italiana

PRODOTTO DA BURGAS FREE UNIVERSITY, BULGARIA



Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione Europea. L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Co-finanziato dalla Commissione Europea - Agenzia Esecutiva Education, Audiovisual and Culture
Programma Lifelong Learning: COMENIUS
Progetto TALETE, numero 518518-LLP-1-2011-1-IT-COMENIUS-CMP

Redatto da	Burgas Free University
Contribuiti da	Università degli Studi Guglielmo Marconi University of Thessaly Kadikoy M.E.M. IAL Innovazione Apprendimento Lavoro Lazio Srl Impresa Sociale, Rezzable Productions Ltd,
Work Package N° e titolo	WP 5: Research and Educational Path Development
Prodotto N° e titolo	21: Relazione sulle schede di valutazione selezionate
Livello di disseminazione Target group	PU Dirigenti scolastici di scuole europee, insegnante, autorità educative, associazioni di scuole, tutti gli altri attori del settore educativo.
Lingua	Inglese, Bulgaro, Italiano, Greco, Turco

PANORAMICA

Questa relazione descrive i criteri utilizzati dal team di ricerca (RET) per selezionare le schede internazionali e nazionali sulla valutazione delle competenze degli studenti nella matematica (geometria). Si definisce il concetto di "matematizzazione" come l'interpretazione matematica delle diverse sfaccettature della realtà. Si includono, inoltre, anche le schede selezionate: quattro schede internazionali ed una nazionale (relativamente alla Bulgaria, Grecia, Italia e Turchia). Queste schede sono state selezionate, principalmente, sulla base dei seguenti criteri: l'argomento di riferimento è "la geometria" e ogni scheda deve includere più obiettivi educativi. Tutti gli altri criteri di selezione sono stati descritti nel documento stesso. Sulla base di queste schede selezionate, la relazione descrive anche il modello concettuale pedagogico che sarà sviluppato all'interno del percorso formativo di TALETE. I dati e le informazioni raccolte dai partner e descritti in questo rapporto forniscono i contenuti formativi adeguati ai target group di riferimento e a coloro che prenderanno decisioni a livello politico.

INDICE

Introduzione	5
Analisi Documentale - Gli strumenti di valutazione internazionale	8
Le tendenze nello Studio Internazionale di Matematica e Scienze /TIMSS/	11
<i>Dimensioni del framework</i>	11
<i>Dimensione di rendimenti attesi</i>	12
Programma per la valutazione internazionale dello studente /PISA/	13
<i>Il processo di matematizzazione</i>	13
<i>Contenuto matematico</i>	14
<i>Competenze matematiche</i>	15
Analisi dei curricula nazionali.....	16
I criteri comuni per la selezione delle schede di valutazione	19
Procedura di selezione	19
ALLEGATO 1 - Descrizione degli argomenti unificati di geometria.....	22
<i>Argomenti di geometria selezionati dal team di ricerca (RET) della Bulgaria</i>	22
<i>Argomenti geometrici selezionati dal team di ricerca greco</i>	28
<i>Argomenti di geometri selezionati dal team di ricerca italiano</i>	36
<i>Argomenti di geometri selezionati dal team di ricerca turco</i>	40
APPENDICE 2 - Le schede di valutazione proposte.....	44
<i>Le schede di valutazione proposte dalla Bulgaria</i>	44
<i>Le schede di valutazione proposte dalla Grecia</i>	51
<i>Le schede di valutazione proposte dall' Italia</i>	54
<i>Le schede di valutazione proposte dalla Turchia</i>	56
Bibliografia	58

Elenco delle immagini

Figura 1. I principali fasi nel ciclo politico	9
Figura 2. Monitoraggio inteso come ripetizione regolare delle valutazioni	9
Figura 3. Il processo di matematizzazione secondo il programma PISA	13
Figura 4. I cluster di competenza sulla base del programma PISA	15
Figura 5. Attributi per la descrizione degli argomenti di geometria (schede)	18

Introduzione

Il metodo di coordinamento dell'Unione Europea e le esigenze di riforme educative nel 21° secolo ci richiamano ad una regolare azione di monitoraggio del progresso pedagogico negli Stati. Sono state prese, a livello europeo, diverse iniziative per promuovere l'uso delle TIC nell'istruzione primaria e secondaria¹.

Oltre alla convinzione che le TIC possano migliorare i risultati di apprendimento nelle aree tematiche tradizionali, un certo numero di documenti politici sottolineano anche che queste possano aiutare ad implementare nuovi modi di apprendere per cui gli studenti (con il supporto delle TIC) acquisiscono più controllo e responsabilità per i loro propri processi di apprendimento e per i propri risultati. Per esempio il "portfolio" digitale è concepito come strumento che possa aiutare a tenere traccia delle attività di apprendimento e dei prodotti che ne derivano.

Sulla base di una ricerca più estesa, Cisco, Intel e Microsoft hanno concluso che la maggior parte dei sistemi educativi non tengono il passo con i drammatici cambiamenti economici e con l'insieme di competenze richieste agli studenti per avere successo. Queste competenze includono l'abilità a pensare criticamente e creativamente, a lavorare in modo cooperativo, e ad utilizzare la tecnologia sempre in evoluzione nella società e in particolare nel business.

Un curriculum permette ai governi di regolare (formalmente e in modo prescrittivo o meno formalmente) i processi educativi che vanno ad incidere sui risultati dell'apprendimento. Gli operatori educativi, spesso, imputano al tempo necessario per realizzare l'intero curriculum educativo già approvato come il maggior ostacolo per l'implementazione delle TIC nell'insegnamento e nell'apprendimento.

Per monitorare i progressi educativi bisogna, pertanto, considerare almeno tre aree concettuali principali, come:

- I risultati attesi dell'apprendimento
- Opportunità ad apprendere (OTL)
- Competenze/atteggiamenti degli studenti.

Definire i risultati attesi è necessario per guidare i processi educativi che conducono a OTL, che a loro volta dovrebbero influenzare le competenze e le attitudini degli studenti. Inoltre queste definizioni sono necessarie per poter costruire le schede di valutazione che misurino e valutino le azioni realizzate.

¹ Lo studio degli Indicatori TIC nell'Istruzione è stato realizzato dall'EACEA (Agenzia Esecutiva Education, Audiovisual and Culture della Commissione Europea). Lo studio si è concluso nell'ottobre del 2009.

Le azioni possono essere formalizzate nel curriculum, nelle norme che regolano gli esami o utilizzando le parole di IEA nei 'Curricula Previsti'. Queste costituiscono la base per guidare molti dei processi educativi, tra cui la scelta dei contenuti dei libri di testo, le attività di insegnamento e di apprendimento nelle scuole, il contenuto e la tipologia della formazione dell'insegnante (in-service or pre-service), ecc. Un'analisi di queste azioni è generalmente la base per progettare valutazioni comparative internazionali, che attualmente vengono gestite da organizzazioni internazionali, come OCDE (PISA) e IEA (TIMSS, PIRLS). Queste analisi sono basate su un'analisi approfondita del curriculum (IEA) o sulle opinioni di esperti in base alle quali vengono definite quelle competenze importanti per la vita che gli studenti devono acquisire nella scuola (OCDE). I risultati di tali analisi costituiscono la base per lo sviluppo delle specificazioni dei contenuti per gli strumenti che vengono utilizzati per misurare i risultati educativi (es. nel campo cognitivo, come la matematica, la scienza e la lettura, ma anche nel campo affettivo, es. la motivazione all'apprendimento), mentre d'altra parte queste specificazioni possono anche essere utilizzate per misurare le opportunità che le scuole offrono agli studenti ad apprendere tali contenuti. Il monitoraggio educativo, che dovrebbe essere focalizzato solamente su questi tre principali concetti, permetterebbe agli operatori educativi di limitare il numero delle inferenze, come:

- A livello nazionale:
 - Se le azioni, le OTL e i risultati cambiano nel tempo
 - Se esistono discrepanze tra le azioni e le OTL
 - Se esistono diseguglianze tra sotto-popolazioni di studenti e come queste cambiano nel tempo.
- A livello internazionale:
 - Lo stesso come per il livello nazionale ma con maggiori possibilità di interpretare le osservazioni nazionali riferendosi a quanto avviene negli altri paesi.

Il progetto TALETE pone l'attenzione sulle aree chiave che offrono maggiori opportunità per trasformare l'istruzione e la valutazione.

I principali passaggi pianificati per questo studio sono stati:

- Identificazione dei concetti partendo da un'analisi di documenti e dalla consultazione di esperti nazionali (Team educativo di ricercatori del progetto TALETE /RET/) nelle scuole inferiori e secondarie sulla specificazione di criteri comuni per selezionare le schede rilevanti di valutazione a livello nazionale e internazionale nel campo dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica (in particolare della geometria) per gli studenti di 14-15 anni;
- Specificazione dei comuni criteri per la selezione delle schede internazionali e nazionali. I criteri selezionati definiscono gli indicatori desiderabili e

individuano gli indicatori disponibili qualificandoli in termini di misurazione, fattibilità e sostenibilità;

- Definizione di una serie di schede di valutazione per sviluppare il prototipo di TALETE.

Il team degli educatori e dei ricercatori ha avuto l'obiettivo di assicurare metodologie e tecnologie di valutazione educativa, metodi replicabili di valutazione e di insegnamento basati sulle TIC che favoriscono lo sviluppo e la valutazione delle competenze degli studenti. Per rispettare le tempistiche progettuali sono state prese in considerazione le attuali versioni di PISA e TIMSS come strumenti di valutazione ampiamente utilizzati e riconosciuti.

Analisi Documentale - Gli strumenti di valutazione internazionale

Una valutazione internazionale comparativa consiste nella raccolta di dati in campioni nazionali rappresentativi sulla base di strumenti (generalmente questionari e test) che contengono un'operazionalizzazione degli indicatori previsti. Ci sono diverse questioni e vincoli che bisogna considerare quando si disegna una valutazione comparativa internazionale. Prima di tutto, poiché gli strumenti sono gestiti dagli operatori dell'istruzione nelle scuole (dirigenti scolastici, insegnanti, studenti, ecc.) un grande ostacolo è la quantità di tempo che ogni rispondente impiega per rispondere alle domande o ai test. Poiché il numero delle domande che può essere inserito nei questionari è limitato, questo influisce, a sua volta, sul numero degli indicatori che possono essere inclusi. La scelta sulle priorità iniziali possono essere effettuate sulla base del tempo di risposta stimato a-priori. Inoltre, durante il processo di operazionalizzazione e di pilotaggio può sembrare che il numero degli indicatori previsti devono essere ulteriormente ridotti. TIMSS, che analizza gli andamenti rilevati in uno studio a livello Internazionale nel campo della Matematica e della Scienza, e PISA, il Programma per la Valutazione Internazionale dello Studente, sono strumenti di valutazione a livello internazionale. L'obiettivo primario di queste valutazioni è di accertare le diverse caratteristiche dell'apprendimento dello studente. "Mentre il monitoraggio nazionale mostra i progressi educativi in ciascun paese, spesso i paesi sentono il bisogno di far riferimento a parametri internazionali per una migliore interpretazione degli sviluppi educativi nazionali. Negli ultimi decenni l'interesse e la partecipazione ai programmi comparativi internazionali di monitoraggio educativo è aumentata sostanzialmente come testimoniato dal numero sempre crescente di paesi che partecipano alle valutazioni educative comparative a livello internazionale"². Queste valutazioni sono previste per aiutare i responsabili politici a comprendere meglio come i loro sistemi di istruzione si possono posizionare rispetto agli sviluppi che prendono piede negli altri paesi. A partire dalla metà del 1980 molti governi hanno investito maggiormente per dotare le scuole di tecnologie avanzate per modernizzare l'insegnamento e l'apprendimento e per fornire agli studenti nuove opportunità di apprendere queste tecnologie e acquisire competenze necessarie per la loro vita futura.

² Lo studio degli Indicatori TIC nell'Istruzione è stato realizzato dall'EACEA (Agenzia Esecutiva Education, Audiovisual and Culture della Commissione Europea), p. 122.

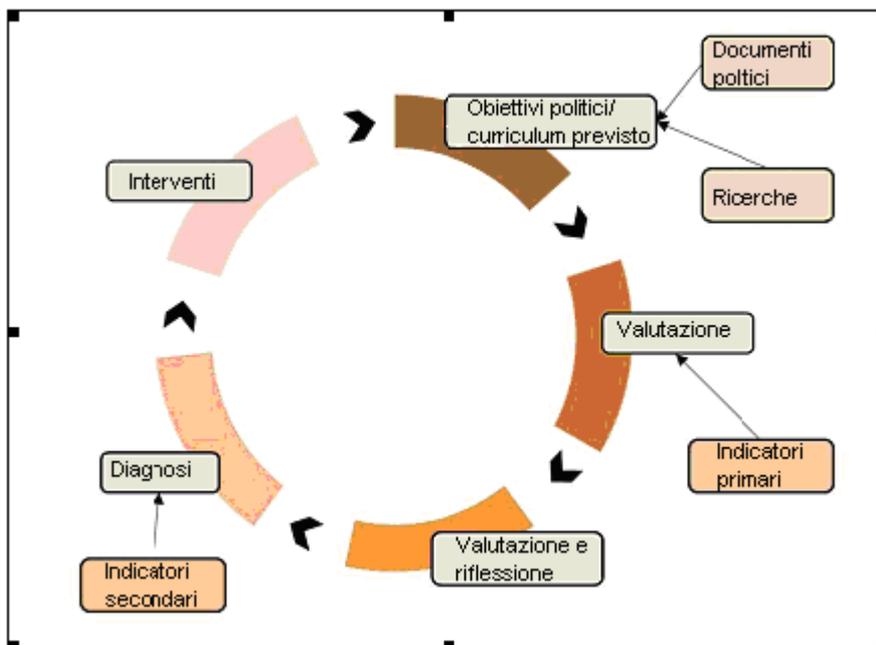


Figura 1. I principali fasi nel ciclo politico

La Figura 1. riguarda un modello molto generale che può essere applicato in contesti molto diversi, per esempio a livello internazionale (mondiale, regionale), nazionale, scolastico e persino a livello individuale. Considerando gli obiettivi del presente studio, ci si concentrerà principalmente sul livello internazionale e si descriverà di seguito in dettaglio ciascuna fase distinte nella Figura 1. e in particolare in termini di ciò che è richiesto in ciascuno di questi passaggi, quali concetti emergono, e quali domande e dilemmi ci si troverà ad affrontare. Il monitoraggio implica una ripetizione regolare della fase 2.

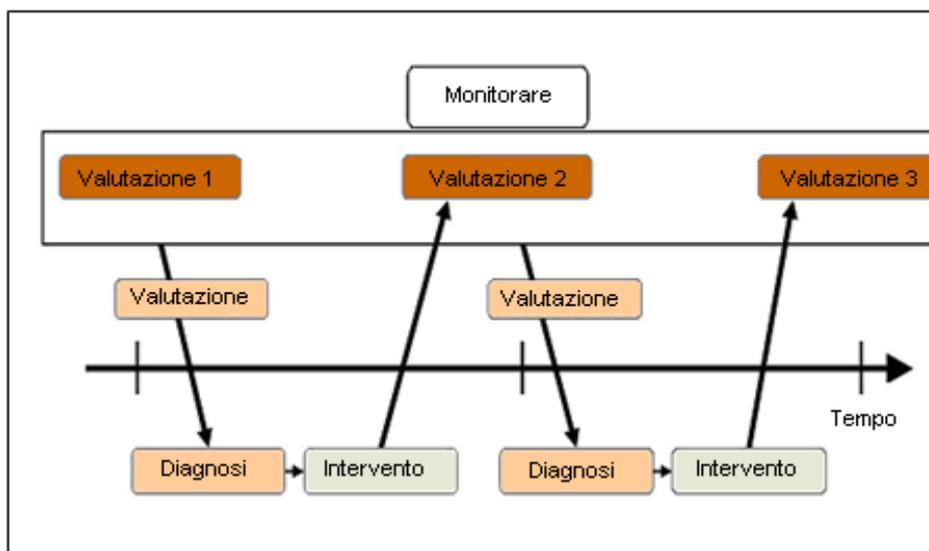


Figura 2. Monitoraggio inteso come ripetizione regolare delle valutazioni

Un'importante distinzione nella Figura 1. è tra gli *indicatori primari e secondari* (qualche volta anche chiamati rispettivamente *indicatori chiave e indicatori di background o esplicativi*). Gli indicatori primari sono quelli caratterizzanti come l'obiettivo principale di una valutazione, per esempio quando si pensa a PISA o a IEA-TIMSS-PIRLS gli indicatori primari riguardano i risultati del test in matematica, in scienze e/o nella lettura, che di solito sono i primi ad essere presentati quando vengono pubblicati i rapporti statistici da parte di questi osservatori internazionali. Gli indicatori secondari sono utilizzati per chiarire meglio i risultati dei test, per esempio esaminare la differenza nei risultati tra sotto-popolazioni nei paesi (es. ragazzi e ragazze) o analizzare come possono essere spiegate le differenze tra i diversi paesi. La distinzione tra indicatori primari e secondari punta ad un doppio ruolo di indicatori. In primo luogo per identificare i problemi (attraverso gli indicatori primari) e secondariamente per trovare le cause potenziali per l'esistenza dei problemi e per fornire indicazioni per lo sviluppo di politiche per il miglioramento dell'istruzione.

Le differenze degli interventi nei progetti sono evidenti nel modo in cui ciascun progetto ha strutturato e ha sviluppato i suoi test.

In generale, TIMSS focalizza la sua attenzione sul "cosa gli studenti conoscono" e PISA sul "cosa gli studenti possono fare con la loro conoscenza". Queste due prospettive non sono né la 'migliore' e né la 'peggiore'. Piuttosto sono diverse, e ciascuna, intesa come prodotto di apprendimento dello studio delle scienze nella scuola, ha la sua importanza.

I dati raccolti nel progetto TIMSS si riferiscono al curriculum previsto (il curriculum specificato dal sistema o da un'altra istituzione), al curriculum implementato (il curriculum come insegnato dagli insegnanti, la natura delle reali classi), al curriculum raggiunto (ciò che gli studenti hanno imparato).

Il progetto PISA non è direttamente focalizzato su uno di questi aspetti del curriculum, ma si occupa di come gli studenti di 15 anni possano far uso delle conoscenze scientifiche acquisite nella scuola e da altre risorse, nelle situazioni di vita quotidiana che coinvolgono scienza e tecnologia.

Le tendenze nello Studio Internazionale di Matematica e Scienze /TIMSS/

I dati in TIMSS sono raccolti da campioni di studenti a tre livelli (media primaria, secondaria inferiore, ultimo anno della scuola secondaria), dai loro insegnanti, e dalle loro scuole e sistemi d'istruzione.

Lo sviluppo delle prove dell'apprendimento dei risultati degli studenti per ogni popolazione studentesca è iniziato dall'analisi del curriculum scientifico e dai libri di testo in molti paesi per 'identificare le priorità negli argomenti' da inserire nei test. Un gruppo internazionale di specialisti in programmi scientifici hanno successivamente prodotto un framework per guidare lo sviluppo del test stesso.

Dimensioni del framework

Il framework ha le seguenti dimensioni:

- *una dimensione di contenuto* che indica le proporzioni delle domande del test richiesto per ciascuna area scientifica (scienze della vita, scienza della terra, scienza fisica, ecc.), e
- *una dimensione della performance attesa* per ciò che è la probabilità di essere coinvolto nel rispondere agli item (comprendere una semplice informazione, risolvere problemi, usare i processi scientifici, ecc.).

C'è anche una *dimensione di prospettive* che comprende i dettagli relativi alla scienza per singolo studente e sulla sua classe e sul contesto scolastico (atteggiamenti, interessi, abitudini mentali e così via).

I test per i diversi livelli hanno differenti proporzioni degli item sulle dimensioni del contenuto e della performance attesa, e comprende risposte a scelta multipla, brevi e aperte.

La risposta aperta normalmente è richiesta agli studenti per rispondere ad una domanda spiegando la risposta stessa. Su una scala molto più piccola, alcuni degli studenti dalle prime due popolazioni ha affrontato un "Test di Esecuzione Pratica" che richiedeva di svolgere una serie di attività ed esperimenti utilizzando semplici apparecchiature scientifiche. Nessun commento è stato espresso sui risultati di questo test poiché a livello internazionale non sono stati ancora pubblicati i risultati.

E' stato utilizzato un questionario per raccogliere informazioni sul curriculum scolastico previsto e realizzato, e sulle caratteristiche della scuola (l'ubicazione, le dimensioni, le risorse, le offerte curriculari, ecc.).

E' stato somministrato un questionario agli insegnanti per conoscere le qualifiche, i livelli di insegnamento, i metodi di pianificazione e di insegnamento, l'uso dei libri di testo e di altre risorse, opinioni sulle attuali questioni curriculari, ecc.)

E un questionario agli studenti somministrato per raccogliere informazioni sui dettagli demografici, sul come gli studenti trascorrono il loro tempo, gli atteggiamenti verso le scienze, le aspettative, ecc. Infine i dati per l'analisi del curriculum sono stati raccolti a livello di sistema, insieme ai dettagli sugli aspetti strutturali che differiscono da paese a paese³.

Dimensione di rendimenti attesi

- Comprensione di semplici informazioni
- Comprensione di informazioni complesse
- Teorizzare, analizzare e risolvere i problemi
- Usare strumenti, processi scientifici di routine
- Investigare il mondo naturale

³ I questionari di TIMSS sono stati pubblicati al seguente indirizzo:
<http://nces.ed.gov/timss/questionnaire.asp>

Programma per la valutazione internazionale dello studente /PISA/

PISA ha posto l'enfasi sulla matematica e 'sulla preparazione per la vita'. Il punto di partenza è molto diverso da quello di TIMSS. Dopo le considerazioni espresse da un gruppo di esperti scientifici, è stata adottata dal programma PISA la seguente definizione di matematica per lo sviluppo del test utilizzato:

"La matematica è la capacità di un individuo di identificare e capire il ruolo che essa gioca nel mondo, di formulare giudizi fondati e di utilizzare e di impegnarsi con la matematica in modo da soddisfare i bisogni della vita di un individuo come cittadino costruttivo, interessato e riflessivo."

Questa definizione comprende il pensiero matematico e l'uso dei concetti, di procedure, fatti e di strumenti matematici per descrivere, spiegare e stabilire ipotesi su processi e su fenomeni. In altre parole, PISA valuta, in matematica, la capacità degli studenti di formulare, di usare e di interpretare i problemi matematici in una varietà di situazioni.

La seguente figura rappresenta gli elementi di alfabetizzazione matematica secondo il programma PISA.

Il processo di matematizzazione

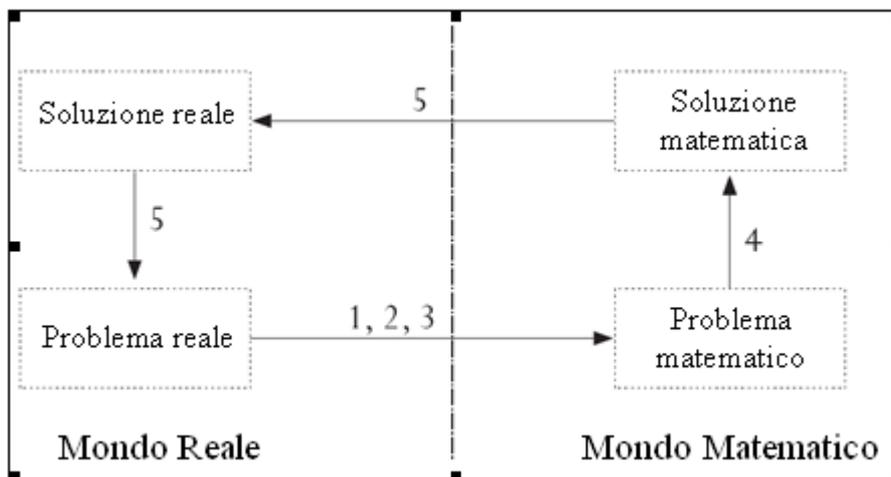


Figura 3. Il processo di matematizzazione secondo il programma PISA

Passaggio 1

1. Iniziare da un problema reale
2. Organizzazione secondo concetti matematici
3. Prendere in considerazione le caratteristiche matematiche della situazione e trasformare il problema della vita reale in un problema matematico

Passaggio 2

4. Risolvere il problema matematico

Passaggio 3

5. Dare un senso alla soluzione matematica in termini di situazione reale, includendo l'identificazione dei limiti della situazione

La matematizzazione, in primo luogo, comprende la traduzione del problema dalla "realtà" alla matematica. Questo passaggio del processo comprende attività come:

- Identificare la rilevanza della matematica rispetto al problema riscontrato nella realtà;
- Rappresentare il problema in un modo differente, includendo la sua organizzazione secondo il concetto matematico e facendo affermazioni appropriate;
- Comprendere la relazione tra il linguaggio del problema, e il linguaggio simbolico e formale necessario alla comprensione matematica;
- Trovare regolarità, relazioni e modelli;
- Riconoscere gli aspetti che sono isomorfi ai problemi conosciuti;
- Tradurre il problema in termini matematici; es. riportarlo ad un modello matematico, (de Lange, 1987, p. 43)

Dopo la traduzione del problema in forma matematica, il passaggio successivo comprende:

- l'uso e la commutazione tra le diverse rappresentazioni;
- l'uso del linguaggio simbolico, formale e tecnico, e delle operazioni;
- l'adeguamento e le ridefinizioni dei modelli matematici;
- la combinazione e l'integrazione dei modelli;
- l'argomentazione;
- la generalizzazione.

Gli ultimi passaggi nel risolvere un problema comprendono la riflessione sull'intero processo di matematizzazione e sui risultati.

- Comprendere la portata e i limiti dei concetti matematici;
- Riflettere su argomenti matematici, spiegare e giustificare i risultati;
- Comunicare il processo e la soluzione;
- Criticare il modello e i suoi limiti.

L'alfabetizzazione matematica è valutata nel contesto di:

Contenuto matematico

Ci sono quattro aree distinte di contenuto: quantità (che include l'uso dei numeri per le caratteristiche quantitative e le relazioni tra gli oggetti reali); spazio e forme (riconoscimento delle forme nelle diverse configurazioni e dimensioni, ricerca di similitudini e differenze nell'analisi delle figure e dei loro elementi, conoscenza delle proprietà degli oggetti e delle loro mutue disposizioni); funzioni e relazioni (descrizione

matematica dei diversi processi); probabilità e dati (lavorare con i dati, rappresentazioni grafiche e interpretazioni).

Competenze matematiche

Un individuo che si impegna con successo nella matimatizzazione all'interno di una varietà di situazioni, il contesto extra- e intra- matematico, e le idee generali, ha bisogno di possedere un certo numero di competenze matematiche che, prese insieme, possono essere viste come una competenza completa. Per identificare ed esaminare queste competenze il programma PISA fa uso di otto caratteristiche:

- Pensare e ragionare;
- Argomentare;
- Comunicare;
- Modellare;
- Porre e risolvere un problema;
- Rappresentare;
- Usare il linguaggio simbolico, formale e tacnico e le operazioni;
- Usare gli aiuti e gli strumenti.

Queste caratteristiche definiscono i cluster principali delle competenze matematiche: *riproduzione* (esecuzione di semplici operazioni matematiche); *determinazione delle relazioni logiche* (generalizzazione delle idee di risolvere un problema); *riflessione* (dimostrazione del pensiero e del ragionamento matematico).

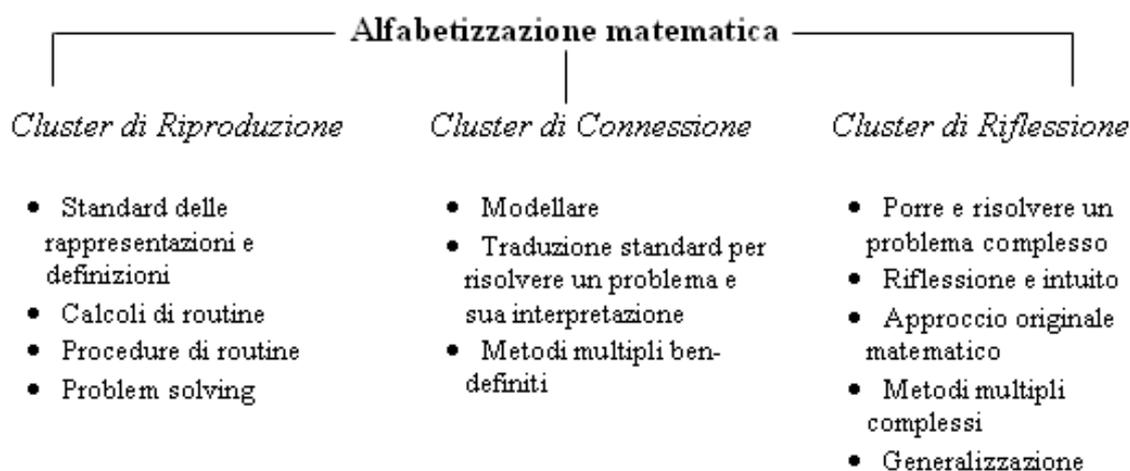


Figura 4. I cluster di competenza sulla base del programma PISA

La figura qui di sopra rappresenta i principali cluster di competenze e le loro distinzioni.

- **La misurazione dei processi cognitivi:** formulare, usare, interpretare.

Così descritto un framework concettuale, per valutare l'alfabetizzazione informatica nel programma PISA, è sintetizzato nella tabella seguente:

	Alfabetizzazione informatica
Definizione e caratteristiche distintive	Abilità degli studenti di formulare, interpretare e di usare la conoscenza matematica in una varietà di situazioni. Essa comprende il pensiero matematico e l'uso di concetti, procedure, fatti e strumenti matematici per descrivere, spiegare e ipotizzare processi e fenomeni. Permette agli studenti di concettualizzare il ruolo della matematica nel mondo moderno, formulare argomentazioni motivate e di utilizzare la conoscenza matematica in un modo che soddisfi le esigenze di un cittadino attivo e costruttivo di oggi.
Contenuto	Domini di contenuto e concetti: <ul style="list-style-type: none"> • Quantità • Spazio e forme • Funzioni e relazioni • Probabilità e dati.
Competenze	La competenza è misurata dalle competenze matematiche necessarie: <ul style="list-style-type: none"> • Riproduzione • Determinazione delle logiche dipendenze/connessioni • Considerazione.
Processi cognitivi	<ul style="list-style-type: none"> • Formula • Usa • Interpreta.
Contesto	Le aree di applicazione della matematica focalizzate sull'uso dei seguenti aspetti: <ul style="list-style-type: none"> • Individuale • Formativo e professionale • Sociale • Scientifico

Analisi dei curricula nazionali

Questo studio ricopre anche un'analisi sugli standard formativi nazionali nella matematica descritti nei curricula nazionali di tutti i paesi coinvolti nel processo di ricerca del progetto TALETE - Bulgaria /BG/, Grecia /EL/, Italia /IT/, e Turchia/TR/. Questo passaggio è importante per il futuro uso dei prodotti sviluppati durante il progetto nelle scuole secondarie su base regolare. Questo capitolo rappresenta i curricula nazionali di matematica per studenti di 14-15 anni.

I risultati delle analisi dei curricula hanno aiutato il team di ricerca di TALETE nel determinare quali siano gli aspetti comuni e gli obiettivi formativi nella matematica (specialmente nella geometria) a livello internazionale. Gli obiettivi comuni identificati potrebbero essere sintetizzati come di seguito:

1. Apprendimento del concetto di vettori nel piano delle operazioni affini con i vettori e le loro applicazioni.
2. Assimilazione delle regolarità nel piano.
3. Approfondimento e ampliamento della conoscenza degli studenti nelle figure geometriche attraverso lo studio delle posizioni reciproche delle circonferenze , di una circonferenza e di un angolo, di una circonferenza e di un poligono, e le proprietà dei punti in un triangolo.
4. Approfondimento della conoscenza e delle competenze logiche, formazione della cultura logica e apprendimento del linguaggio matematico.
5. Assimilazione delle applicazione basi della conoscenza matematica, mostrando le funzioni integrative della matematica.
6. Formare un atteggiamento positive verso la matematica, creando interesse e motivando gli studenti ad acquisire conoscenza e competenze.
7. Sviluppo dell'osservazione, immaginazione, concentrazione del pensiero e della memoria.
8. Padroneggiare i criteri oggettivi per valutare I valori spirituali e materiali della società.
9. Costruire le abitudini per proteggere l'ambiente e la propria salute.

Per selezionare le schede di valutazione a livello internazionale il team di ricerca del progetto TALETE ha avuto bisogno di un quadro di riferimento comune definendo indicatori e attributi per la descrizione degli argomenti di geometria coperti dai programmi educativi nazionali. L'insieme degli attributi selezionati permette al team di ricerca di analizzare le specifiche degli standard nazionali ma anche di rendere conto delle conformità con gli indicatori dei programmi TIMSS e PISA.

Infine lo sviluppo di un quadro comune per la descrizione degli argomenti di geometria aiuta il team tecnologico nel processo di decisione riguardante il prototipo dello sviluppo dell'ambiente educativo in 3D in termini di modello concettuale, *design* e funzionalità.

Per quanto riguarda gli argomenti di geometria (schede) una rappresentanza del team di ricerca ha selezionato due principali classi di attributi:

- Risultati attesi - questa classe di attributi copre:
 - la descrizione del nucleo del contenuto di apprendimento
 - la descrizione dei risultati attesi a livello curriculare
- Contenuto di apprendimento - questa classe di attributi descrive gli argomenti separati e i principali concetti che gli studenti devono apprendere, il contesto, le attività e le possibilità di rappresentazione delle relazioni tra gli argomenti. Così il contenuto dell'argomento viene determinato sulla base:
 - degli standard che gli studenti devono soddisfare a seguito del completamento del proprio livello scolastico;
 - dei risultati che gli studenti devono raggiungere;
 - delle opportunità che il curriculum offre;
 - del collegamento della matematica con i suoi oggetti e altri campi culturali e educativi.

Sulla base degli attributi selezionati il team di ricerca ha sviluppato un comune modello per la descrizione degli argomenti geometrici coperti dai programmi nazionali dei paesi partner.

La struttura del modello è rappresentata nella figura riportata di seguito.

<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>			
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base(divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>	<i>Possibilità di relazioni tra diversi argomenti</i>

Figura 5. Attributi per la descrizione degli argomenti di geometria (schede)

Le descrizioni fornite dai partner sono riportate nell'Allegato 1 del presente documento.

I criteri comuni per la selezione delle schede di valutazione

La specificazione dei criteri comuni per la selezione delle schede internazionali e nazionali si basa sui risultati di entrambi gli strumenti di valutazione e dei programmi internazionali, e nello specifico i programmi TIMSS e PISA e i programmi nazionali d'istruzione dei paesi coinvolti. La selezione delle schede di valutazione è stato basato sulle descrizioni unificate dei programmi educativi nazionali. L'aver stabilito *a-priori* un set di attributi comuni ha permesso al team di ricerca di selezionare le più appropriate e pertinenti schede di valutazione che sono in conformità degli standard nazionali coprendo gli obiettivi e i criteri degli strumenti internazionali TIMSS e PISA.

Procedura di selezione

La procedura per la selezione delle schede di valutazione internazionale e nazionale comprende diversi passaggi:

Passaggio1: sviluppo del modello per la descrizione unificata degli argomenti di geometria ricoperti dai programmi di istruzione dei paesi partner.

Il team tecnologico seleziona l'argomento e le schede per sviluppare il prototipo di TALETE.

Passaggio2: Ciascun paese partner ha previsto da 4 a 6 schede di valutazione che sono:

- Rilevanti per gli argomenti di geometria descritti in termini di:
 - standard che gli studenti devono soddisfare a seguito del completamento del livello appropriato della scuola secondaria;
 - risultati che gli studenti devono raggiungere;
 - opportunità che il curriculum fornisce.
- Le schede di valutazione previste devono essere appropriate per la rappresentazione nell'ambiente di apprendimento interattivo in 3D.
- Le schede di valutazione devono permettere l'implementazione del processo di matematizzazione del programma PISA e dei suoi passaggi.
- Secondo i cluster di competenza definiti dal programma PISA e la loro semantica concreta in termini di pensiero e ragionamento, argomentazione, comunicazione, modellamento, problem solving, rappresentazione, uso del linguaggio simbolico, formale e tecnico e delle operazioni, uso di supporti e di strumenti⁴.

Passaggio3: il team di ricerca di ciascun paese partner ha rivisto le schede di valutazione proposte nel rispetto dei criteri descritti precedentemente.

Passaggio4: il team di ricerca di ciascun paese partner ha votato ciascuna delle schede proposte per selezionare quelle che sono più idonee ad essere realizzate nell'ambiente

⁴ OECD, PISA 2003 L'alfabetizzazione matematica, pp. 40-49,
<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf>

pedagogico di TALETE a livello internazionale e quelle che sono più opportune da realizzare a livello nazionale. I risultati delle votazioni sono state inviate al responsabile delle attività di ricerca per essere sintetizzati.

Passaggio5: Il leader del pacchetto delle attività di ricerca WP5 (BFU, Bulgaria) ha sintetizzato i risultati ricevuti e la proposta definita per le schede di valutazione che saranno prese ulteriormente in considerazione. Le schede internazionali sono quattro (una proposta da ciascun paese). Queste schede sono quelle che hanno ottenuto il massimo dei voti. Le schede nazionali sono selezionate anche prendendo in considerazione la votazione internazionale. La motivazione è che queste schede sono proposte da ciascun team di ricerca nazionale, il che significa che sono conformi al curriculum didattico nazionale. Dall'altro lato, queste schede sono votate anche dal team di ricerca internazionale, il che significa che esse potrebbero essere utili e appropriate come materiale didattico anche in altri paesi.

I risultati ottenuti dai passaggi 3 e 4 del processo di selezione sono brevemente presentati nella tabella qui di sotto:

B U L G A R I A	Internazionale:
	1. Bulgaria - esercizio 3 - torte
	2. Bulgaria - esercizio 4 - piscine
	3. Grecia - 3 - linee parallele
	4. Grecia - 1 - triangoli simili
	5. Italia - esercizio 1 - mosaico romano
	6. Italia - esercizio 2 - la separazione del muro
	7. Turchia - esercizio 4 - poligoni&scalini
	8. Turkey - exercise 3 - rectangle prism
	Nazionale:
1. Bulgaria - esercizio 5 - biciclette	
2. Bulgaria - esercizio 6 - ruota dentata	
G R E C I A	Internazionale:
	1. Grecia - traingoli simili
	2. Bulgaria - esercizio 4 - piscine
	3. Turchia - esercizio 1 - rotazione dei triangoli
	4. Italia - esercizio 2 - la separazione del muro
	5. Turchia - esercizio 2 - pagine di calendario
	6. Italia - esercizio 1 - il mosaico romano
	7. Bulgaria - esercizio 3 - torte
	8. Grecia - linee paralleel/Talete
	Nazionale :
1. Grecia - similitudini	
2. Grecia - omotetia	
I T A L I A	Internazionale:
	1. Bulgaria - esercizio 1. - mulino a vento
	2. Bulgaria - esercizio 2. - cappelli di carnevale
	3. Bulgaria - esercizio 4. - piscine
	4. Grecia - triangoli simili
	5. Grecia - similitudini
	6. Turchia - esercizio 1 - la rotazione dei traingoli
	7. Turchia - esercizio 2 - le pagine del calendario
	8. Turchia - esercizio 3 - prisma rettangolo
	Nazionale :
1. Italia- esercizio n.1 - il mosaico romano	
2. Italia - esercizio n.3 - cubo	
T U R C H I A	Internazionale:
	1. Bulgaria - esercizio 3 - torte
	2. Bulgaria - esercizio 4 - piscine
	3. Grecia – omotetia
	4. Grecia – similitudini
	5. Italia - esercizio 1 - il mosaico romano
	6. Italia - esercizio 3 - cubo
	7. Turchia - esercizio 1 -la rotazione dei triangoli
	8. Turchia - esercizio 2 - pagine del calendario
	Nazionale :
1. Turchia - esercizio 3 - prisma rettangolo	
2. Turchia – esercizio 4 - poligoni&scalini	

Tabella 1. Risultati della votazione a livello nazionale.

La successiva tabella rappresenta i risultati finali del processo di sintesi dei voti.

Selezione Internazionale	Votazione BG	Votazione EL	Votazione IT	Votazione TR	TOTALE
Bulgaria RET	mulino a vento			1	1
	cappelli di carnevale			1	1
	torte	1	1		1
	piscine	1	1	1	1
Grecia RET	linee parallele / Talete	1	1		2
	triangoli simili	1	1	1	3
	similitudini			1	1
	omotetia				1
Italia RET	mosaico romani	1	1	1	3
	separazione del muro	1	1		2
	cubo				1
	pentola				0
Turchia RET	rotazione traingoli		1	1	1
	pagine del calendario		1	1	1
	prisma rettangolo	1		1	2
	poligoni&scalini	1			1

Legenda

	- scheda nazionale
	- scheda internazionale

Tabella 2 Sintesi dei risultati della votazione del team di ricerca di TALETE a livello internazionale

Come si può vedere le schede di valutazione nazionale con le votazioni più alte sono state selezionate e saranno realizzate a livello internazionale. Le schede che si sono posizionate al secondo posto nel gruppo nazionale saranno realizzate a livello nazionale. Qualora i risultati di votazione erano a parità di merito la decisione finale è stata presa discutendo con gli esperti.

ALLEGATO 1 - Descrizione degli argomenti unificati di geometria

Argomenti di geometria selezionati dal team di ricerca (RET) della Bulgaria

<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<p><u>Figure e Corpi</u></p>	<p>Standard 1: Lo studente conosce le figure base geometriche (triangolo, quadrilatero), i loro elementi e proprietà. Risultato atteso: Lo studente conosce e usa opportunamente le proprietà della sezione del punto medio di un triangolo e trapezio e il baricentro di un triangolo.</p>	<p>Argomento. Sezione Punto Medio Lo studente conosce: 1. Cos'è " il punto medio in un triangolo", sue proprietà, e conosce come usarle; 2. Cos'è " il punto medio base di un triangolo", sue proprietà, e capaci di applicarle quando necessario; 3. Cos'è "il baricentro di un triangolo", sue proprietà, e capaci di applicarle quando necessario; 4. Come trovare e creare situazioni concernenti il punto medio.</p>	<p>Il punto medio di un triangolo.</p> <p>Il punto medio in un trapezio.</p> <p>Il baricentro di un triangolo.</p>	<p>Gli studenti dovrebbero essere capaci di: avere familiarità con i diversi modi di dimostrare le proprietà del punto medio e del baricentro (con vettori, triangoli congruenti, aree, ecc).</p>
<p><u>Conoscenza logica</u></p>	<p>Standard 1: Lo studente conosce, ad uno specifico livello, il significato dei collegamenti logici „e“, „o“, „se... allora“ e della relazione di equivalenza.</p>	<p>1 Lo studente è capace di distinguere le affermazioni fuori tema come condizione necessaria e sufficiente; 2. Lo studente è capace di formare una negazione delle affermazioni, che sono legate al tema di contenuto; 3. Lo studente è capace di analizzare il</p>		

	<p>Standard 2: Lo studente conosce, ad uno specifico livello, come formare una negazione di affermazione, che ha connessioni logiche del tipo „e“/„o“.</p> <p>Standard 3: Lo studente è capace di stimare ciò che è appropriato e razionale in una specifica situazione.</p> <p>Risultato atteso: Lo studente è capace di dare prove sulla base della struttura logica della teoria studiata.</p>	<p>significato di una specifica affermazione, e di scegliere mezzi appropriati come prova.</p>		
<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<u>Modellismo</u>	<p>Standard 1: Lo studente conosce il significato del termine “vettore”, come aggiungere e sottrarre i vettori, moltiplicare un vettore per una figura.</p> <p>Risultato atteso: Lo studente conosce come fare operazioni con vettori e usarli.</p>	<p>Argomento: Vettori</p> <p>1. Lo studente conosce il significato del termine “un vettore” e i termini in relazione ad esso;</p> <p>2. Lo studente conosce diverse operazioni con i vettori, le loro proprietà, è capace di fare operazioni e di applicarle;</p> <p>3. Lo studente è capace di presentare un vettore, in una situazione specifica, come una combinazione lineare di vettori.</p>	<p>Rette nella stessa direzione;</p> <p>Rette in direzioni opposte;</p> <p>linea;</p> <p>sezione diretta;</p> <p>vettore;</p> <p>vettore zero;</p> <p>lunghezza di un vettore;</p> <p>direzione di un vettore;</p> <p>vettori con la stessa direzione;</p> <p>vettori con direzione opposta e lunghezze uguali;</p>	<p>Gli studenti dovrebbero essere capaci di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diventare familiari con equazioni basi di vettori; - diventare familiare con i diversi modi di dimostrare le proprietà della sezione punto medio e del baricentro con i vettori - usare i vettori

			vettori congruenti; vettori con opposta direzione e lunghezze uguali; somma di vettori; differenza di vettori; prodotto di un vettore con una figura; vettori collineari	come mezzo di equazioni e parallelismo di sezioni, coincidenza di punti, col linearità di punti - diventare familiare con l'applicazione base dei vettori in fisica.
<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<u>Funzioni.</u> <u>Misurazioni</u>	Standard 1: Lo studente conosce come fare un'immagine di un punto, una sezione e circonferenza in congruenza. Risultato atteso: Lo studente riproduce immagini di figure geometriche familiari in congruenza	Argomento. Congruenza Lo studente: 1. Conosce cosa sono la trasformazione geometrica e quella congruente nel piano; 2. Conosce quali sono le diverse tipologie di piano, così come i termini concernenti essi; 3. E' capace di costruire l'immagine di un punto, di una sezione e un cerchio in congruenza.	Trasformazione geometrica; congruenza; immagine; prototipo; asse simmetrico; asse di simmetria; punti simmetrici; simmetria centrale; centro di simmetria; rotazione; angolo orientato; centro di rotazione; traslazione; traslazione vettoriale.	Gli studenti dovrebbero essere capaci di: - costruire immagini di figure geometriche in congruenza, o composizione di congruenze; - mettere in relazione le loro conoscenze sulle congruenze ai grafici di funzioni.
<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		

<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curriculare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<p><u>Figure e corpi</u></p>	<p>Standard 1: Lo studente conosce le figure base della geometria (triangolo, quadrilatero, poligono regolare e circonferenza), I loro elementi, tipi e caratteristiche. Standard 2: Lo studente sa costruire gli oggetti geometrici, descritti nelle attività delle costruzioni base. Risultato atteso: Lo studente conosce le affermazioni sui poligoni inscritti e circoscritti e conosce come usarli.</p>	<p>Argomento - Circostanza e poligono Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conosce ed è capace di determinare le reciproche posizioni di: <ol style="list-style-type: none"> a. punti e circonferenze; b. linea retta e circonferenza; c. due circonferenze; 2. Conosce ed è in grado di applicare le proprietà delle corde nella circonferenza; 3. Conosce i punti distintivi di un triangolo e le affermazioni ad esso correlate; 4. Conosce lo spazio geometrico dei punti, da cui si vede un certo segmento sotto un certo angolo, ed è in grado di costruirlo; 5. Mette in relazione un oggetto geometrico familiare ad un'insieme di "punti geometrici" e li usa nelle attività di costruzione; 6. Conosce le condizioni necessarie per I tetragoni inscritti e circoscritti, ed è in grado di applicarle. 7. Sa costruire la tangente ad una circonferenza da un punto esterno ad essa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Insieme geometrico/di punti; • Punto interno di una circonferenza; • Punto esterno di una circonferenza; • Tangente a una conferenza; • Punto tangente; • Secante di una circonferenza; • Circonferenze tangenti esternamente; • Circonferenze tangenti internamente; • Circonferenze concorrenti; • Circonferenze concentriche; • Centro di due conferenze; • Tangente comune a due circonferenze; • Circonferenza circoscritta ad un poligono; • Poligoni iscritti; 	<p>Gli studenti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di costruire un triangolo con diverse combinazioni di alcuni elementi; 2. Sono in grado di comprendere alcuni luoghi geometrici di punti e le loro applicazioni; 3. Sono in grado di costruire la tangente a due circonferenze.

<p><u>Funzioni.</u> <u>Misure</u></p> <p><u>Conoscenza logica</u></p>	<p>Standard 1: Lo studente sa come specificare in termini di tipologia e di riconoscere gli angoli relativi ad una circonferenza. Risultato atteso: Lo studente usa la sua conoscenza sulle misure degli angoli, in relazione ad una circonferenza in specifiche situazioni geometriche.</p> <p>Standard 1: Lo studente sa ad un livello specifico il punto della relazione di equivalenza Standard 2: Lo studente sa il significato delle parole: proprietà e indicazioni dei teoremi Standard 3:</p>	<p>Lo studente sa quali siano le diverse tipologie di angoli in relazione ad una circonferenza, gli assiomi, e sa come applicarli.</p> <p>Lo studente: 1. Conosce e applica le indicazioni e le proprietà di un quadrilatero inscritto e circoscritto;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Circonferenza iscritta in un poligono; • Poligono circoscritto; • Ortocentro; • Centro di una circonferenza circoscritta a un triangolo; • Centro di una circonferenza inscritta a un triangolo. • Linee di contatto relative a un angolo centrale; • Angolo inscritto; • Angolo periferico; • Angolo il cui vertice è il punto interno a una circonferenza; • Angolo il cui vertice è un vertice esterno a una circonferenza. 	
---	---	--	---	--

	<p>Lo studente sa stimare l'accuratezza e la razionalità in una situazione specifica. Risultato atteso: Lo studente trova e usa la struttura logica degli assiomi</p>	<p>2. Sa come differenziare e creare situazioni nelle quali applica le proprietà e le indicazioni dei teoremi; 3. Sa come formulare ipotesi e verificarle; 4. Comprende il significato e gli assiomi di una relazione di equivalenza.</p>		
--	--	---	--	--

Argomenti geometrici selezionati dal team di ricerca greco

<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<u>Conoscenze</u>	<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>	<p>Argomento - Teorema di Talete Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conosce ed è capace di riconoscere una rappresentazione del teorema di Talete in un trapezio. 2. Conosce ed è capace di riconoscere una rappresentazione del teorema Talete in un triangolo. 3. Conosce ed è capace di riconoscere una rappresentazione del teorema di Talete in triangoli interconnessi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rette parallele • Intersezioni • Triangoli • Trapezi • Frazione • Rapporto 	<p>Gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Possono applicare il teorema in una forma trapezoidale generale. 2. Possono applicare il teorema in un singolo triangolo. Possono applicare il teorema su diversi triangoli interconnessi. 3. Comprendono che il teorema può essere applicato anche quando linee non parallele intersecano quelle parallele
<u>Applicazione</u>		Lo studente:		

Ragionamento		<ol style="list-style-type: none"> 1. E' in grado di calcolare una frazione che rappresenta un rapporto. 2. E' capace di posizionare correttamente i punti su un grafico così che le loro posizioni sono conformi ad un rapporto predeterminato. 3. Lo studente conosce che se il rapporto tra due segmenti è uguale allora questi sono paralleli. 4. Viceversa, lo studente sa che se il rapporto tra due segmenti non è uguale allora non sono paralleli. 		
<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<u>Conoscenze</u>	<p>Risultato atteso:</p> <p>Conoscere il 5° postulato di Euclide</p> <p>Conoscere le conseguenze di questo postulato sui triangoli e quadrilateri.</p>	<p>Argomento - Rette parallele</p> <p>Gli studenti sanno che se un segmento interseca due rette che formano due angoli interni sullo stesso lato la cui somma è minore di due angoli retti, allora le due rette, se prolungate indefinitamente, s'incontrano su quel lato la cui somma degli angoli è minore di due angoli retti. (5° postulato di Euclide)</p> <p>Gli studenti sanno che se dal centro di un lato di un triangolo è condotta una retta parallela alla base del triangolo, allora questa attraversa l'altro lato</p>	<p>Parallele</p> <p>Rette</p> <p>Segmenti</p> <p>Rapporto</p>	<p>Lo studente dovrà:</p> <p>Sapere che la lunghezza dei segmenti formata dall'intersezione di una retta con rette parallele è la stessa.</p> <p>Sapere che in un triangolo (e un quadrilatero), l'intersezione di una retta</p>

<p>Applicazione</p> <p>Conoscere come usare gli strumenti comuni nelle figure.</p>	<p>Conoscere il rapporto di segmenti e com'è calcolato.</p> <p>Sapere quando due segmenti sono simili ad altri due</p>	<p>del triangolo nel mezzo.</p> <p>Gli studenti sanno che se attraverso il centro del lato di un quadrilatero, è disegnata una retta parallela alla base del quadrilatero, allora questa retta attraversa l'altro lato del quadrilatero nel suo centro.</p> <p>Sapere dividere con un righello e un compasso in n parti uguali.</p> <p>Saper calcolare un rapporto dividendo la lunghezza di un segmento con la lunghezza di un altro segmento.</p> <p>Sapere quando due segmenti sono simili ad altri due, poiché il loro rapporto è proporzionale.</p>		<p>parallela a un lato e passante attraverso il centro del lato opposto taglierà la base nel suo centro.</p> <p>Dedurre la lunghezza del segmento formato dalla retta parallela alla base del triangolo (quadrilatero) e passante attraverso il centro di un lato.</p> <p>Saper utilizzare righello e compasso per creare e misurare segmenti.</p> <p>Saper utilizzare le frazioni per risolvere problemi con rette parallele.</p>
<p>Risultati attesi</p>		<p>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</p>		
<p><i>Contenuto da apprendere</i></p>	<p><i>Risultati attesi a livello curricolare</i></p>	<p><i>Risultati attesi divisi per argomento</i></p>	<p><i>Termini base (divisi per argomenti)</i></p>	<p><i>Contesto e attività</i></p>
<p>Conoscenze</p>	<p>Risultato atteso: Conoscere i tipi di</p>	<p>Argomento - Triangoli simili Lo studente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Angoli 	<p>Gli studenti:</p>

	<p>triangolo e le caratteristiche importanti di un triangolo (primaria e secondaria).</p> <p>Conoscere i tre criteri che definiscono la similitudine tra triangoli.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conosce ed è capace di riconoscere le altezze e l'ortocentro di un triangolo. 2. Conosce ed è capace di riconoscere le bisettrici di un triangolo. 3. Conosce ed è capace di riconoscere le mediane di un triangolo. 4. Conosce ed è capace di riconoscere i vertici di un triangolo. 5. Conosce ed è capace di riconoscere un triangolo equilatero. 6. Conosce ed è capace di riconoscere un triangolo isoscele. 7. Conosce ed è capace di riconoscere un triangolo scaleno. 8. Conosce ed è capace di riconoscere un triangolo acutangolo. 9. Conosce ed è capace di riconoscere un triangolo ottusangolo. 10. Conosce ed è capace di riconoscere un triangolo retto. <ul style="list-style-type: none"> • AA: se due triangoli hanno due coppie di angoli corrispondenti aventi la 	<ul style="list-style-type: none"> • Bordi • Lati • Altezze • Bisettrici • Mediane • Vertici • Equilatero • Isoscele • Scaleno • Angolo acuto • Retto • Angolo ottuso 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riconoscono le forme triangolari. 2. Hanno familiarità con le rette associate con un triangolo. <p>Gli studenti: Riescono ad</p>
--	---	--	---	--

	<p>Apprendere i criteri di similitudine tra triangoli retti.</p>	<p>stessa misura allora essi sono simili. A volte questo criterio è indicato anche come AAA perché l'uguaglianza, tra triangoli, di due angoli implica l'uguaglianza del terzo. Questo criterio significa che se un triangolo è copiato per mantenere la forma, la copia è anche in scala.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>SSS (Tre lati proporzionali)</i>: se il rapporto di lati corrispondenti di due triangoli non dipende dalla coppia di lati corrispondenti scelti, allora i triangoli sono simili. Questo significa che qualsiasi triangolo copiato in scala lo è anche nella forma. • <i>SAS (Rapporto tra due lati, angolo incluso)</i>: se i due lati in un triangolo sono proporzionali ai due lati corrispondenti in un altro triangolo, e gli angoli compresi tra questi lati hanno la stessa misura in ciascun triangolo, allora i triangoli sono simili. Questo significa che per ingrandire un triangolo, è sufficiente copiare un angolo, e graduare solo i due lati che formano 		<p>applicare i tre criteri a tutti i triangoli non rettangoli per determinare se due triangoli sono simili.</p>
--	--	---	--	---

<p>Applicazione</p>	<p>Risultato atteso: Lo studente sarà in grado di applicare i criteri per provare l'uguaglianza tra segmenti e angoli.</p>	<p>l'angolo.</p> <p>Lo studente sa che due angoli retti sono simili se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se uno degli angoli acuti del primo è uguale a uno degli angoli acuti del secondo. • Un lato e un angolo acuto sono uguali. 		
<p>Ragionamento</p>	<p>Risultato atteso: Sapere quando due triangoli sono uguali, se necessario con uno spostamento appropriato per farlo coincidere con l'altro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lo studente conosce i criteri di similitudine per tutti i tipi di triangoli e sa come applicarli. • Gli studenti saranno in grado di riconoscere velocemente se due triangoli sono simili e sapranno come dimostrarlo. 		<p>Gli studenti: Sono in grado di applicare i due criteri a qualsiasi triangolo retto per determinare se i due triangoli sono simili.</p> <p>Con l'aiuto della carta trasparente gli studenti potranno vedere che triangolo ABC coincide con il triangolo DEF. Così scoprono che i lati corrispondenti e gli angoli dei triangoli sono uguali e verranno tradotti nella formulazione di triangoli uguali</p>

<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<u>Conoscenze</u>	<p>Risultato atteso: Conoscere che due poligoni simili sono una versione in scala verso l'alto o il basso l'uno dell'altro.</p> <p>Essere consapevoli del fatto che se due poligoni hanno i loro lati proporzionali e gli angoli corrispondenti uguali, allora sono simili e viceversa.</p>	<p>Argomento - Somiglianza</p> <p>Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sa che due oggetti geometrici sono detti simili se essi hanno entrambi la stessa forma. • Sa che uno dei due è congruente al risultato di una misurazione in scala uniforme (ingrandimento o riduzione) dell'altro. • Sa che questo significa che l'oggetto può essere ridimensionato e riposizionato in modo da coincidere esattamente con l'altro oggetto. • Sa che i lati corrispondenti di poligoni simili sono in proporzione, e angoli corrispondenti di poligoni simili hanno la stessa misura. • Sa che un poligono può essere ottenuto da un altro attraverso "un allungamento" uniforme della stessa quantità in tutte le direzioni, eventualmente con una rotazione e una riflessione supplementare. • Sa che tutti i lati di una figura simile sono moltiplicati per lo stesso valore stesso rispetto all'originale. 	Somiglianza	<p>Lo studente sa come riconoscere le figure simili da un insieme di esempi.</p> <p>Gli studenti conoscono la differenza tra la definizione rigorosamente matematica di similitudine e quella di uso più comune del termine nel linguaggio quotidiano.</p> <p>Lo studente sa come riempire alcune tabelle utilizzando la lunghezza di segmenti e i valori degli angoli per verificare se alcune figure sono simili.</p> <p>Lo studente sa come calcolare i valori degli angoli</p>

<p><u>Applicazione</u></p>	<p>Sapere cosa è il rapporto di somiglianza tra poligoni e qual è la relazione che si ha con il rapporto delle loro circonferenze.</p> <p>Sapere qual è il rapporto di somiglianza nella vita reale.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Sanno che la moltiplicazione regola il rapporto tra due figure simili e non l'addizione (un errore molto comune)• Sanno come applicare il concetto di somiglianza per risolvere gli esercizi pratici con campi e planimetrie.		<p>e la lunghezza del lato di due poligoni che sono definiti simili, in cui non sono noti tutti i dati.</p> <p>Lo studente sa come determinare se i poligoni sono simili, data una figura con dati incompleti sulla lunghezza del lato e i valori degli angoli.</p> <p>Lo studente sa come riconoscere la similitudine negli esercizi pratici, e come usare la sua conoscenza per trovare risposte pratiche.</p>
----------------------------	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Argomenti di geometri selezionati dal team di ricerca italiano

<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività per argomenti</i>
<u>Numeri</u>	<p>Criterio 1: Si conoscono tutte le operazioni fondamentali con i numeri.</p> <p>Risultato atteso: Si sa calcolare con i numeri interi, le frazioni e decimali, essere capaci di risolvere problemi usando gli strumenti matematici.</p>	<p>Argomento - Operazioni e Numeri Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conosce e padroneggia gli specifici contenuti di matematica (oggetti matematici come numeri, e le loro specifiche operazioni); 2. Conosce e padroneggia gli algoritmi e procedure (soprattutto in matematica); 3. E' capace di acquisire progressivamente le tipiche forme di pensiero matematico (supporre, verificare, ordinare, definire e generalizzare). 	<p>Calcolare, stimare o approssimare con numeri interi.</p> <p>Rappresentare i decimali e le frazioni usando le parole, numeri, o modelli (incluso un numero di linee) Fare calcoli con frazioni e decimali.</p> <p>Rappresentare, comparare, ordinare, e fare operazioni con integrali.</p>	<p>Gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Sono in grado di capire i fondamenti delle operazioni numeriche. 4. Sono in grado di risolvere problemi con numeri e le loro proprietà. <p>Gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di capire come risolvere espressioni che contengono variabili. 2. Sono in grado di
<u>Algebra</u>	<p>Criterio 1: Si conoscono le basi delle operazioni algebriche.</p> <p>Criterio 2:</p>	<p>Argomento - Relazioni e Funzioni Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lavora con l'addizione, 	<p>Risolvendo problemi che comprendono percentuali e proporzioni.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sono in grado di

<p><u>Geometria</u></p>	<p>Si sa come risolvere le equazioni lineari usando le formule.</p> <p>Risultato atteso: Per imparare a risolvere i problemi usando gli strumenti matematici (individuare e collegare importanti informazioni, confrontare strategie di soluzione, identificare i problemi che predicono modelli come sequenza di attività, esponendo la procedura di risoluzione).</p> <p>Criterio 1: Si sa riconoscere le forme nello spazio (riconoscendo le forme nelle diverse rappresentazioni, identificare le relazioni tra forme, immagini, o</p>	<p>moltiplicazione e potenze di espressioni che contengono variabili;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. È capace di valutare espressioni per il valore numerico dato; 3. È capace di semplificare o comparare espressioni algebriche; 4. È capace di modellare le situazioni usando espressioni; 5. Valuta funzioni/formule per valori dati di variabili; 6. Risolve equazioni e disequazioni semplici lineari, e equazioni simultanee (due variabili). <p>Argomento - Figure e Corpi</p> <p>Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conosce i rapporti tra angoli in un punto, angoli verticalmente opposti, angoli associati ad una trasversale tagliata da linee 	<p>Modelli numerici, algebrici e geometrici o sequenze (estensione, termini mancanti, generalizzazione dei modelli).</p> <p>Semplificazione e valutazione delle espressioni algebriche.</p> <p>Equazioni e disequazioni semplici lineari, e equazioni simultanee (due variabili).</p> <p>Rappresentazioni equivalenti di funzioni come coppie ordinate, tabelle, grafiche, parole, o equazioni.</p> <p>Modellare le situazioni usando espressioni.</p> <p>Proprietà geometriche degli angoli e delle figure</p>	<p>modellare situazioni usando espressioni.</p> <p>Gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di costruire e interpretare diverse strutture geometriche.
-------------------------	--	---	---	--

<p><u>Dati e Scelta</u></p>	<p>rappresentazioni visive, visualizzare oggetti tridimensionali da rappresentazioni bidimensionali, e al contrario, rappresentare un piano solido, cogliendo le proprietà degli oggetti e delle loro relative posizioni).</p> <p>Risultato atteso: Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione, sapere come passare dall'uno all'altro (verbale, scritto, grafica, simbolico);</p> <p>Criterio 1: Saper riconoscere in contesti diversi la natura misurabile degli oggetti e dei fenomeni, e saper utilizzare strumenti di misura (saper individuare l'unità o lo strumento di misura più adatto in un</p>	<p>parallele, e perpendicolarità</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Conosce le proprietà delle forme geometriche: triangoli, quadrilateri, e altri poligoni comuni. 3. Riconosce figure congruenti (triangoli, quadrilateri) e le loro misure corrispondenti. 4. Riconosce triangoli simili e richiamare le loro proprietà. 5. Conosce i rapporti tra forme bidimensionali e tridimensionali. 6. Sa come misurare, disegnare e calcolare le dimensioni degli angoli, le lunghezze delle linee, aree e volumi. 7. Conosce le formule per i perimetri, circonferenze, aree di un cerchio, superfici e volumi. 8. Conosce le misure di aree irregolari o composte(es. con la copertura di griglie o sezionando o ricomponendo pezzi). <p>Argomento - Misure, Statistiche e Probabilità</p> <p>Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E' capace di interpretare la visualizzazione dei dati che potrebbero portare fraintendimenti (es. raggruppamento inadeguato e scale fuorvianti o distorte). 	<p>geometriche (triangoli, quadrilateri, e altri poligoni comuni).</p> <p>Figure congruenti e triangoli simili.</p> <p>Teoremi di Talete e Pitagora.</p> <p>Relazione tra forme tridimensionali e le loro rappresentazioni bidimensionali.</p> <p>Piano Cartesiano - coppie ordinate, equazioni, intersezioni, e il gradiente.</p> <p>Traslazione, riflessione e rotazione.</p> <p>La lettura e la visualizzazione dei dati usando tabelle, pittogrammi, istogrammi, grafici a</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sono in grado di riconoscere le relazioni tra figure tridimensionali e bidimensionali. 3. Sanno come usare i teoremi di Pitagora e Euclide per trovare la lunghezza di un lato. <p>Gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di confrontare i diversi dati provenienti da
-----------------------------	---	---	--	--

	<p>determinato contesto, saper stimare una misura).</p> <p>Risultato atteso: Utilizzare la matematica appresa per trattare una quantità di informazioni in campo scientifico, tecnologico, economico e sociale (descrivere un fenomeno in termini quantitativi, interpretare una descrizione di un fenomeno in termini quantitativi con strumenti statistici e funzioni, usare modelli matematici per descrivere ed interpretare situazioni e fenomeni).</p>	<ol style="list-style-type: none">2. E' capace di usare i dati provenienti da esperimenti per predire probabilità di esiti futuri.3. E' in grado di utilizzare le probabilità di un esito particolare per risolvere problemi.	<p>torte e grafici linea. Interpretare la serie di dati (es. redigere le conclusioni, fare previsioni, e stimare valori tra e oltre i punti dati).</p> <p>Giudicare, prevedere e determinare le probabilità di possibili risultati.</p>	<p>esperimenti per predire futuri esiti.</p> <ol style="list-style-type: none">2. Sono in grado di gestire le procedure per risolvere problemi statistici.
--	---	--	---	--

Argomenti di geometri selezionati dal team di ricerca turco

<u>Risultati attesi</u>		<u>Contenuto dell'apprendimento (argomenti, concetti, contesto e attività, relazioni tra argomenti diversi)</u>		
<i>Contenuto da apprendere</i>	<i>Risultati attesi a livello curricolare</i>	<i>Risultati attesi divisi per argomento</i>	<i>Termini base (divisi per argomenti)</i>	<i>Contesto e attività</i>
<u>Numeri</u>	<p>Criterio 1: Conosce tutte le operazioni esponenziali fondamentali.</p> <p>Criterio 2: Conosce tutte le operazioni fondamentali con i radicali.</p> <p>Criterio 3: Conosce tutte le operazioni fondamentali con i numeri reali.</p> <p>Risultato atteso: Sa operare con numeri esponenziali, radicali e numeri reali, e capace di risolvere problemi usando strumenti matematici.</p>	<p>Argomento - Operazioni e Numeri Reali Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sa e conosce i contenuti specifici della Matematica (gli oggetti matematici, come i numeri e le loro specifiche operazioni); 2. Sa e padroneggia gli algoritmi e le procedure (la maggior parte in aritmetica); 3. E' capace di acquisire progressivamente le forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, verificare, giustificare, definire, generalizzare). 	<p>Operare con le potenze.</p> <p>Potenze, notazione scientifica, radicali, utilizzando parole, numeri, o modelli (comprese le rette numeriche).</p> <p>Operare con le potenze e i radicali.</p> <p>La semplificazione</p>	<p>Gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di capire le basi delle operazioni sui numeri. 2. Sono in grado di risolvere problemi con i numeri reali e le loro proprietà. 3. Sono in grado di risolvere problemi con i radicali e le loro proprietà. 4. Sono in grado di risolvere problemi con le potenze. <p>Gli studenti:</p>

<p><u>Algebra</u></p>	<p>Criterio 1: Si conoscono le basi per la fattorizzazione.</p> <p>Criterio 2: Si conoscono come la fattorizzare binomiali e trinomiali usando le formule.</p> <p>Criterio 3: Si sa come semplificare utilizzando formule.</p> <p>Criterio 4: Si conosce la base delle operazioni algebriche.</p> <p>Criterio 5: Si conosce come risolvere equazioni lineari usando formule e grafici.</p> <p>Criterio 6: Si conosce come risolvere ineguaglianze lineari usando formule e grafici.</p> <p>Risultato atteso: Imparare a risolvere problemi usando strumenti matematici (individuare e collegare le informazioni utili, confrontare strategie di soluzioni, identificare i problemi che predicono modelli come sequenza di attività, esponendo la procedura di risoluzione).</p>	<p>Argomento - Relazioni e Funzioni Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lavora con le somme, prodotti, ed espressioni che contengono potenze di variabili; 2. È capace di semplificare o di comparare espressioni algebriche; 3. È capace di modellare situazioni usando la fattorizzazione. 4. Valuta le formule per binomi o trinomi dati; 5. Valuta la pendenza di una retta. 6. Calcola le intersezioni di x e y sugli assi. 7. Risolve semplici equazioni e disequazioni lineari, e sistemi di due equazioni (a due variabili). 	<p>e la valutazione delle espressioni algebriche.</p> <p>Equazioni e disequazioni semplici lineari. Sistemi di equazioni (a due variabili).</p> <p>Rappresentazioni grafiche, di parole equivalenti, o equazioni.</p> <p>Situazioni modellate usando le espressioni.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di comprendere come risolvere le espressioni che contengono variabili. 2. Sono in grado di modellare situazioni usando le espressioni.
<p><u>Geometria</u></p>	<p>Criterio 1:</p>	<p>Argomento - Figure e Corpi</p>		<p>Gli studenti:</p>

<p><u>Dati e</u></p>	<p>Si conoscono tutte le proprietà relative ai lati del triangolo. Criterio 2: Si sa costruire gli oggetti geometrici, descritti nelle attività di costruzione di base. Criterio 3: Si riconoscono le forme nello spazio (identificare le relazioni tra forme, immagini, oggetti tridimensionali e, al contrario, rappresentare un piano solido, cogliendo le proprietà degli oggetti e delle loro relative posizioni). Criterio 4: Si sa costruire il modello di una linea, poligono e un cerchio Criterio 5: Si conosce la simmetria e l'iterazione sul piano di coordinate. Risultato atteso: Conoscere diverse forme di rappresentazione e sapere come va scritta, graficamente, i simboli);</p> <p>Criterio 1:</p>	<p>Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conosce le proprietà delle forme geometriche: triangoli. 2. Conosce le relazioni tra la mediana, l'altezza, la bisettrice di un angolo in un dato triangolo. 3. Riconosce l'uguaglianza e la congruenza di un triangolo e le sue misure. 4. Riconosce i triangoli simili e richiama le loro proprietà. 5. Conosce le relazioni trigonometriche su un triangolo retto. 6. Conosce le relazioni tra forme bidimensionali e tridimensionali. 7. Sa come misurare, disegnare e calcolare le dimensioni degli angoli, le lunghezze di rette, le aree e i volumi. 8. Conosce le formule per i perimetri, circonferenze, le aree dei cerchi, e di superfici e i volumi. 9. Conosce il codice di simmetria e di riflessione. 10. Conosce il modello e frattale. 11. Conosce il modo di valutare una simmetria. <p>Argomento - Misure, Statistiche e</p>	<p>Le proprietà geometriche degli angoli e delle lunghezze dei triangoli.</p> <p>Figure uguali</p> <p>Figure congruenti e triangoli simili.</p> <p>Teoremi di Talete e di Pitagora.</p> <p>Proprietà trigonometriche</p> <p>Relazioni tra forme tridimensionali e la loro rappresentazione bidimensionale.</p> <p>Traslazione, simmetria, riflessione, e rotazione.</p> <p>Modello e frattale</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sono capaci di costruire e interpretare le strutture geometriche. 2. Sono capaci di riconoscere le relazioni tra figure bidimensionali e tridimensionali. 3. Sanno come usare i teoremi di Pitagora ed Euclide (senza dimostrazione) per trovare la lunghezza di un lato. 4. Sono capaci di riconoscere un modello. 5. Sono capaci di costruire un frattale. <p>Gli studenti:</p>
----------------------	---	---	---	--

<p><u>scelte</u></p>	<p>Saper come riconoscere in diverse situazioni la natura misurabile degli oggetti e dei fenomeni, e sapere come usare gli strumenti di misurazione (sapendo individuare l'unità e lo strumento di misura più adatta in un determinato ambiente, saper stimare una misura).</p> <p>Risultato atteso: Utilizzare la matematica appresa per trattare una certa quantità di informazione nel campo scientifico, tecnologico, economico e sociale (descrivere un fenomeno in termini quantitative, interpretare una descrizione di un fenomeno in termini quantitative con strumenti statistici o funzioni, usare i modelli matematici per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni).</p>	<p>Probabilità</p> <p>Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. È capace di interpretare quei dati che potrebbero portare a valutazioni errate (es. errati raggruppamenti e misurazioni fuorvianti o distorte). 2. È capace di utilizzare i dati derivanti dagli esperimenti per predire probabilità di esiti futuri. 3. È capace di utilizzare le probabilità di un esito particolare per risolvere problemi. 	<p>Lettura e visualizzazione dei dati usando tabelle, pittogrammi, istogrammi, grafici a torta e grafici di rette.</p> <p>Interpretare un insieme di dati (es. Redigere conclusioni, fare previsioni, e calcolare i valori tra e oltre gli elementi raccolti).</p> <p>Giudicare, prevedere, e determinare le probabilità degli esiti futuri.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sono in grado di confrontare i diversi dati derivati da esperimenti per predire esiti futuri. 2. Sono in grado di padroneggiare procedure per risolvere problemi statistici.
----------------------	---	---	--	--

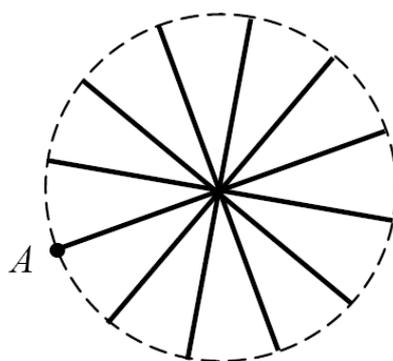
APPENDICE 2 - Le schede di valutazione proposte

Le schede di valutazione proposte dalla Bulgaria

1. IL MULINO A VENTO

Nel passato la gente utilizzava la forza del vento per i mulini per macinare il grano, per ottenere farina e olio e per pompare l'acqua. Oggi, i mulini a vento sono piuttosto un'attrazione turistica. Uno dei più famosi mulini in Bulgaria si trova a Nesebar. Ha 12 pale di legno unite in un unico giunto centrale in modo che le loro lunghezze sono uguali. Sono queste caratteristiche che lo rendono unico.

Il disegno mostra come sono posizionate le pale.



Domanda 1. Qual è il grado dei due angoli adiacenti del mulino a vento che si trova a Nesebar?

Risposta. °

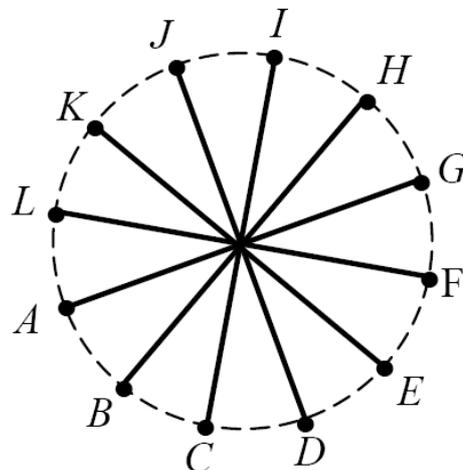
Domanda 2. La lunghezza di una pala del mulino è 4 m. Qual è il MINOR numero intero in metri per cui la cima di una lama passa (es. un punto) per una rivoluzione?

Usa l'approssimazione $\pi = 3,14$.

Risposta. m

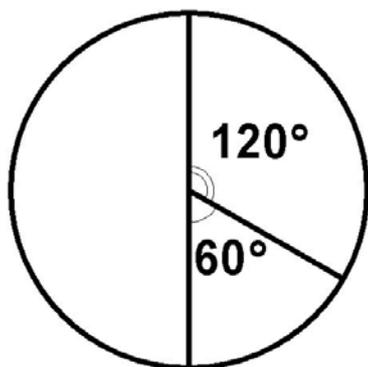
Domanda 3. I vertici delle pale sono indicati con le lettere maiuscole. Usando solamente le lettere, scrivi nella colonna di destra nella tabella sottostante, la figura che corrisponde alle condizioni di sinistra.

Condizioni	Figura
Un triangolo, che è congruente a $\triangle AEG$, è:	
Il triangolo equilatero con vertice in L è:	
La perpendicolare del segmento DF è:	
Un triangolo retto con angolo H uguale a 30° è:	



2. CAPPELLI DI CARNEVALE

Un cartone colorato è a forma di un cerchio il cui centro è il punto O e il raggio è di 36cm. Il cartone viene tagliato in tre pezzi da cui si ricavano 3 cappelli di carnevale a forma di cono.



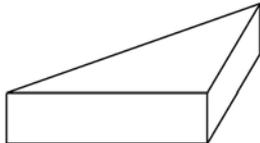
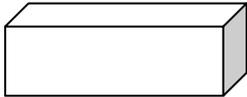
Domanda 1. Qual è il raggio di ciascun cappello?

Domanda 2. Ciascun cappello deve avere un bordo largo 5 cm realizzato con del cartoncino rosso a forma quadrata. Quanti cm, minimo, dovrebbe essere il lato del quadrato che formerà il bordo del cappello più grande?

3. TORTE ZAHARO

Il negozio di dolci “Zaharo” produce diversi tipi di torte utilizzando forme standard.



Tipi di torte	Dimensioni
1. Cilindro circolare retto 	Raggio $R = 18$ cm Altezza 5 cm
2. Cilindro circolare retto 	Raggio $r = 10$ cm Altezza 4 cm
3. Prisma retto la cui base è un triangolo equilatero 	Lato $a = 38$ cm Altezza 5 cm
4. Prisma retto la cui base è un triangolo retto 	La base ha i cateti $a = 30$ cm e $b = 40$ cm, e l'ipotenusa $c = 50$ cm Altezza 5 cm
5. Prisma retto la cui base è un rettangolo 	Larghezza 40 cm e lunghezza 60 cm Altezza 5 cm

L'azienda usa due tipi di scatole per impacchettare.

- Un prisma retto la cui base è un rettangolo con larghezza di 42 cm, lunghezza di 62 cm è altezza $h = 8$ cm
- Un prisma retto la cui base è un quadrato con un lato di 42 cm e l'altezza di $h = 8$ cm

Domanda 1. Quale delle seguenti affermazioni è vera e quale è falsa?

		Vero	Falso
A.	Tutti i tipi di torte possono essere impacchettate nelle scatole la cui base è un rettangolo.		
B.	Due tipi di torte non possono essere impacchettate nelle scatole la cui base è un quadrato.		
C.	Due torte del primo tipo possono essere impacchettate nelle scatole la cui base è un rettangolo		
D.	Tre torte del secondo tipo possono essere impacchettate in scatole la cui base è un rettangolo		

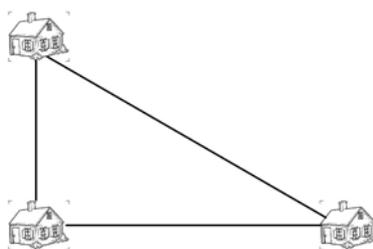
Domanda 2. L'azienda deve fare una torta a due piani per un'occasione speciale: il primo piano è una torta del quarto tipo, e sopra di esso, al secondo piano, verrà posta una torta a forma cilindrica. La base del cilindro ricopre completamente sulla superficie del secondo piano. Quanto grande, al massimo, può essere il raggio della base del piano cilindrico?

4. PISCINA

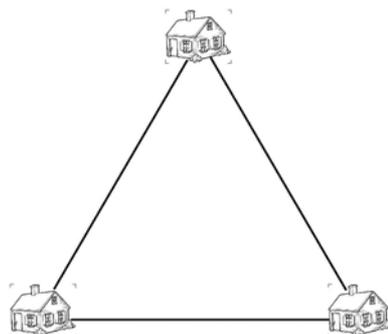
Tre famiglie stanno costruendo le loro case in un complesso. Possono posizionarle in tre modi:



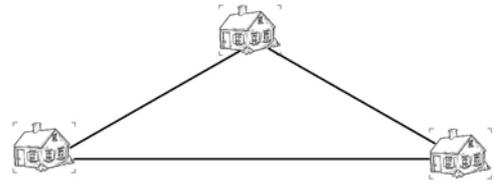
1. Ciascuna delle case è posizionata ai vertici del triangolo retto con ipotenusa di 600 m.



2. Ciascuna delle case è posizionata ai vertici del triangolo equilatero con un lato di 900m.



3. Ciascuna delle case è posizionata ai vertici di un triangolo isoscele ottuso con un lato di 400m e l'angolo di 120° .



Le tre famiglie vogliono costruire una piscina condivisa, posizionata ad una distanza uguale da ciascuna casa.

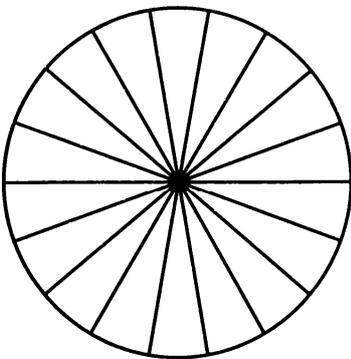
Domanda 1. Disegna la posizione dove la piscina dovrebbe essere in ciascun caso. Cosa sai del punto dove verrà collocata la piscina?

Domanda 2. A quale distanza da ciascuna casa si trova la piscina in ciascun caso. (Nella tua risposta, se necessario, dai un valore approssimativo in metri, con precisione fino all'unità intera)

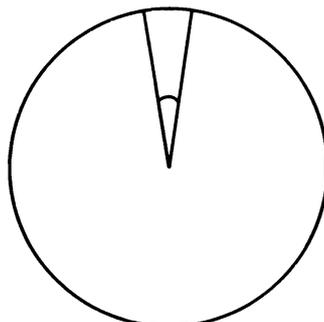
Domanda 3. In quale dei tre casi la distanza tra ciascuna casa alla piscina è minima?

- **BICICLETTE**

Domanda 1. Una bicicletta ha 18 raggi. Qual è il grado dell'angolo dei due raggi adiacenti?

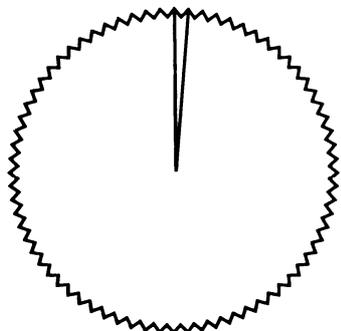


Domanda 2. Quanti raggi ha una bicicletta se l'angolo dei due raggi adiacenti è di 180° ?

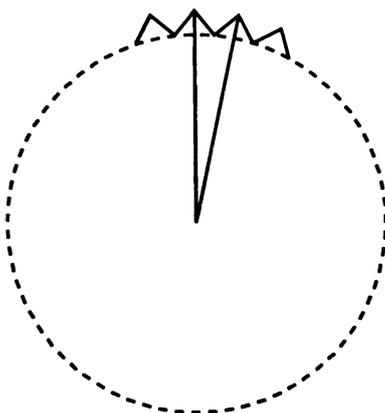


6. INGRANAGGIO

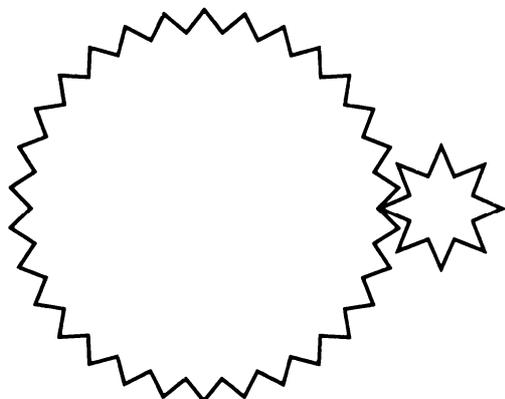
Domanda 1. Un ingranaggio ha 72 ingranaggi. Di quanti gradi è l'angolo compreso tra due denti adiacenti della catena del cerchio?



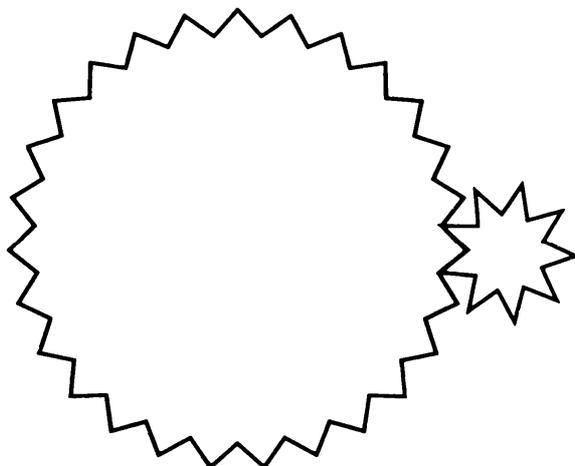
Domanda 2. Quanti denti ha un ingranaggio se l'angolo tra due denti adiacenti della catena è di 120°?



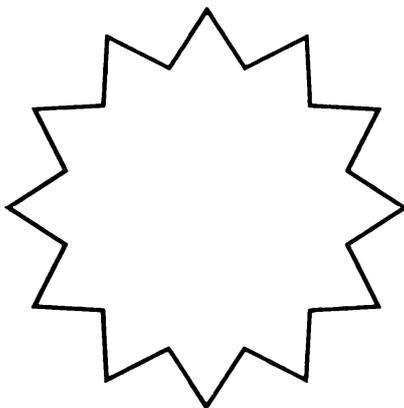
Domanda 3. Quanti giri fa al minuto il 32° dente dell'ingranaggio se un altro ingranaggio, attaccato ad esso, ha 8 denti e fa 12 giri al minuto?



Domanda 4. I diametri dei due ingranaggi adiacenti sono in proporzione 3:8. A quale angolo l'ingranaggio grande terminerà se quello piccolo fa un giro?



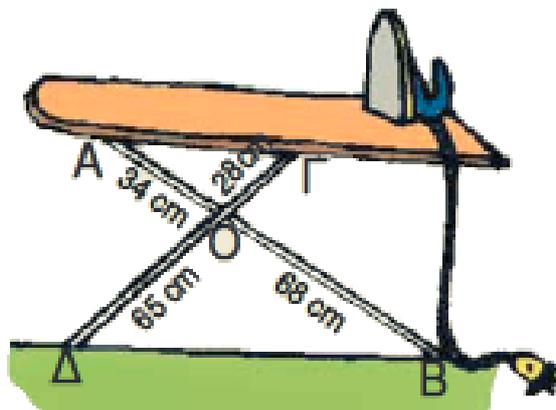
Domanda 5. Un ingranaggio ha 12 denti. Quanti denti ha il secondo ingranaggio, attaccato ad esso, se per un giro il primo termina a 120°?



Le schede di valutazione proposte dalla Grecia

Il Teorema di Talete

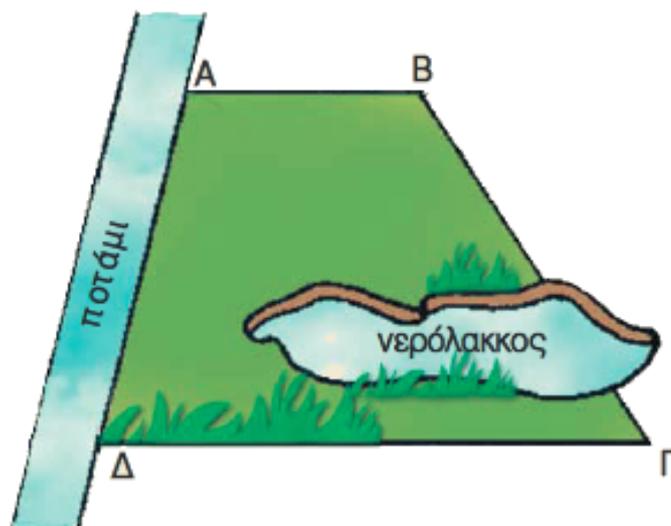
John vuole stirare delle camicie e ha montato l'asse da stiro, come mostrato in figura. Ma ha scoperto che l'asse non è piano. Quale è lo sbaglio di John?



1. Linee parallele

Una fattoria è a forma di trapezio ABCD.

Il proprietario vuole misurare il perimetro della recinzione, ma la distanza BΓ non può essere calcolata direttamente, poiché si è formato da una recente temporale uno stagno, come mostrato in figura. Come potresti calcolare questa distanza?



2. Triangoli simili

Calcola la distanza dalla riva ad una nave.

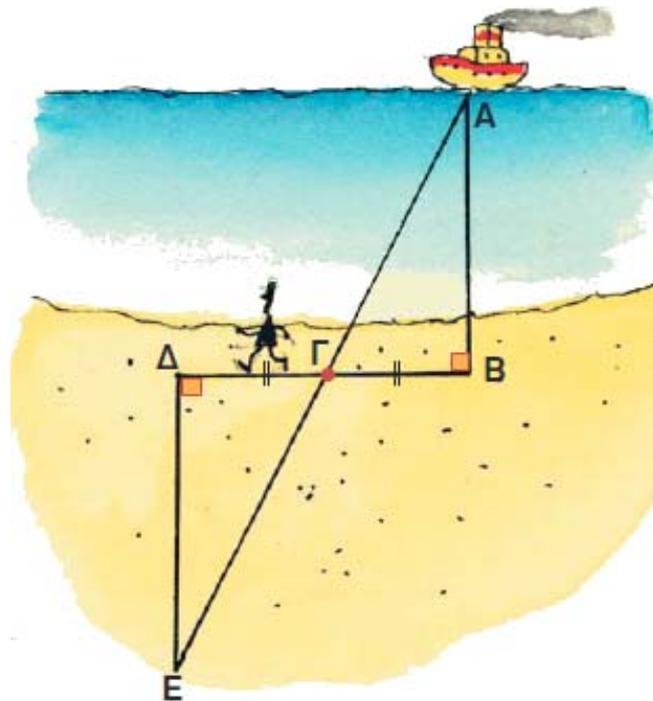
Se una nave fosse nella posizione A e noi ci trovassimo nel punto B, allora

- Iniziando dal punto B e camminando sulla spiaggia nella direzione perpendicolare (AB) noi avremmo una distanza $B\Gamma$. Al punto Γ , noi mettiamo un segno, (es. Piantare un bastone) e continuiamo ad andare sulla stessa linea fino alla distanza di $\Gamma\Delta = B\Gamma$.
- Al punto Δ mettiamo un altro segno (es. una pietra), giriamo e camminiamo in direzione verticale e perpendicolare a $B\Delta$. Ci fermiamo al punto E dal quale i punti A e C sembrano essere sulla stessa linea.

La distanza richiesta AB è uguale alla distanza ΔE che noi possiamo misurare.

Si dice che questo è il metodo che è stato applicato circa 2,500 anni fa da Talete di Mileto.

Come poteva Talete essere sicuro che $AB = \Delta E$? Puoi provarlo? Trova le 5 proposte che hanno dimostrato l'affermazione di Talete tenendo presente quali siano state utilizzate per calcolare la distanza dalla nave alla riva.



3. Similarità

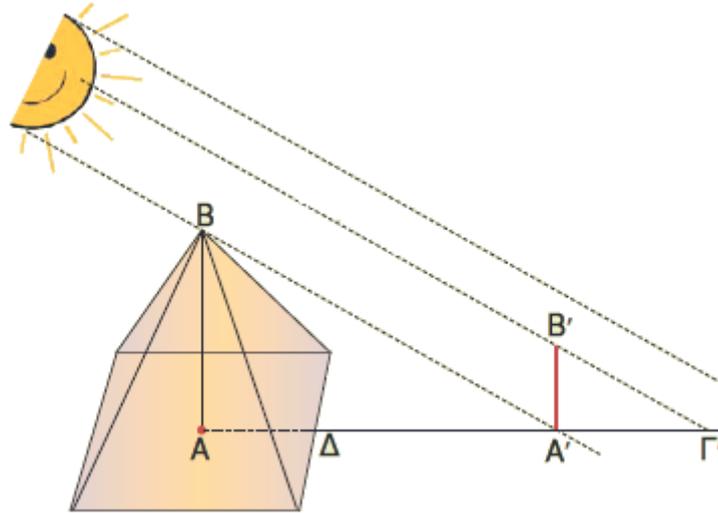
La teoria delle forme simili è stata riconosciuta dalla metà del settimo secolo A.C.

Con l'aiuto di questa teoria Talete di Mileto (624 al 547 A.C.), uno dei sette saggi dell'antichità, ha potuto calcolare l'altezza della grande piramide di Cheope misurando semplicemente la lunghezza della sua ombra, attirando l'ammirazione del re dell'Egitto, Amasis.

Non si conoscono le tecniche esatte utilizzate da Talete in questa situazione. Plutarco, tuttavia, ci dice che: "Una volta Talete ha piantato un bastone sulla cima dell'ombra della piramide, e dopo aver fatto due triangoli dai raggi del sole, dimostrò che il

rapporto della piramide al bastone è lo stesso per le rispettive ombre". Diogene Laerzio, infatti, afferma che Talete misurò l'ombra della piramide per verificare se l'altezza dell'asta era uguale alla lunghezza dell'ombra.

Potresti spiegare come Talete ha calcolato l'altezza finale della piramide sapendo che poteva misurare l'altezza del lato della base quadrata della piramide dell'ombra $\Delta A'$?

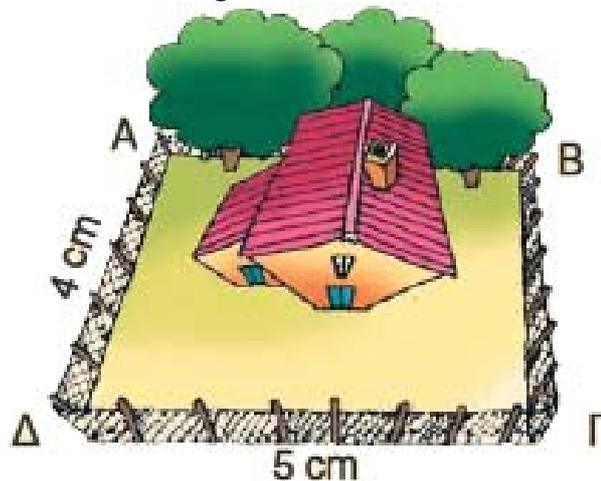


4. Omotetia

Questa figura mostra una fotografia aerea di una fattoria a forma rettangolare che è recintata da filo spinato con una lunghezza di 270 m.

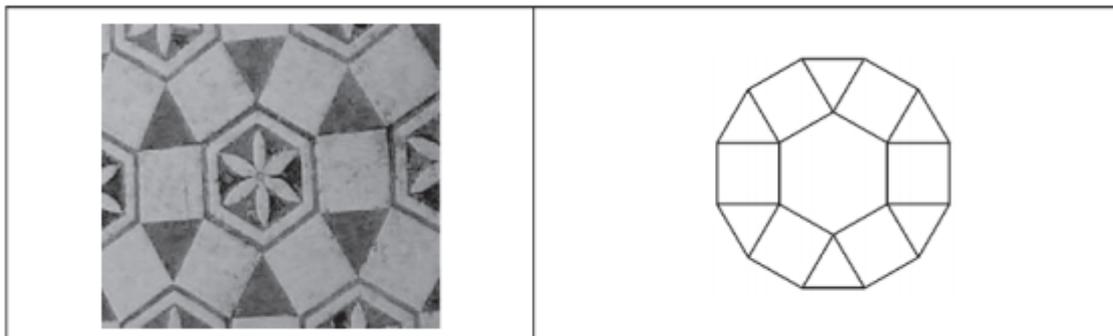
Calcola le dimensioni effettive della fattoria.

A quale scala di riferimento la fotografia è stata scattata?



Le schede di valutazione proposte dall' Italia⁵

1. Le immagini che seguono rappresentano un motivo del pavimento di una antica casa romana e la sua schematizzazione geometrica.



Il motivo, corrispondente a un dodecagono, è composto da un esagono regolare interno, sei quadri uguali e sei triangoli equilateri uguali.

Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

		Vero	Falso
a.	L'area dell'esagono è metà dell'area del dodecagono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	L'area di ciascun triangolo è un sesto dell'area dell'esagono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	L'area di un quadrato è il doppio dell'area di un triangolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.	Il perimetro del dodecagono è il doppio di quello dell'esagono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Si vuole dipingere un muretto di separazione tra i giardini di due case adiacenti. Il muretto, lungo m 5, con uno spessore di 0,2 m e una altezza di 1 m, appoggia con una delle facce laterali sulle pareti delle case, come in figura.

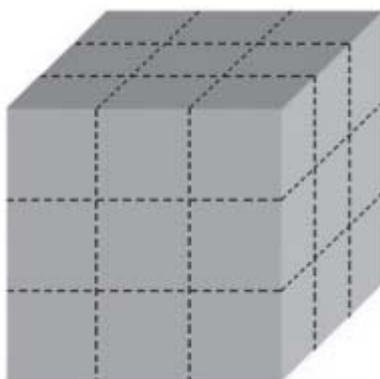


⁵ Da http://www.studenti.it/files/pdf/20100618/fascicolo_matematica2010.pdf

Quanto misura la superficie da dipingere?

- A. 10,4 m²
- B. 11,2 m²
- C. 11,4 m²
- D. 12,4 m²

3. La superficie del cubo di legno in figura è stata completamente verniciata. Il cubo viene poi segato lungo le linee tratteggiate. Si ottengono così diversi cubetti, dei quali alcuni non hanno nessuna faccia verniciata, altri una o più facce verniciate.



Completa ora la seguente tabella

Numero di facce verniciate	Numero di cubetti
0	
1	
2	12
3	

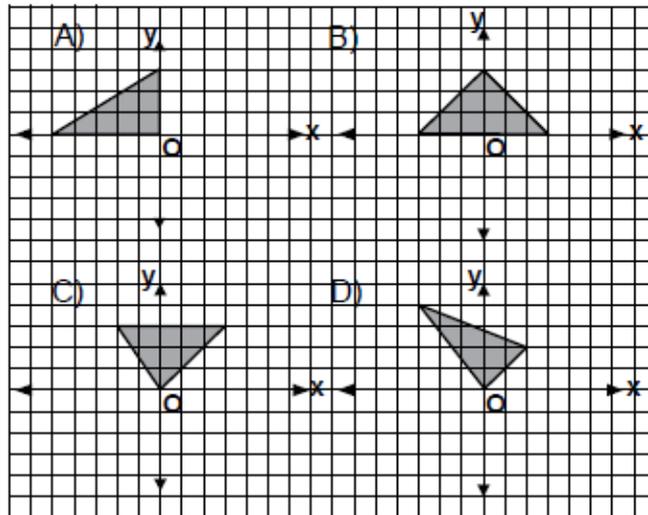
4. Un barattolo di pelati da 0,4 kg è alto 11 cm e ha la base di 6 cm di diametro. Qual è il volume del barattolo?



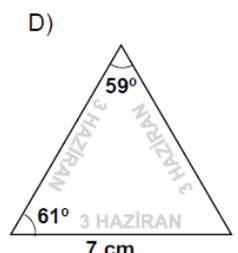
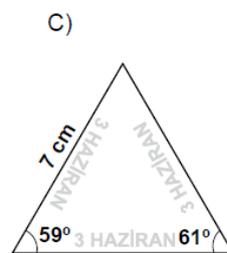
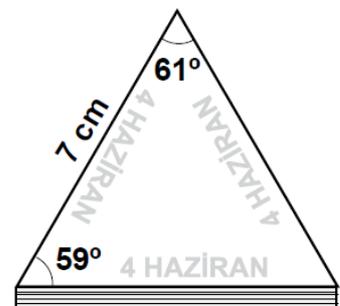
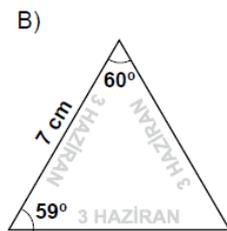
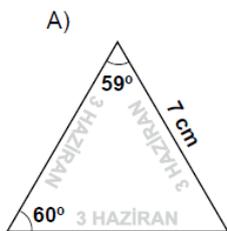
- A. Circa 100 cm³
- B. Circa 200 cm³
- C. Circa 300 cm³
- D. Circa 400 cm³

Le schede di valutazione proposte dalla Turchia⁶

1. Quale dei seguenti triangoli è uguale a se stesso quando viene riflesso sull'asse x con una rotazione di 180° dall'origine?

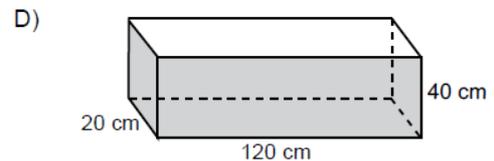
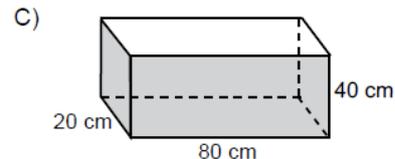
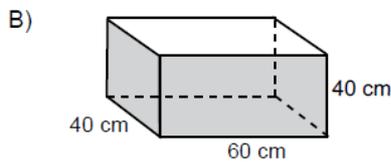
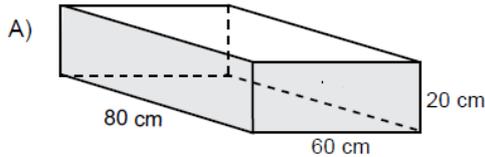
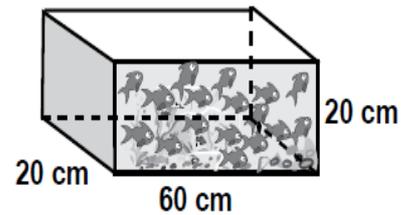


2. La pagina del calendario è un triangolo di cui si conoscono le misure. Quale delle seguenti figure appartengono allo stesso calendario?

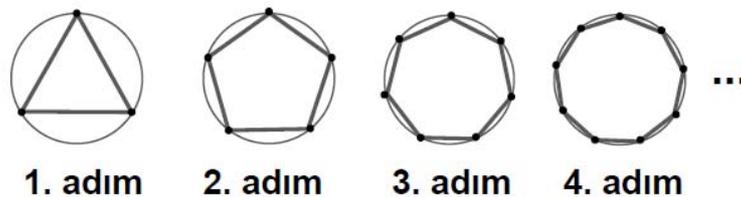


⁶ Tratto da: http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2011/EGITEK/SBS2011/sbs2011_8a.pdf

3. Un operaio ha realizzato un acquario a forma di prisma rettangolo che è definito nel diagramma. Ne vuole realizzare uno nuovo il cui volume è 4 volte quello precedente. Quale delle seguenti figure non può essere un esempio per la nuova costruzione?



4. La serie è ben definito. Se la serie continuasse quale è il numero dei lati del poligono inscritto nella 19° posizione?



- A) 24 B) 33 C) 39 D) 42

5. Una persona stava realizzando una ricerca di marketing sulle autovetture ed in particolare “quale sia stato il colore più venduto”. Ha scoperto che il bianco era in prima posizione. Utilizzando il metodo dell’osservazione quale informazione avrebbe condotto a questo risultato?

- A) La mediana B) Il valore più grande C) La media D) La serie

Bibliografia

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international science report: Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international science report. Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., et al. (2000). *TIMSS 1999 international science report. Findings from IEA 's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade*. Chestnut Hill: The International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report. Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Connor, K. M., et al. (2000). *TIMSS 1999 international mathematics report. Findings from IEA 's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade*. Chestnut Hill: International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *Knowledge and skills for life: First results from PISA 2000*. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2003). *Mathematical Literacy*, from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf> .

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2004). *Learning for tomorrow's world - first results from PISA 2003*. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007a). *Pisa 2006 science competencies for tomorrow's world. Volume 1 - analysis*. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007b). *Pisa 2006. Volume 2: Data*. Paris: OECD.

Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2002). Indicators of ICT in mathematics: Status and covariation with achievement measures. In D. F. Robitaille & A. E. Beaton (Eds.), *Secondary analyses of the TIMSS data*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Robitaille, D. F., & Beaton, A. E. (Eds.). (2002). *Secondary analyses of the TIMSS data*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Scott, E. Comparing NAEP, TIMSS and PISA in mathematics and science. Retrieved 22 April, 2009, from http://nces.ed.gov/timss/pdf/naep_timss_pisa_comp.pdf