1. Circonferenza e cerchio

Il cerchio è uno degli elementi costitutivi dell'abbecedario della matematica. Ogni bambino deve quindi saper identificare il cerchio, dice la tradizione. Sostituiamo alla parola «identificare» dei verbi molto più belli, perché più umani. Ogni bambino deve innanzitutto «esperire» il cerchio e la circonferenza (toccando, vedendo, muovendosi); ogni bambino deve «pensare» il cerchio in chiave matematica; e ogni bambino deve «esplorare» come il modo di pensare il cerchio dell'arte, della tecnica e della scienza sia collegato alla visione che di esso ha la matematica.

Possiamo tornare su questo esperire, questo pensare, questo esplorare, più volte, fin dalla scuola dell'infanzia e fino alla quinta classe: ogni ritorno sarà un passo avanti nell'astrazione senza perdere però il contatto con la realtà; ad ogni ritorno il linguaggio si affinerà, le esperienze concrete cui far riferimento saranno diverse e più articolate.

Il cerchio desta meraviglia per quella sua perfezione di figura "infinitamente" simmetrica, che ruotando si sovrappone su sé stessa e che si riflette su sé stessa rispetto agli infiniti diametri; per la proprietà di eguaglianza (congruenza) degli infiniti segmenti che hanno nel centro uno dei suoi estremi; per il suo essere la sezione dei corpi solidi di rotazione che emergono dal tornio del ceramista. Gli occhi e le mani del bambino sono attratti naturalmente, intuitivamente, da queste proprietà, e quindi si avvia con interesse sulla strada che la matematica propone per studiarle in modo chiaro, fatta di termini tecnici (centro, raggio, diametro), di simboli (lettere per designare i punti) e di rapporti tra grandezze.

Si rifletta allora su quanto la richiesta di colorare con colori diversi un triangolo, un cerchio e un quadrato appaia insopportabilmente superflua, e il disinteresse possa anche portare alla confusione. Piuttosto, scavare le basi concrete e la descrizione matematica di ognuna di queste figure renderà impossibile confonderle! [1]. Il significato matematico del cerchio emerge se lo colleghiamo ai solidi di cui è una sezione (la sfera, il cono, il cilindro) e alla curva piana che è il suo bordo, la circonferenza (quella linea "ugualmente rotonda in ogni sua parte", così come la retta, nella definizione di Euclide, "giace ugualmente tra i suoi punti").

Come scegliere le attività? Lo abbiamo già anticipato: **l'orizzonte della lezione di matematica è la geometria euclidea sintetica**[2]. Negli *Elementi* di Euclide il quadrato e il triangolo sono collocati fra le figure rettilinee, e il cerchio è uno strumento per studiarli. In intero libro di Euclide, il IV, è dedicato poi ai poligoni iscritti nella circonferenza. La sfera è definita con la rotazione di un semicerchio. Questa rete di concetti deve guidare la progettazione o la scelta di attività, degli esercizi, delle domande poste ai bambini. Si tratta quindi di offrire esperienze concrete che aprano la mente al mondo di pensare della matematica: nella scuola dell'infanzia tutte le attività si concentreranno sulla esperienza visiva, tattile e motoria; nelle classi della scuola primaria l'"esperire" fondamentale avviene imparando a usare e usando il compasso e risolvendo esercizi sul quaderno relativi a circonferenza e cerchio pensati, contemplati, per sé stessi, senza però abbandonare altre esperienze concrete. I suggerimenti che seguono includono attività per diverse età, ricordando che la ripetizione, il ritorno agli stessi argomenti è tipico dell'insegnamento della matematica. Sono suggerimenti che tentano di trasmettere lo spirito generale dell'insegnamento attraverso degli esempi, che possano servire come ispirazione per le scelte didattiche dell'insegnante.

Il cerchio nel nostro mondo

L'esperienza concreta proposta nella lezione di matematica, poiché deve servire a dare significato a oggetti astratti, **avrà come guida la riflessione sulle origini antiche dei concetti geometrici**. Le figure piane devono essere collegate alle figure solide e possiamo considerare le figure come "forme limite" legate all'ambizione di precisione nella misura[3]. Consideriamo quindi con i bambini, attraverso l'osservazione cui li invitiamo e i loro racconti, le immagini, il cerchio, la circonferenza e i solidi "rotondi" (la sfera e i corpi di rotazione) come "forme limite" legate alla esperienza umana e

[1] Il triangolo è una figura rigida, il quadrato invece è l'archetipo dei quadrilateri, i "campi" di cui si occupavano già nei loro calcoli gli agrimensori egizi e babilonesi.

[2] Si veda *Pensare in matematica,* § 8.5

[3] Si veda *Pensare in matematica,* § 7.2

all'operare umano (tagliare un tronco d'albero, creare una forma dall'argilla, macinare, trasportare, alzare i pesi).

Ruote, macine, pulegge e carrucole: il cerchio e i solidi di rivoluzione nella tecnica di ieri e di oggi.

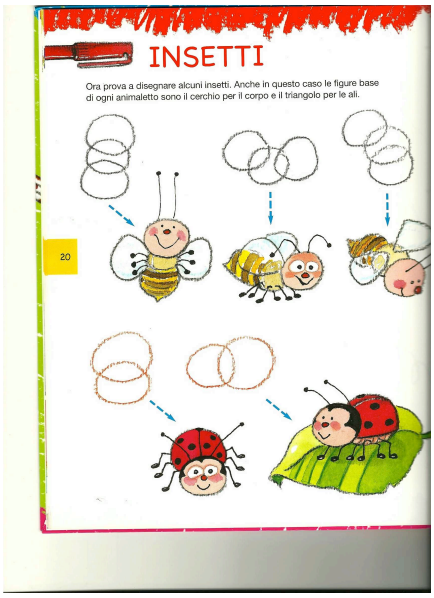
Il cerchio si collega a esperienze antiche ma anche a quelle della vita di oggi, della vita di tutti i giorni

Non rinunciamo all'esperienza del cerchio e del girare, dei giochi o della discussione in cerchio nell'aula o nel cortile! Ma essa è esperienza matematica se si collega poi alla definizione euclidea di circonferenza, attraverso la conversazione con i bambini, attraverso gli esercizi sul quaderno.

FIG. 7. TARQUINIA. MUSEO ARCHEOLOGICO. NECROPOLI DEI MONTE-ROZZI. PIATTO DI TRIPODE IN BRONZO (inv. n. RC 315)

Fin dalla scuola dell'infanzia, inoltre, il cerchio, la circonferenza e la sfera possono essere osservati nell'arte e, sopratutto nella scuola dell'infanzia, possono essere esperiti attraverso il lavoro sulla forma del disegno, come negli esempi riportati di seguito[4].

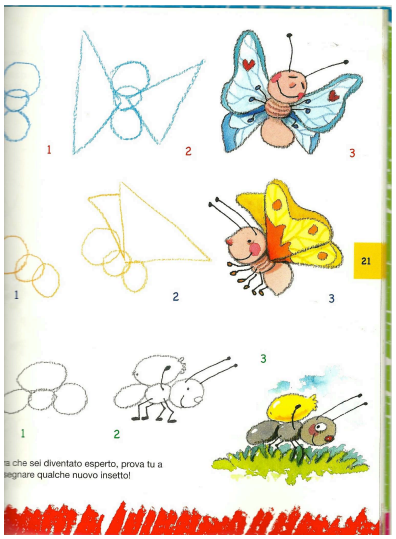
Bambini di 5 anni in gita al Campidoglio a Roma. I bambini osservano il cerchio e si dispongono spontaneamente attorno, in un tipico esempio di mimesis, un modo di conoscenza fondamentale in età infantile.



INSETTI

Ora prova a disegnare alcuni insetti. Anche in questo caso le figure base di ogni animaletto sono il cerchio per il corpo e il triangolo per le ali.

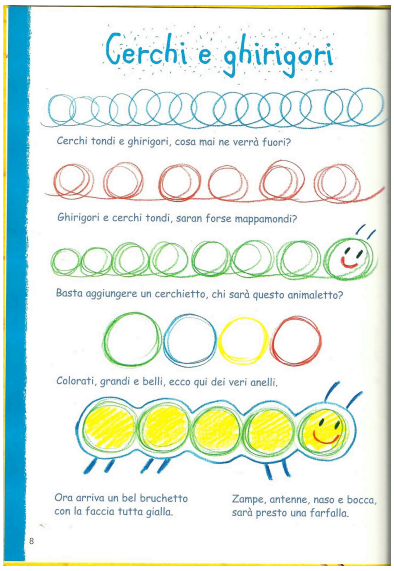
20

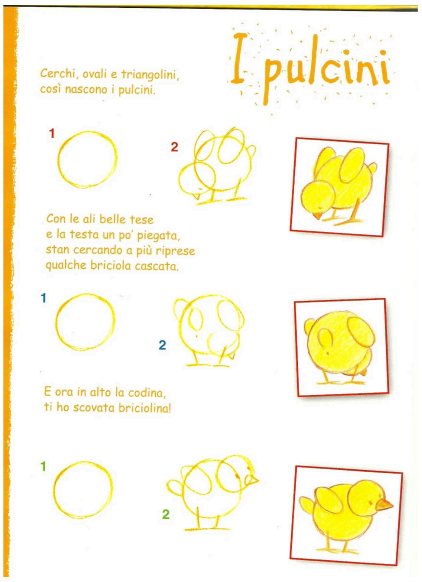


21

a che sei diventato esperto, prova tu a
egnare qualche nuovo insetto!

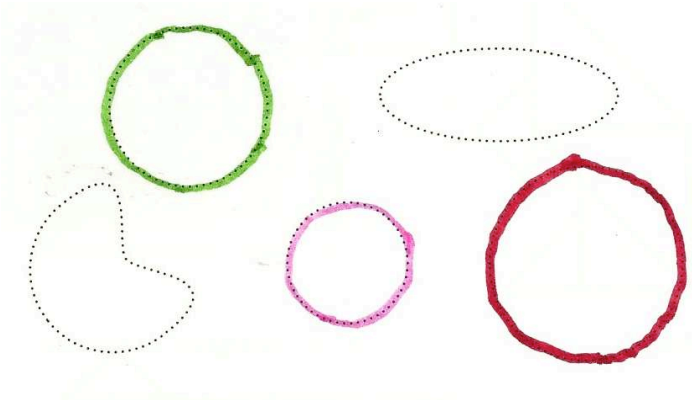
[4] Pagine tratte dai libretti delle Edizioni del Borgo, *Corso di disegno per bambini* (di Hanne Türk e Rosanna Pradella) e *Imparare a disegnare* (di Rosa M. Curto).





Tracciare cerchi

Esercizio 1. 1. Ripassare con il pennarello le linee che sono circonferenze



Esperisco il "rotondo" non con la vista ma insieme a un movimento della mano e del foglio; esperisco l'imperfezione dell'esecuzione concreta rispetto alla idea perfetta

La storia della matematica ci indica che la visione matematica della circonferenza sceglie tra tutte le esperienze concrete l'operazione "sul terreno" o sul supporto di scrittura: «tracciare» un cerchio con l'aiuto degli strumenti (un picchetto e una fune, oppure un compasso)[5]. Questa operazione spiega il fatto che all'intuizione diretta di una figura e il suo contorno perfettamente, continuamente rotonda, sia sostituita la

[5] «Cerchio è una figura piana compresa da un'unica linea [che si chiama circonferenza] tale che tutte le rette, le quali cadano sulla linea a partire da un punto fra quelli che giacciono internamente alla figura, sono uguali fra loro». (Euclide, *Elementi*, def. 1.15). Si veda *Pensare in matematica*, § 7.3

definizione matematica basata sull'*equidistanza* di punti al centro e con il III postulato di Euclide: "Si chiede di descrivere un cerchio con qualsiasi centro e intervallo".

Le ricerche di storia della matematica sul concetto di retta e circonferenza[6] ci suggeriscono quindi che disegnare, nel senso di **tracciare**, sono esperienze basilari nella comprensione del concetto astratto di cerchio. Quindi bisogna tracciare cerchi, in vari modi. Se ripassiamo con il pennarello alcune circonferenze indicate a puntini sul foglio, oppure se un bicchiere con il bordo circolare serve da servire da guida per tracciare un contorno, facciamo esperienza dell'idea puramente intuitiva del "continuo ugualmente rotondo", la mano gira continuamente e traccia una linea imperfetta ma che evoca nella mente una figura perfetta, ideale.

Se usiamo qualche strumento rudimentale possiamo superare l'imperfezione, aumentare la "precisione": un clip che puntiamo con due matite, o una cordicella fissata in un estremo con un fermacampioni e legata nell'altro a una matita ci avvicinano all'idea di centro e raggio.

Quanto prima, ad esempio in classe terza, non perdiamo l'opportunità di adoperare il compasso, che con la sua punta aguzza e la sua apertura variabile: la mano piccola e maldestra tentenna, il compasso si sposta e perdiamo il centro (bisogna quindi

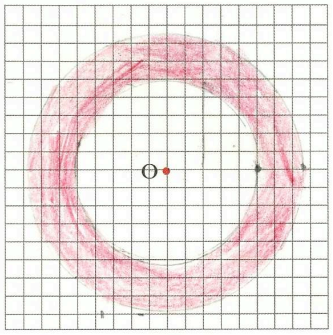
[6] Allo stesso modo, le ricerche di storia della matematica sull'origine del concetto di numero naturale ci suggeriscono che partire dal contare è la via che avvicina i bambini al concetto astratto di numero.

segnarlo sul foglio con una piccola X), il movimento rotatorio da compiere con pollice e indice non è agevole, ci alleniamo per aria, senza poggiare il compasso). L'uso del compasso in prima media diventa soprattutto tipico delle ore di educazione tecnica come strumento puro, ma vi deve essere stato un momento, in età infantile, in cui esso è

"esperito" per conoscere la circonferenza.

Ogni attività deve essere "lenta", senza fretta, perché usiamo tutto il tempo necessario sia per destreggiarci con gli strumenti (pensiamo all'uso del compasso) sia per riflettere e far emergere quasi spontaneamente quegli aspetti tipici della astrazione matematica, attraverso il dialogo con l'insegnante.

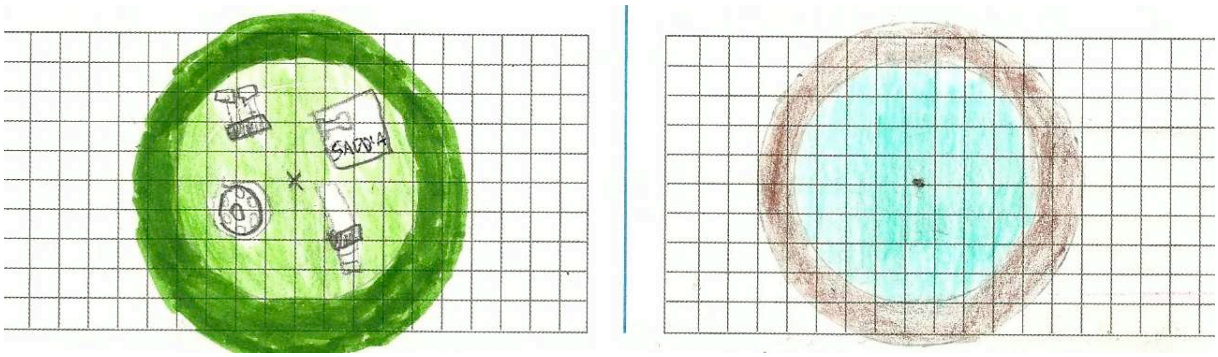
Esercizio 1. 2 – Traccia con il compasso due circonferenze che abbiano centro nel punto O è i cui raggi siano 2 e 3 cm.



Il centro, come ogni punto, si indica con una lettera maiuscola[7]: scriviamo O.

[7] Anche in prima classe i punti si designano con lettere maiuscole. I bambini stanno imparando a scrivere o comunque perfezionando la scrittura e la lettura, le lettere sono al centro dell'attenzione, quindi è del tutto naturale usarle in matematica per designare i punti: altrimenti non riusciamo nemmeno a capirci parlando delle figure (ad esempio per indicare un segmento, oppure per dire che due segmenti sono uguali). I bambini scelgono spesso come lettere le iniziali del proprio nome o di altre persone. La lettera O ci indica quanto il centro della circonferenza è "speciale", un po' come il numero 1 o il numero 0.

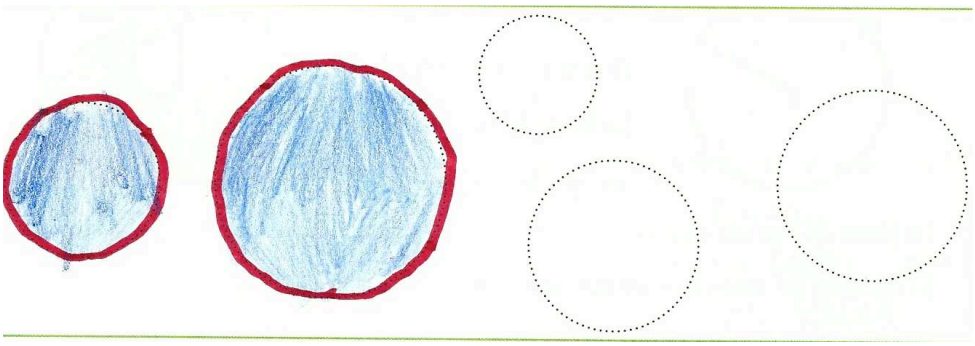
Esercizio 1. 3 – Disegna una cosa a forma di cerchio e una cosa a forma di circonferenza



In classe terza, con il compasso, sulla carta a quadretti. Disegno due cose a forma di cerchio (a sinistra: il progetto di un parco) e di circonferenza (un antico monocolo): mi esercito così per la prima volta a tracciare una circonferenza con il compasso: avverto che conviene segnare il centro (un punto), "ciò che non ha parti" come la sottile punta del compasso; oppure individuato da una piccola croce (l'intersezione di due rette). Disegno due circonferenze concentriche. Questo esercizio può essere realizzato fin dalla classe prima con strumenti diversi dal compasso.

Serve imparare a memoria la definizione di circonferenza? Si può lavorare su una definizione implicita, non detta; ma si può anche provare a dire cos'è la circonferenza con le proprie parole. Quando il compasso si usa agevolmente, tra la quarta e la quinta, la definizione euclidea risulterà naturale.

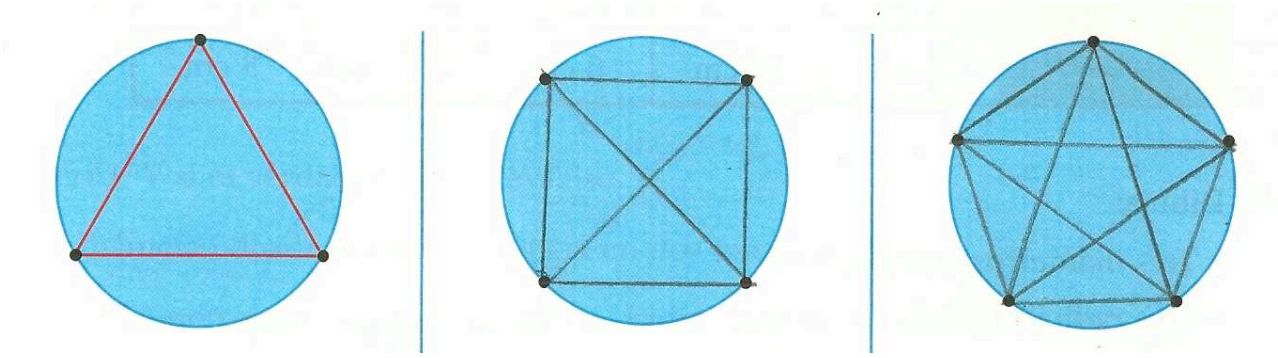
Esercizio 1. 4 – Colora il cerchio e ripassa con pennarello rosso il suo perimetro.



Il colorare è in questo caso un *colorare matematico* che aiuta a "sentire" oggetti matematici astratti: una curva (la circonferenza) e una figura piana (il cerchio); e rispettivamente due grandezze geometriche, la lunghezza e l'area.

Allontanarsi dal mondo reale, guardare con la mente

Esercizio 1. 5 – Unire con linee rette tutti i punti segnati sul cerchio. In quante parti è stato diviso il cerchio?



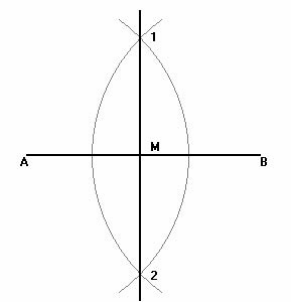
In questo esercizio vedo la circonferenza ma uso il righello (per tracciare segmenti dati due punti serve il righello, l'orizzonte è il primo postulato di Euclide). Dentro alla circonferenza vedo le altre figure: qui il triangolo, il quadrato e il cerchio sono collegati in modo non banale, suggestivo, misterioso.
Indago in risposta a una domanda, e per rispondere conto.

Ora stiamo facendo matematica, *lo riconosciamo perché ci siamo allontanati dal mondo reale*. Siamo partiti dal mondo reale e per questo ci sentiamo sicuri: siamo pronti per fare qualcosa di diverso, pensare figure che tracciamo ma vediamo anche con gli occhi della mente, figure che affascinano per sé stesse. (A destra si trova il pentagramma mistico, una figura secondo la tradizione studiata dai pitagorici, considerata nella proposizione 4.11 degli *Elementi* di Euclide, dove il pentagono si costruisce a partire da tre triangoli isosceli i cui angoli uguali sono il doppio di quello disuguale).

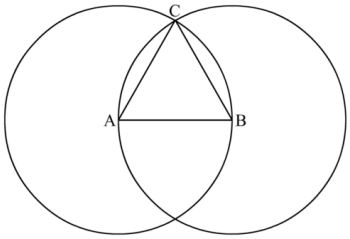
Ogni esperienza concreta che proporremo ai bambini, *per che sia genuinamente matematica*, avrà quindi come idee soggiacenti (si veda *Pensare in matematica*, § 7.3):

– la definizione euclidea di cerchio e di circonferenza, dei suoi elementi (raggio, centro, diametro), e del semicerchio; e le loro proprietà, che si esprimono soprattutto attraverso uguaglianza e rapporto (la sorprendente proporzione che esiste fra l'area del cerchio e quella del quadrato costruito sul raggio; tra la lunghezza della circonferenza e il diametro);

– e il secondo postulato euclideo sulla circonferenza che, insieme al primo postulato, si applica nella costruzione, a partire da due punti, di configurazioni dotate di proprietà geometriche di uguaglianza (quindi di sovrapponibilità o congruenza) e proprietà geometriche di simmetria:



il segmento che li congiunge e il suo asse, che determinano quattro angoli uguali e dividono il segmento in due metà;



il triangolo equilatero di lato il segmento che li congiunge

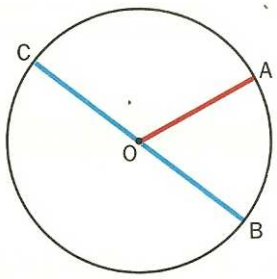
Nelle attività tracciamo (con il compasso) e misuriamo (con il righello graduato): entrambe le operazioni collegano il mondo reale agli oggetti matematici astratti. Dalla misura arriveremo alle "formule", ai rapporti di misure validi sempre.

La storia della matematica

Non perdiamo l'opportunità, parlando del cerchio, di raccontare ai bambini che le parole che stanno imparando e la figura del cerchio (con il mistero del numero pi greco) sono stati studiati da Euclide e gli altri matematici greci.

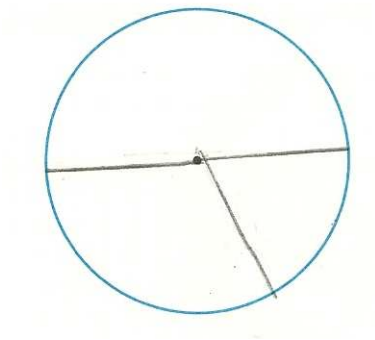
Centro, raggio, diametro

Cominciamo a pensare agli elementi di un cerchio: l'attività si concentra ora sul quadernone a quadretti grandi, o sul foglio bianco. Negli esercizi precedenti, e soprattutto con l'uso degli strumenti, abbiamo già riflettuto sul centro. Segniamo un punto A sulla circonferenza: tracciamo il segmento OA che ha come estremi il punto A e il centro O. OA è la lunghezza del clip, della cordicella; è l'apertura del compasso.



Nelle attività tracciamo (con il compasso) e **misuriamo** (con il righello graduato): entrambe le operazioni collegano il mondo reale agli oggetti matematici astratti. Dalla misura arriveremo alle "formule", ai rapporti di misure validi sempre.

Esercizio 1. 6 – Misura la lunghezza del raggio di questa circonferenza



La domanda che si pone naturale è: *quale raggio?* Ritorniamo la domanda al bambino: *secondo te quale raggio sarà?*

Tutti i raggi della circonferenza sono uguali! Ma arriviamo a questa conclusione perché abbiamo tracciato prima molte circonferenze con vari strumenti. Per misurare il raggio bisogna prima tracciarne uno, poi usare il righello graduato come strumento di misura (usando i cm sin dalla classe prima: i centimetri sono la divisione del righello). Misurare il raggio di molte circonferenza ci aiuta a collegare l'oggetto concreto all'idea astratta di circonferenza.

Gli esercizi seguenti vanno benissimo attorno alla classe terza (a giudizio dell'insegnante: possiamo fare qualcosa in seconda e addirittura in prima, possiamo ripetere le attività sia in terza sia in quarta).

Esercizio 1. 7 – Tracciamo una retta qualsivoglia che passi per il centro O. Troviamo i due punti di intersezione con la circonferenza C e B. Il segmento CB si chiama diametro.

Il diametro della circonferenza apre la strada a molte osservazioni interessanti.

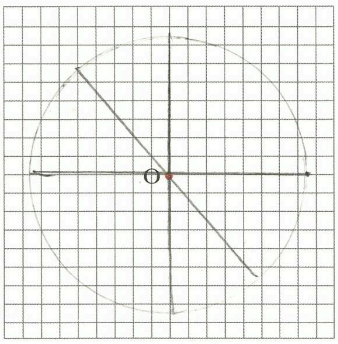
Domanda: Quanti sono i diametri della circonferenza?

All'inizio si rimane perplessi. Si azzarda: due! Soltanto due? No, aspetta, son quattro, son sei ... son molti ... sono infiniti.

Da Jack London, *Zanna bianca*, capitolo 2, La tana
«Il bisogno della lupa di trovare ciò che stava cercando si era fatto impellente. Stava diventando assai pesante e ormai non riusciva più a correre velocemente. [---] E alla fine lei trovò la cosa che stava cercando. Era a pochi chilometri da un piccolo corso d'acqua che d'estate affluiva nel Mackenzie, ma che allora era gelato sia in superficie che sotto, fino al letto roccioso: un fiume morto di solido ghiaccio dalla sorgente alla foce. La lupa stava trotterellando a fatica, il suo compagno parecchio avanti, quando giunse a un alto banco d'argilla sporgente. Deviò dal cammino e vi si diresse. Le tempeste primaverili e i disgeli l'avevano dilavato, e in un punto avevano scavato una piccola caverna a cui si accedeva per una stretta fessura.
Si fermò all'imboccatura della caverna e studiò con cura la parete sovrastante. Poi corse da una parte e dall'altra lungo la base della parete, fin dove la sua ripida massa sorgeva dalle morbide linee del paesaggio. Tornata alla caverna, penetrò nella stretta imboccatura. Per quasi un metro fu costretta a strisciare, poi le pareti si allargarono e si alzarono in una stanza rotonda del diametro di due metri scarsi. Il soffitto le consentiva appena di stare in piedi. Era asciutta e accogliente.»

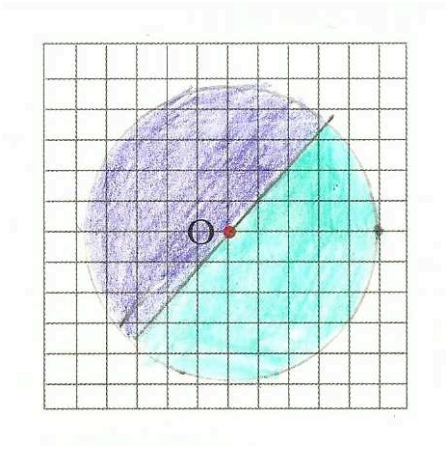
La forma rotonda della tana: la descrizione così coinvolgente dell'autore impone quasi il desiderio di capire cosa significa diametro, quanto sono due metri. Possiamo poi immedesimarci nella lupa che entra nella caverna. La scuola primaria e la scuola dell'infanzia sono il momento per vivere queste esperienze.

Esercizio 1. 8 – Disegna tre diametri di una circonferenza. Quanto misurano? Come sono tutti i diametri di una circonferenza?



Rapporti

Esercizio 1. 9 – Traccia con il compasso una circonferenza di raggio 2 cm con centro nel punto 0. Colora il cerchio e traccia un diametro. In quante parti il diametro divide la circonferenza? Come sono queste parti fra di loro?



Questa bambina, in classe quarta, ha deciso di colorare ognuna dei due semicerchi in colore diverso: ha capito la domanda, ma ha interpretato autonomamente la situazione matematica.

Prima traccio, poi indago. Il colorare è in questo caso un *colorare matematico* che mi aiuta a deviare l'attenzione dalla circonferenza e la sua lunghezza al cerchio, per confrontare il cerchio con il semicerchio. Per indagare la risposta all'ultima domanda, posso ispezionare, oppure posso ritagliare, sovrapporre le due figure che ottengo muovendole sul tavolo per sovrapporle.

Esercizio 1. 10 – Misurare il raggio e il diametro di varie circonferenze (già tracciate, scegliere diametri 2, 4, 6 cm; oppure anche diametri dispari se vogliamo far intervenire un numero non intero molto semplice come 1,5 o 3,5).

Cosa posso dedurre dall'esperienza, con l'aiuto dell'intuizione geometrica?
Il raggio è sempre la metà del diametro.
Sempre ...
Così come l'ordine degli addendi non cambia il risultato di una addizione.
Posso esprimere questa idea con una tabella. La tabella può essere completata oltre senza più tracciare né misurare, con una pura operazione mentale

Esercizio 1. 11 – Completa la tabella

Raggio	2 cm	... cm	7 cm	... cm	7 m
Diametro	4 cm	10 cm	... cm	3 cm	...

Notiamo che è intervenuta qui la parola *metà* in ambito geometrico, l'esempio forse più semplice di un rapporto costante fra due grandezze: il semicerchio è la metà del cerchio; il raggio è la metà del diametro.

Gli esercizi 1.7 e 1.8, come ogni esercizio riguardante le misure, possono essere proposti in modo da coinvolgere soltanto numeri interi, oppure includere numeri frazionari per indicare lunghezze (nella vita quotidiana esprimibili con numeri decimali)[8]. Supponiamo che un gruppo di bambini nella seconda classe stia indagando il rapporto fra raggio e diametro, e misurando il diametro di una circonferenza già disegnata ottengano una lunghezza 3 cm: la domanda *quanto misurerà il raggio?* è un vero e proprio problema, per motivi aritmetici, perché bisogna coinvolgere un numero non intero.

Esprimere i fatti della matematica attraverso formule

Ogni volta che in matematica succede qualcosa può essere "sempre" scritto usando simboli, usando "formule". Le formule sono indice del fatto che ho scoperto una legge valida sempre. Come potrò fare? Userò le lettere, come quando in aritmetica si scrive che dividendo è uguale a quoziente per divisore più resto[9]. Quindi la lunghezza del diametro d e la lunghezza del raggio r rispettano questa uguaglianza

$$d = r \times 2$$

e anche questa inversa:

$$r = d \div 2$$

Le formule del cerchio e il numero pi greco

Cosa succede invece con la lunghezza della circonferenza e con l'area del cerchio? Abbiamo tracciato e osservato tante circonferenze. Se tre bambini si aggiungono al rotondo cosa aumenta? Da cosa dipende? Più apriamo il compasso più è lunga la circonferenza.

---

[8] Non dobbiamo fare una intera spiegazione sui decimali per usare espressioni come 1,50 euro oppure 1,5 cm con bambini anche delle prime o seconde classi. Basta usare monete o il righello o un metro, confrontare un brick di 1,5 l

[9] Calare dall'alto le formule come qualcosa di assolutamente indiscutibile e impenetrabile porta immediatamente a vedere la matematica come qualche cosa di disumano. Invece esse sono proprio espressione della capacità simbolica umana nella ricerca della verità. L'uso delle formule non può essere "scoperto" da soli dai bambini ma si può fare nascere in loro in modo naturale, ad esempio per la formula $D = d \times q + r$

Questo rapporto è uno dei più misteriosi della matematica[10].

Esercizio 1. 12 – Disegniamo varie circonferenze di cui conosciamo il raggio. Usiamo delle cordicelle per riprodurre la circonferenza e misuriamo le varie cordicelle[11]. Inseriamo i valori in una tabella è proviamo a trovare una regola.

Diametro	5 cm	4 cm	6 cm	8 cm	3 cm
Circonferenza	... cm	...	...		...

Otteniamo valori per la lunghezza della circonferenza di circa il triplo della lunghezza del diametro; si può anche ottenere un quoziente di 3,1 o 3,2.
In realtà quel quoziente, quel rapporto, non può essere indicato in modo esatto usando i decimali oppure le frazioni, come si fa per i numeri usati nella vita quotidiana. Si tratta un numero si tratta di un numero misterioso, pi greco π (dalla parola greca *periphéreia*, ossia circonferenza): è un numero che si trova sulla linea dei numeri, compreso tra 3,1 e 3,2, tra 3,14 e 3,15, molto vicino a 22/7. Alcune delle sue cifre decimali: 3,1415926535 ... Questa scoperta non potremmo mai farla soltanto misurando e misurando; è una conoscenza matematica. Se duplico il diametro, la circonferenza ottenuta è il doppio di quella precedente, se lo riduco di un terzo la circonferenza che ottengo è un terzo di quella precedente; ma la circonferenza è incommensurabile con il diametro: è questo un grande mistero del cerchio che ha fatto preoccupare moltissimo i matematici fin dai tempi di Pitagora[12].

Esercizio 1. 13 – Sulla carta a quadretti, disegnare cerchi di raggio 4, 8, 6, 2 centimetri e stimare approssimativamente l'area contando i quadretti.

Questo esercizio serve a ricordare il concetto di area come rapporto geometrico rispetto a una unità di misura, evitando la "separazione" fra oggetti geometrici e numeri che indicano misure. Quanto alla formula per il calcolo dell'area del cerchio dopo aver discusso la formula dell'area di un poligono regolare, come "caso limite". Speriamo di

---

[10] Ridurre lo studio della lunghezza della circonferenza e dell'area del cerchio a puro calcolo è avvilire l'insegnamento della matematica. Infatti: quando mai servirà nella vita per una persona qualsiasi eseguire questo calcolo? Si tratta invece di un problema che tocca la questione del rapporto fra il continuo geometrico e i numeri; il numero pi greco interessa se viene raccontato nel suo contesto storico e se si discute l'enigma della sua collocazione sulla linea dei numeri e della sua espressione decimale. Esso permette di anticipare il fatto che la matematica moderna considera altri numeri oltre le frazioni.

[11] Oppure leghiamo la cordicella a dei tubi di cui conosciamo il diametro.

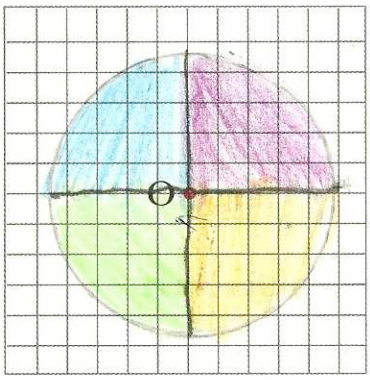
[12] La questione del numero pi greco no si può poi liquidare dicendo che il rapporto fra circonferenza e diametro è 3,14: esso è un esempio lampante dell'importanza della formazione matematica dell'insegnante della scuola primaria. Sul problema del continuo e il rapporto fra numeri e geometria, si veda *Pensare in matematica* , § 6.1

aver convinto del fatto che c'è molto da fare nella scuola primaria sulla circonferenza e il cerchio, e concludiamo con alcuni esempi di altri esercizi o problemi, che saranno proposti in gruppo o individualmente e saranno degli esercizi o dei problemi veri e propri a seconda dell'età dei bambini: ma comunque spunti per la conversazione matematica e per ... pensare in matematica[13].

[13] E se ne possono inventare tanti altri, anche improvvisando durante la conversazione con i bambini. Notate che soltanto uno di essi richiede l'applicazione delle formule di area del cerchio e lunghezza della circonferenza.

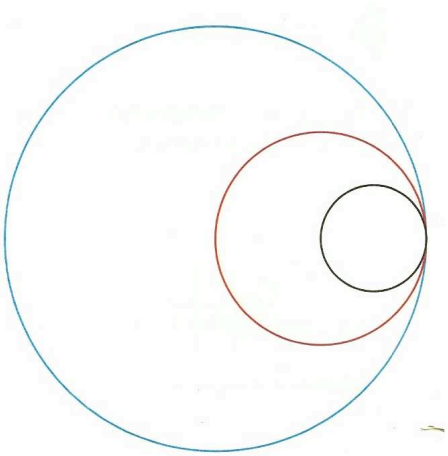
Altri problemi ed esercizi[14]

1.14 – Traccia un cerchio di raggio 2 cm è centro nel punto O. Traccia due diametri perpendicolari. In quante parti è stato diviso il cerchio?



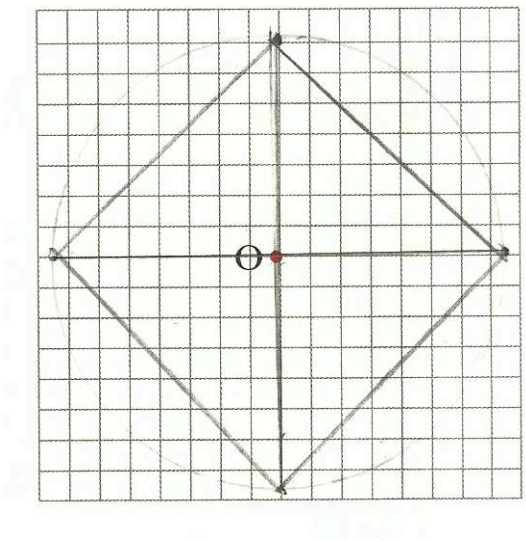
In questo esercizio entrano in gioco i concetti di rette perpendicolari e di angolo retto insieme alla circonferenza e il cerchio. Si trovano quattro settori circolari uguali. Se il primo diametro non segue la linea verticale tracciata per tracciare il secondo serve la squadra. Usiamo la parola *quarto*, dando un significato geometrico alla frazione 1/4.

1-15 – Osserva le figure e rispondi:
Se il diametro della circonferenza azzurra misura 4 cm, quanto misura il diametro della circonferenza marrone? E della circonferenza nera?

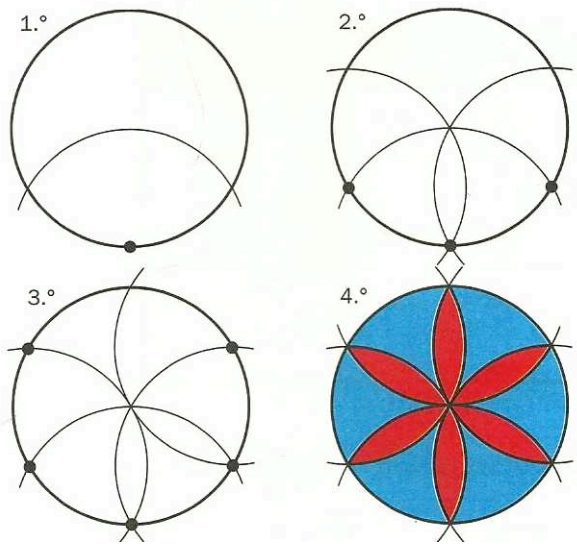


[14] Questi esercizi sono liberamente tratti dai quaderni di esercizi di matematica per la scuola primaria della casa editrice Anaya (Madrid).

1.16 – Traccia una circonferenza di raggio 3 cm e centro nel punto O. Traccia due diametri perpendicolari. Unisci con linee rette gli estremi dei diametri. Quale poligono hai ottenuto?



1. 17 – Traccia una circonferenza di 5 cm di diametro con centro nel punto Q. Quanti millimetri misura il raggio?

1. 18 – Quale sarà il perimetro di un semicerchio di raggio 5 cm?

1.19 – "Club di matematica" – Un'attività divertente con il compasso