INDICE

CAPITOLO SECONDO

I PROBLEMI: CONTENUTO E METODO DELLA MATEMATICA

Carla Alberti

Molto vasta è la bibliografia relativa ai problemi in matematica, segno di quanto tale argomento sia centrale nella riflessione e nella ricerca in didattica della matematica. In questo capitolo si espongono sinteticamente alcune considerazioni generali in merito alla «questione problema», in modo da metterne in evidenza la complessità e la molteplicità di fattori che vi intervengono.

Per approfondimenti si rimanda ai testi citati in bibliografia.

Esercizio o problema?

Il termine problema ricorre frequentemente tanto nel linguaggio comune quanto in quello matematico, per designare situazioni anche molto diverse tra loro. Esso deriva «dal greco *próblema*, da *pró*, "davanti", e *bállein*, "gettare", da cui oggetto "gettato davanti, ostacolo", ma anche "compito, questione proposta, causa di controversie"» (Baruk, 1998, p. 440) e ha acquisito con il passare del tempo una pluralità di contenuti semantici, poiché è stato utilizzato in contesti vari, come emerge consultando vocabolari; per esempio alla voce problema:

- nell'*Enciclopedia etimologica* Zanichelli (1992) si legge: «questione cui si cerca di dare una risposta, partendo da certe premesse e seguendo un ragionamento logico [...] questione complicata, situazione difficile»;
- nel *Dizionario dei sinonimi e dei contrari* De Agostini (1989) si legge: «questione da risolvere, quesito. Caso difficile, complicato. Questione, dubbio da risolvere, dilemma, difficoltà, ostacolo. Preoccupazione. Contr. [...] caso di facile soluzione».

Baruk (1998, p. 440), con riferimento all'ambito matematico, definisce un problema come una «questione da risolvere attraverso metodi scientifici o razionali a partire da un certo numero di dati, che ne costituiscono l'enunciato. [...] Più in generale, nel dominio delle conoscenze, questione oscura o che si presti a discussione, non ancora chiarita».

Le definizioni sopra esposte, pur nella diversità della formulazione, evidenziano alcuni elementi caratteristici attribuiti a un problema:

- la presenza di un obiettivo da raggiungere;
- il possesso di informazioni iniziali;
- l'insufficienza delle conoscenze, degli strumenti, … a disposizione per conseguire tale obiettivo;
- la difficoltà nel raggiungimento della meta;
- l'individuazione di nuove informazioni tramite l'attuazione di un ragionamento.

Polya (1971, p. XI) così articola queste caratteristiche:

> Risolvere problemi significa trovare una strada per uscire da una difficoltà, una strada per aggirare un ostacolo, per raggiungere uno scopo che non sia immediatamente raggiungibile. Risolvere problemi è un'impresa specifica dell'intelligenza e l'intelligenza è il dono specifico del genere umano: si può considerare il risolvere problemi come l'attività più caratteristica del genere umano.

Dalle definizioni esposte segue che la dimensione problematica è connessa non solo alla situazione oggettiva, ma anche e soprattutto al soggetto che deve affrontare tale situazione; infatti, ogni individuo ha proprie competenze, conoscenze, abilità, strumenti in virtù dei quali può classificare una questione come problema o non problema. Inoltre, la percezione di un problema è strettamente connessa alla motivazione del soggetto: «Non c'è problema se, posti di fronte ad una o più domande, non si è motivati, non si ha alcun interesse a cercare una risposta» (Borasi, citata in Ferri, 1989, p. 16).

Non c'è, dunque, problema se non ci sono motivazione e difficoltà, aspetti che hanno chiaramente un significato solo in relazione al soggetto solutore. Si tratta di una sottolineatura importante, in quanto la tentazione didattica di distinguere nettamente e rigidamente i problemi dagli esercizi è molto forte nell'insegnamento della matematica. È vero che un problema ha caratteristiche ben diverse da quelle di un esercizio, come evidenziato nel seguente schema ripreso da Arigoni et al. (1992):

PROBLEMA	ESERCIZIO
Le conoscenze dell'allievo [del solutore in generale] sono necessarie ma non sufficienti per trovare la soluzione. All'allievo si richiede soprattutto di: – ragionare – intuire – inventare – creare – strutturare o ristrutturare.	Le conoscenze dell'allievo [del solutore] sono necessarie e sufficienti per trovare la soluzione. All'allievo si richiede soprattutto di: – ricordare – riconoscere – riprodurre – applicare tecniche.

Tuttavia, lo stesso compito può essere percepito da un allievo come un esercizio e da un altro come un problema. Nell'insegnamento della matematica è auspicabile un equilibrio tra i due tipi di attività, in quanto ciascuno di essi contribuisce in modo specifico alla realizzazione dell'apprendimento matematico: i problemi chiedono all'alunno di mettere in gioco conoscenze, affetti, saperi nella ricerca di nuove strategie, nella costruzione di nuove conoscenze e nella rivalutazione dei saperi; gli esercizi, fondati sull'applicazione di regole precedentemente apprese, richiedono memoria, applicazione e divengono momenti di consolidamento e verifica delle proprie conoscenze.

I problemi costituiscono un aspetto portante della matematica, non solo in quanto contenuto, come testimoniano tutte le indicazioni ministeriali relative ai programmi di insegnamento in ogni livello scolastico, ma soprattutto in quanto metodo della matematica: «Fare matematica è in prima istanza affrontare problemi» (D'Amore, 1993, p. 11), dato che «l'attività di soluzione dei problemi [esterni alla matematica o interni ad essa] è l'intima natura della matematica» (Ibidem, p. 132).

Antiseri (1985a, 1985b) sostiene che insegnare matematica per problemi significa catturare i problemi dei bambini per farli inciampare in problemi nuovi e alla loro portata, in modo che essi possano mettersi in gioco nella risoluzione, senza paura di sbagliare. In questo modo, l'insegnamento della matematica per problemi permette di creare le condizioni necessarie per sollecitare un apprendimento della matematica significativo, che per Pellerey (1979, p. 68) si realizza quando le nuove conoscenze vengono collegate a quelle già possedute, a concetti e capacità già acquisiti e vengono incorporate nella struttura cognitiva pregressa.

La struttura di un problema

Nel paragrafo precedente si è sottolineato come un problema comporti molti aspetti soggettivi; in questo paragrafo si intendono esplicitare gli aspetti che caratterizzano la struttura oggettiva. In proposito Borasi (1984) parla di elementi costitutivi e individua come tali:

- *la formulazione:* comprende tutto ciò che definisce il compito e gli obiettivi e che può essere espresso in modo verbale esplicito con domande o richieste, o implicito; ogni soggetto dà una propria interpretazione alla formulazione, quindi si approccia in modo diverso alla ricerca della soluzione;
- *il contesto:* «è tutto ciò che nel testo viene espresso, implicitamente o esplicitamente, allo scopo di inquadrare il problema, e che provvede le varie informazioni necessarie a risolverlo» (Ibidem, p. 86); il contesto viene definito dalle parole, dalle immagini, dai simboli, … assegnati, ma anche lasciati sottointesi e condiziona la ricerca delle soluzioni; per esempio, il problema di individuare tutti i punti aventi una distanza fissata da un punto assegnato ha come soluzione una circonferenza se il contesto è il piano, una sfera se il contesto è lo spazio tridimensionale;
- *l'insieme delle soluzioni:* si tratta di un elemento che può apparire per nulla significativo se si considerano i problemi tradizionalmente intesi dai sussidiari, in quanto questi problemi hanno sempre una e una sola soluzione; in realtà, i problemi possono essere distinti in base al fatto di ammettere una sola o più soluzioni o addirittura nessuna soluzione. Questa distinzione può dipendere dal contesto del problema. Proporre agli alunni problemi vari rispetto all'insieme delle soluzioni evita che essi elaborino convinzioni errate circa l'esistenza e l'unicità della risposta, li sollecita a una ricerca aperta, a non fermarsi a una soluzione casualmente corretta, a mettersi completamente in gioco nella risoluzione;

- *i metodi di approccio:* sono tutti i processi messi in atto per arrivare all'insieme delle soluzioni, non solo quelli che hanno successo; comprendono conoscenze, esperienze, strumenti, ipotesi, deduzioni, tentativi, prove, errori.

Tipi di problemi

L'individuazione di tipi diversi di problemi è connessa al criterio di analisi assunto; per tale ragione in ricerca esistono molteplici classificazioni.

Borasi (1984), considerando gli elementi costitutivi di un problema, distingue le seguenti categorie, che corrispondono a un crescente grado di complessità:

1. *problemi classici:* in essi sono espliciti sia la formulazione, attraverso una domanda diretta, sia il contesto, cioè tutte le informazioni necessarie e sufficienti alla risoluzione, che porta a determinare una e una sola soluzione; possono essere identificati con i problemi-esercizio utili nella prassi didattica per applicare formule, consolidare tecniche, …
2. *problemi-rompicapo:* pur essendo la formulazione e il contesto espliciti, la modalità e l'ordine in cui le informazioni sono assegnate richiedono al solutore un'attenta riflessione sul testo, perché la loro interpretazione influisce sulla risoluzione messa in atto. Questa comporta una scelta tra più strategie, richiede una ristrutturazione di conoscenze pregresse e porta a una soluzione per lo più unica;
3. *dimostrazione di un teorema enunciato:* la formulazione è unica ed esplicita, ma non lo è il contesto, la cui precisazione è un passo importante per l'approccio al problema; la soluzione consiste nella dimostrazione stessa, che può non essere unica. La dimostrazione di un teorema nel senso rigoroso del termine non può essere proposta ad alunni di 6-11 anni, tuttavia è possibile sollecitare la formulazione di argomentazioni, prevalentemente di tipo induttivo, la ricerca di esempi e controesempi, …
4. *matematizzazione di un problema reale:* la formulazione è necessariamente vaga e il contesto è costituito da una situazione reale, quindi anch'esso non completamente esplicitato; i metodi di approccio sono vari e complessi e la soluzione difficilmente è unica. Si tratta di problemi complessi, poiché richiedono la creazione di un modello matematico che descriva la situazione reale, la determinazione di soluzioni «matematiche» da reinterpretare poi nel contesto;
5. *creazione di nuovi teoremi:* è l'attività tipica del matematico, che non solo risolve problemi, ma ne pone; in genere, il contesto è l'unico elemento esplicito, pur se non completamente.

Boero (1986) assume come criterio di classificazione il «realismo» dei problemi, inteso come corrispondenza alle esperienze e agli interessi dei bambini; in base ad esso, distingue:

- *problemi reali:* nascono da situazioni legate al contesto della classe, per cui gli alunni sono più motivati alla ricerca delle soluzioni;

• *problemi fittizi:* sono slegati dal contesto classe, quindi hanno, in genere, un minore impatto motivazionale; tuttavia, permettono all'insegnante di calibrare meglio rispetto a quelli reali le difficoltà delle strategie risolutive.

Zan (1998) effettua una distinzione dei problemi in base agli interessi degli allievi e all'obiettivo che si pone l'insegnante e individua tre livelli:

1. *problemi «pratici»:* il solutore è protagonista della situazione, come nel caso dei problemi reali di Boero;
2. *problemi «teorici»:* il solutore non è protagonista diretto della situazione, ma simulato, ossia il problema gli chiede di «fare finta di essere» il soggetto del problema;
3. *problemi «scolastici»:* si pongono a una notevole distanza dall'esperienza dei bambini, tanto da non consentire neppure la simulazione; sono proposti dall'insegnante come verifica dell'acquisizione di conoscenze, come i problemi classici descritti da Borasi.

È opportuno che l'insegnante proponga agli alunni una grande varietà di problemi, in modo da fare sperimentare agli alunni il significato più ampio dell'espressione «risoluzione di un problema» e che questa non sia ridotta all'esecuzione di operazioni e nulla abbia a che vedere con le competenze, le conoscenze, le strategie, … necessari per risolvere i problemi che si presentano al di fuori delle ore scolastiche di matematica. L'utilizzo esclusivo dei cosiddetti problemi scolastici (Zan) o classici (Borasi) induce negli alunni la formazione di convinzioni errate che possono ripercuotersi negativamente sull'intero processo di apprendimento della matematica (si veda il paragrafo *Fattori soggettivi nella risoluzione dei problemi*).

Risoluzione di un problema

Parlare di risoluzione di un problema significa riferirsi a un complesso di fasi di lavoro che non possono essere ridotte alla sola esecuzione di operazioni. Infatti, la risoluzione si articola in:

1. *comprensione della situazione problematica:* essa presuppone la lettura e la decodifica del testo, ma non può essere ridotta a questo, perché richiede «un processo più profondo, di tipo organizzativo, in grado di portare in superficie non solo i significati delle singole unità informative, ma soprattutto i loro legami e le implicazioni» (Medeghini e Lancini, 2004). Per tale motivo può non essere sufficiente la lettura e la rilettura del testo. Allard (1995) rileva che spesso la fase di appropriazione della situazione è trascurata a favore della ricerca della soluzione, anche perché la maggior parte dei problemi scolastici non sono «veri» problemi, ma esercizi nei quali la situazione è pressoché assente; in tal modo, però, si induce negli alunni la convinzione che possa essere lecito «saltare» questa fase. Secondo Boero (1986, p. 59) «è [invece] opportuno creare un contratto esplicito per quanto riguarda la necessità di capire il testo [di un problema] come prima operazione da compiere». Per favorire la comprensione della situazione problematica si può proporre, oltre all'analisi del testo quando questo è verbale, una sua riformulazione da parte dei bambini, la simulazione

reale o solo immaginaria della situazione stessa, la sua rappresentazione iconica o simbolica, …

2. *ricerca di una strategia risolutiva:* si tratta di cercare «una procedura razionale e certa che porta a formulare esplicitamente le informazioni richieste dal problema e che sono contenute implicitamente nei dati» (Manara, 1984, p. 11). Questa seconda fase non è nettamente distinta dalla prima, in quanto la comprensione della situazione problematica comporta anche di ipotizzare una strategia risolutiva, la cui elaborazione richiede al soggetto solutore di fare ricorso alle proprie conoscenze, rilevare analogie e relazioni, utilizzare materiali, strumenti, mediatori, formulare ipotesi, verificarle, procedere per tentativi ed errori. È una fase fortemente creativa, che non può essere ridotta alla scelta dell'operazione aritmetica;
3. *risoluzione del problema:* consiste nella messa in opera della strategia selezionata dal soggetto solutore;
4. *interpretazione delle soluzioni:* i risultati ottenuti con la strategia attuata sono da valutare in relazione al contesto del problema, per evidenziarne l'accettabilità, la necessità di effettuare arrotondamenti, … In questa fase, inoltre, è compreso il controllo della sequenza logica di ogni passaggio e della presenza di eventuali errori;
5. ve*rbalizzazione:* Allard (1995, p. 14) la definisce «comunicazione della soluzione», in quanto consiste nell'assicurarsi che quanto è stato scritto, in forma verbale, grafica o simbolica, sia comprensibile agli altri; questo sforzo di chiarificazione del ragionamento svolto ha ricadute positive prima di tutto sul soggetto solutore, che si appropria meglio e diventa consapevole delle proprie capacità e del proprio apprendimento.

Le difficoltà manifestate nella risoluzione di un problema possono riferirsi a ciascuna delle fasi sopra elencate. Molteplici sono i fattori che causano criticità in merito alla seconda e alla terza fase, come esposto nel paragrafo successivo. In particolare, Boero rileva che risulta difficoltosa la scelta delle operazioni con cui porre in relazione i dati numerici e ascrive questa difficoltà prevalentemente alla convinzione, indotta spesso dalle scelte didattiche, da parte degli alunni che tutti e soli i numeri presenti nel testo debbano essere combinati in modo da arrivare alla soluzione unica.

L'omissione della fase di interpretazione dei risultati è tipica della prassi scolastica e porta ad accettare, come risposte, soluzioni prive di significato rispetto al contesto del problema. Per esempio, se il problema consiste nel determinare il numero di automobili necessarie per trasportare 17 persone, nell'ipotesi che su ogni auto possano prendere posto al massimo 5 persone, la risoluzione aritmetica porta all'operazione $17 \div 5 = 3$ con resto 2. La soluzione del problema non è però il quoziente 3, perché tutte le 17 persone devono trovare posto in auto, quindi è necessario aumentare di 1 il risultato della divisione.

Fattori soggettivi nella risoluzione dei problemi

Nel primo paragrafo del capitolo si è detto che la componente soggettiva è intrinsecamente connessa ai problemi. Tale componente si esplica in numerosi fattori che influenzano la risoluzione di un problema e che sono distinti in:

- *fattori metacognitivi:* la conoscenza posseduta dal soggetto è determinante nell'affrontare un problema, ma è importante anche la consapevolezza che egli ha del proprio patrimonio cognitivo, la capacità di controllare e regolare il proprio comportamento di solutore e le convinzioni di se stesso come solutore;
- *fattori emozionali o affettivi:* secondo Zan (1998, p. 82) «la dimensione affettiva non va subita come ostacolo per l'attività di risoluzione di problemi, in quanto fattore inquinante dei processi di pensiero, ma va assecondata e valorizzata per costruire apprendimenti veramente significativi». L'autore distingue in proposito:
  - atteggiamenti: si esprimono nel rifiuto di affrontare un problema, oppure attraverso affermazioni come «io non sono capace di risolvere un problema, per me è troppo difficile, solo chi è bravo in matematica sa risolvere i problemi, è inutile che io mi impegni perché non sono portato per i problemi»; essi sono manifestazione e sintomo di emozioni e di convinzioni ben radicate su se stessi e sulla matematica, non solo sui problemi;
  - emozioni: in genere le emozioni associate alla matematica sono negative (ansia, frustrazione, rabbia, delusione, …); ciò non comporta necessariamente conseguenze negative in termini di apprendimento, dato che, per esempio, un'ansia non patologica può stimolare alla ricerca della soluzione di un problema; tuttavia, l'insegnante deve operare affinché l'apprendimento della matematica si collochi in una dimensione affettiva serena e positiva, per esempio puntando l'attenzione più sui processi che sui prodotti, valorizzando le esperienze e gli apporti di ciascuno, riconoscendo ogni progresso, …
  - convinzioni: si tratta del complesso di opinioni su di sé, sulle proprie capacità e sulla matematica che ogni soggetto elabora a seguito dell'interazione con la realtà extrascolastica e scolastica. In particolare, in merito ai problemi numerose sono le cosiddette *misconceptions,* ossia convinzioni errate responsabili di errori, fallimenti, atteggiamenti, blocchi cognitivi e tali convinzioni sono spesso indotte dalla usuale prassi didattica, la quale porta gli alunni a ritenere che tutti i problemi si possono risolvere, i problemi di matematica contengono i numeri e tali numeri sono tutti da utilizzare in operazioni, il numero crescente di domande è indicativo di un crescente livello di difficoltà del problema, …

  Si rimanda ai testi segnalati in bibliografia per ulteriori approfondimenti.

Le scelte didattiche

La complessità dell'argomento «problemi» ha indotto a effettuare precise scelte nell'impostazione del presente volume. Esso non è strutturato sotto forma di itinerario didattico finalizzato al conseguimento di precisi e specifici obiettivi connessi alla risoluzione di un problema, quali, per esempio, l'analisi del testo, l'individuazione dei dati. Inoltre, non si propongono situazioni problematiche inerenti alla costruzione di particolari conoscenze matematiche; a tale scopo, infatti, sono stati già proposti numerosi problemi nei precedenti volumi della collana.

È stato privilegiato l'approccio a problemi che consentano di concentrare l'attenzione degli alunni sulle fasi di ricerca di una strategia risolutiva, determinazione dell'insieme delle soluzioni e relativa interpretazione, verbalizzazione della risoluzione. Questo ha portato a presentare situazioni problematiche non molto usuali nella pratica didattica e apparentemente fuori dalla portata degli alunni a cui sono destinate. In realtà, se vengono lasciati liberi di procedere nella risoluzione secondo le proprie modalità e strategie personali, i bambini dimostrano di essere in grado di affrontare questo tipo di problemi, che diventano sfide motivanti nelle quali essi si mettono in gioco, senza timore di sbagliare, in quanto diventano consapevoli della priorità del processo rispetto al prodotto. Per le loro caratteristiche i problemi presentati sono particolarmente interessanti e adatti per essere affrontati in piccoli gruppi.

La definizione delle situazioni problematiche è formulata sia verbalmente, con testi di tipo narrativo, sia graficamente e attraverso l'uso di schemi e tabelle, per valorizzare i diversi tipi di linguaggio di cui può avvalersi la matematica e che possono rispondere meglio ai diversi stili di apprendimento e alle diverse intelligenze degli alunni.

Bibliografia

Allard J. (1995), *Resolution de problèms, une valse à trois temps,* «Math Ecole», n. 170.

Antiseri D. (1985a), *Insegnare per problemi. Prima parte*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 8, n. 1.

Antiseri D. (1985b), *Insegnare per problemi. Seconda parte*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 8, n. 2.

Antiseri D. (1985c), *Insegnare per problemi. Terza parte*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 8, n. 3.

Arigoni E. et al. (1992), *Il problema. Percorsi matematici per la scuola elementare,* vol. 1, Dipartimento dell'istruzione e della cultura, Canton Ticino.

Baruk S. (1998), *Dizionario di matematica elementare,* Bologna, Zanichelli.

Boero P. (1986), *Sul problema dei problemi aritmetici nella scuola elementare*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 9, n. 9.

Borasi R. (1984), *Che cos'è un problema? Considerazioni sul concetto di problema e sulla sua utilizzazione nella didattica della matematica*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 7, n. 2.

Brown S.I. e Walter M.I. (1988), *L'arte del problem posing*, Torino, SEI.

Colombo Bozzolo C. (1992), *I problemi: affascinante attività del pensiero umano*, «Scuola italiana moderna», n. 11.

D'Amore B. (1993), *Problemi. Pedagogia e psicologia della matematica nell'attività del problem solving*, Milano, Angeli.

Ferri F. (a cura di) (1989), *Apprendimento per problemi in matematica nella scuola elementare. Rapporto tecnico n. 14*, Nucleo di Ricerda Didattica Università di Modena, Modena.
Formica D. et al. (2000), *Il problema dei problemi: analisi di alcune difficoltà di comprensione del testo*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 23A, n. 4.
Grugnetti L. et al. (2001), *RMT: evoluzione delle conoscenze e valutazione dei saperi matematici*, Università di Siena, Institut de Recherche e de documentation Pédagogique Neuchatel.
Manara C.F. (1984), *L'insegnamento della matematica per problemi. Spunti di discussione*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 7, n. 3.
Medeghini R. e Lancini A. (2004), *Percorsi didattici per la soluzione dei problemi aritmetici*, Gussago (Brescia), Vannini Editore.
Pellerey M. (1979), *Ruolo dei problemi nell'apprendimento della matematica,* «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 2, n. 1.
Polya G. (1971), *La scoperta matematica,* vol. I e vol. II, Milano, Feltrinelli.
Zan R. (1996), *Difficoltà di apprendimento e problem solving: proposte per un'attività di recupero*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 19B, n. 4.
Zan R. (1998), *Problemi e convinzioni*, Bologna, Pitagora.
Zan R. (2000a), *Emozioni e difficoltà in matematica. Prima parte*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 23A, n. 3.
Zan R. (2000b), *Emozioni e difficoltà in matematica. Seconda parte*, «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 23A, n. 4.

LO SPETTACOLO DI BURATTINI

Nella zona spettacoli di Giocolandia c'è un teatro di burattini con 66 posti a sedere; gli spettacoli si tengono nel periodo estivo. Sulla porta d'entrata sono esposti questi avvisi:

ORARIO GIORNI FERIALI

1° spettacolo	ore 14.00
2° spettacolo	ore 16.00
3° spettacolo	ore 18.00

Durata dello spettacolo
45 min

ORARIO GIORNI FESTIVI

1° spettacolo	ore ....
2° spettacolo	ore ....
3° spettacolo	ore ....
4° spettacolo	ore ....

Durata dello spettacolo
45 min

Nei giorni festivi gli spettacoli sono quattro.
Il primo inizia alle ore 14.00 e l'intervallo tra uno spettacolo e l'altro dura 15 min in meno rispetto all'intervallo dei giorni feriali.

Completa l'avviso dell'orario dei giorni festivi.

In un giorno festivo Giulia, Anna e Cinzia vogliono assistere assieme allo spettacolo dei burattini.
Giulia assisterà allo spettacolo dei delfini fino alle ore 14.30.
Anna deve uscire dal parco alle ore 18.00.
Cinzia può disporre liberamente del proprio tempo.

A quale spettacolo potranno andare le tre amiche? ....

Lo spettacolo è gratuito e all'ingresso un bigliettaio consegna a ogni spettatore un talloncino. All'arrivo di Giulia, Anna e Cinzia il bigliettaio ha già consegnato 39 talloncini.

- Le tre amiche troveranno posto a sedere? .... Perché? ....
  ....
- Dopo di loro, quante persone potranno ancora trovare posto a sedere nel teatrino?
  ....

LO SPETTACOLO DI BURATTINI

Le 66 poltrone della sala in cui si rappresenta lo spettacolo di burattini sono schierate su 6 file. Giulia, Anna e Cinzia hanno occupato le poltroncine numero 26, 27, 28. Come possono le tre ragazze essersi sistemate sulle poltroncine?

Sul quaderno scrivi tutte le possibili soluzioni.

Cinzia è seduta fra Anna e Giulia; nessuna delle amiche è alla destra di Giulia.

In base alle indicazioni, individua la poltrona assegnata a ciascuna delle tre ragazze.

....

....

....

Le poltrone del teatro sono numerate da 1 in modo crescente, a partire dalla prima fila davanti alla baracca, come indica la seguente parte della piantina.

1	2	3	...
12	13	...	
23	...		

- Quale fila occupano le tre ragazze? ....
- Con quale delle tre poltrone occupate dalle amiche è allineata la poltrona n. 17? ....
- E la poltrona n. 60? ....

Ecco la piantina di una zona dello schieramento di poltrone.

26	27	28

- Completala con i numeri che contrassegnano i posti a sedere.
- Sul quaderno, spiega il tuo ragionamento.
- Quale delle tre amiche ha alla propria destra e alla propria sinistra lo stesso numero di poltrone della fila? ....

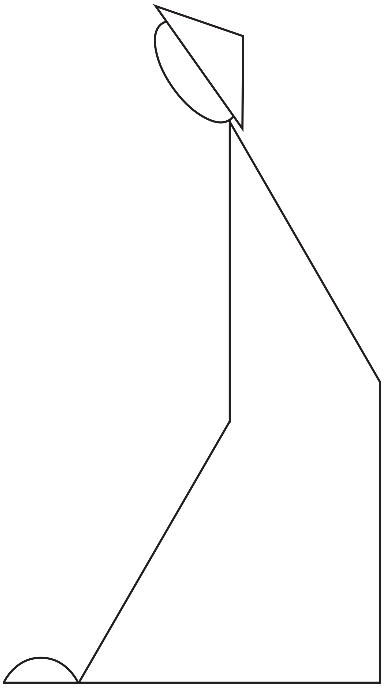
  Perché? ....

  ....

SCHEDA n. 48a

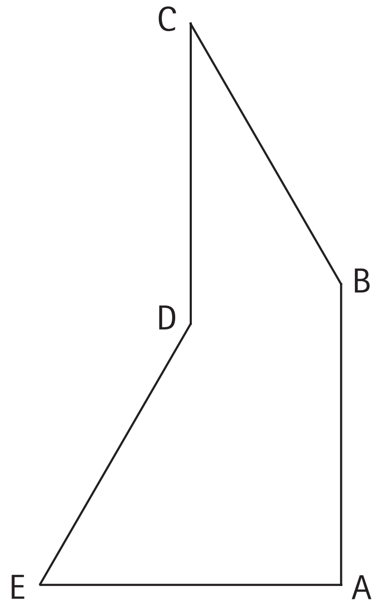
3.3 Problemi di geometria piana

PEN, PENTAGONO BIZZARRO



Ecco la fotografia di Pen, un bizzarro personaggio geometrico il cui abito ha la forma di un pentagono equilatero.

Osserva il pentagono ABCDE che corrisponde all'abito di Pen.

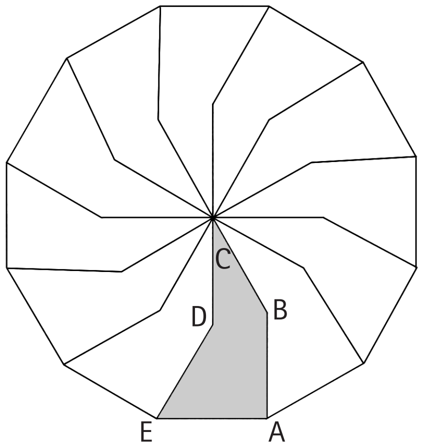


- Evidenzia con lo stesso colore i lati che appartengono a rette fra loro parallele.
- Contrassegna:
  – in verde gli angoli retti
  – in blu gli angoli acuti
  – in rosso gli angoli ottusi.

Hai contrassegnato tutti gli angoli? .... Se hai risposto no, che tipo di angoli sono quelli non contrassegnati? ....

PEN, PENTAGONO BIZZARRO

La pavimentazione a fianco è stata ottenuta dall'applicazione successiva di una rotazione del pentagono ABCDE *attorno al vertice* C.



- Quanti angoli hanno il vertice nel punto C? ....
- Come sono tra loro questi angoli? ....

....

- Quanto sono ampi? ....
- Spiega il procedimento che hai seguito.

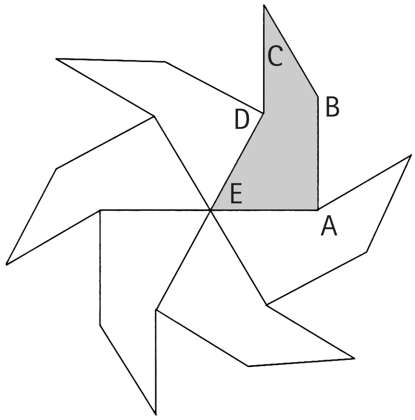
....

....

....

....

La figura a fianco è stata ottenuta dall'applicazione successiva di una rotazione del pentagono ABCDE *attorno al vertice* E.



- Quanti angoli hanno il vertice nel punto E? ....
- Come sono tra loro questi angoli? ....

....

- Quanto sono ampi? ....
- Spiega il procedimento che hai seguito.

....

....

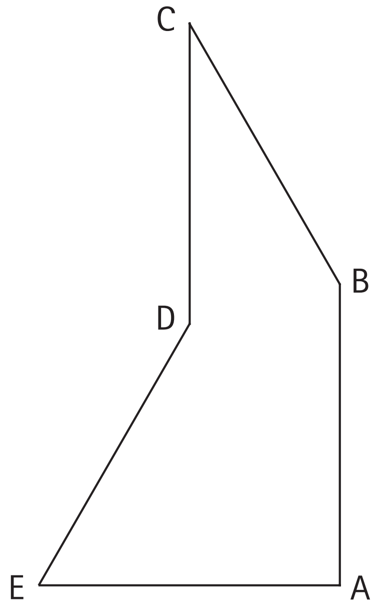
Completa la tabella.

Angolo di vertice	A	C	E
Ampiezza			

SCHEDA n. 48c

3.3 Problemi di geometria piana

PEN, PENTAGONO BIZZARRO



Traccia il segmento AD.

Nel triangolo ADE:

– Come sono tra loro i lati AE e DE? .... Perché? ....

....

– Come sono tra loro gli angoli di vertice D e di vertice A?

....

– Quanto sono ampi tali angoli? .... Perché?

....

– Che tipo di triangolo è ADE? ....

Nel quadrilatero ABCD:

– Come sono tra loro i lati AD e AB? ....

– Come sono tra loro i quattro lati? ....

– Che tipo di quadrilatero è ABCD? ....

– Come sono tra loro gli angoli di vertice A e di vertice C? ....

– Quanto sono ampi tali angoli? ....

– Come sono tra loro gli angoli di vertice B e di vertice D? ....

– Quanto sono ampi tali angoli? .... Spiega il procedimento che hai seguito.

....

....

Completa la seguente tabella relativa agli angoli del pentagono ABCDE.

Angolo di vertice	A		C		E
Ampiezza					

SCHEDA n. 48d

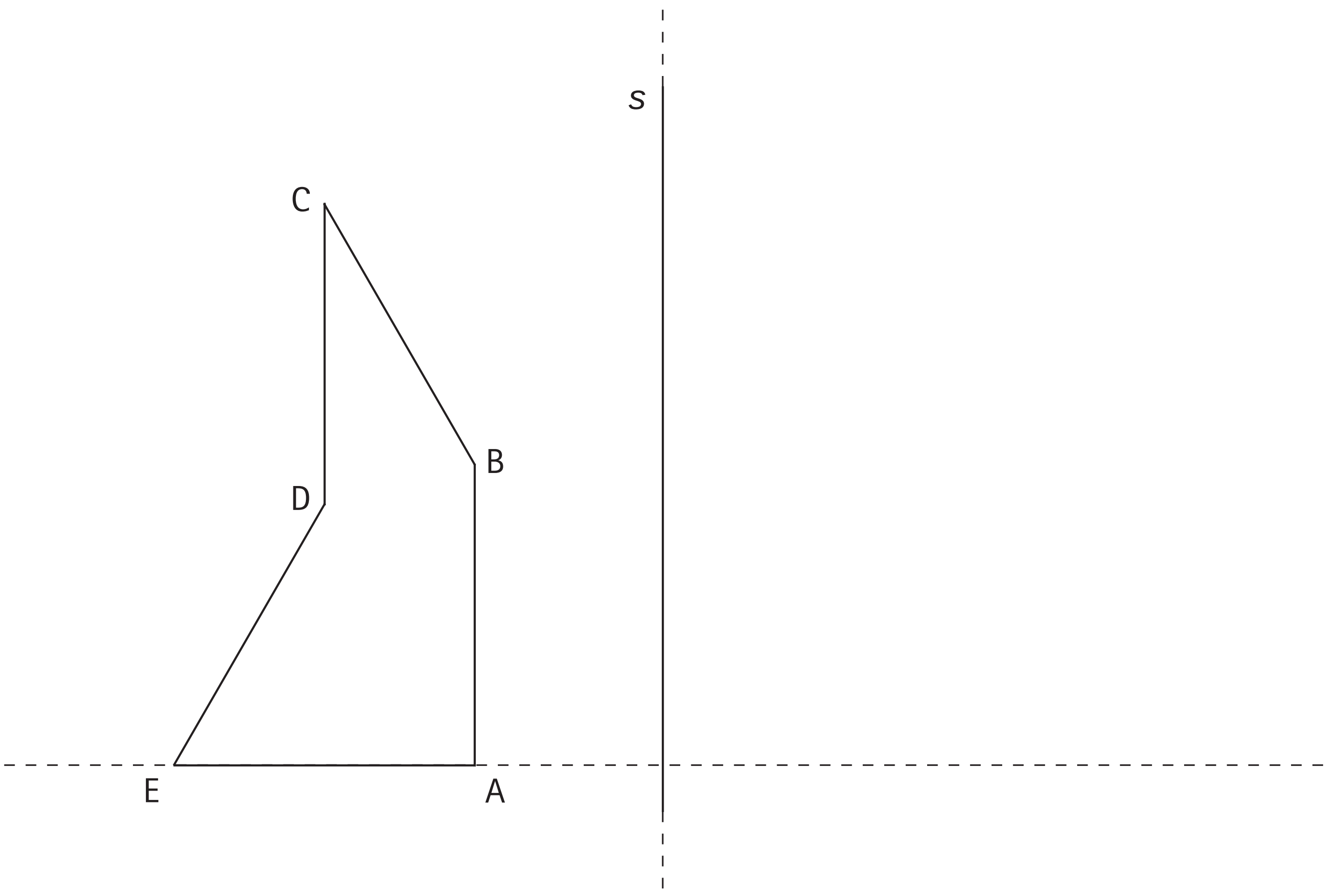
3.3 Problemi di geometria piana

PEN, PENTAGONO BIZZARRO

Con gli strumenti da disegno opportuni, disegna su carta bianca il pentagono ABCDE che corrisponde all'abito di Pen. Il lato del pentagono deve essere lungo 4cm.

Sul quaderno calcola la misura, in centimetri quadrati con approssimazione ai millimetri quadrati, dell'area del pentagono ABCDE che hai disegnato. Suddividi opportunamente il pentagono, traccia i segmenti necessari e misurane la lunghezza con approssimazione al millimetro.

Con gli strumenti da disegno opportuni, disegna il pentagono simmetrico di ABCDE rispetto alla retta *s*.



SCHEDA n. 48e

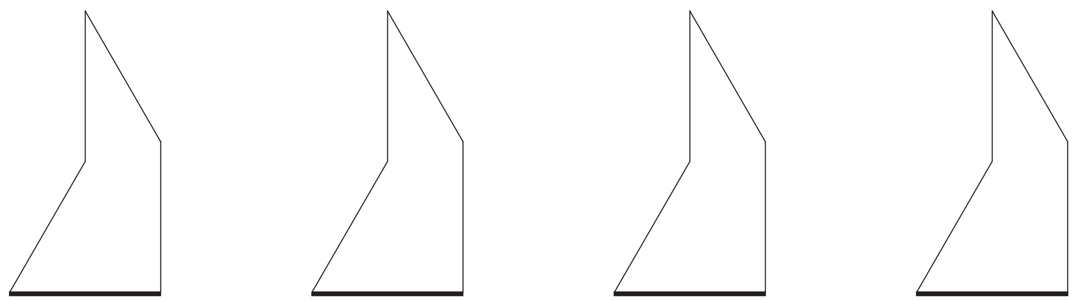
3.3 Problemi di geometria piana

PEN, PENTAGONO BIZZARRO

Di seguito sono disegnate cinque quaterne di pentagoni congruenti, corrispondenti alla forma dell'abito di Pen. In ogni quaterna i pentagoni hanno lo stesso lato segnato con un tratto più marcato.

- Ritaglia con attenzione i pentagoni di ogni quaterna.
- Forma tutti i poligoni diversi che puoi ottenere accostando due dei pentagoni della quaterna in modo che combacino i lati evidenziati. I due pentagoni non si devono sovrapporre.
- Sul quaderno incolla i poligoni che hai ottenuto.
- Per ogni poligono:
  – scrivi il nome
  – traccia gli eventuali assi di simmetria
  – evidenzia l'eventuale centro di simmetria.

- Con i pentagoni di ogni quaterna hai potuto ottenere sempre due poligoni? .... Perché?
  ....
- I poligoni che hai costruito hanno lo stesso numero di lati? .... Perché? ....
  ....
- I poligoni sono isoperimetrici? .... Perché? ....
  ....
- I poligoni che hai costruito sono equiestesi? .... Perché? ....
  ....



SCHEDA n. 48f

3.3 Problemi di geometria piana

PEN, PENTAGONO BIZZARRO