|  |
| --- |
| **PROGRAMMAZIONE MATEMATICA CLASSE PRIMA** |
| UNITA’ DI APPRENDI-MENTO | **ARGOMENTI** | **TRAGUARDI COMPETENZE** | **Obiettivi di apprendimento ministeriali** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** | **OBIETTIVI MINIMI (6)**  |
| ***SCOPRIAMO … GLI INSIEMI******- RELAZIONI E FUNZIONI-*** | Gli insiemiVari modi per rappresentare un insiemeSottoinsiemi, unione, intersezione, insiemi disgiuntiInsiemi con la stessa quantità di elementi | Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni. | Interpretare, costruire e trasformare formule che contengono lettere per esprimere in forma generale relazioni e proprietà. | Definire un insieme e un sottoinsiemeDistinguere tra insieme finito e infinitoSpiegare come si eseguono le operazioni di unione ed intersezione | Riconoscere e formare un insieme matematicoRappresentare insiemi e sottoinsiemiEseguire l’intersezione di due insiemiRiconoscere e rappresentare due insiemi equipotenti | Rappresentare graficamente e per elencazione un insiemeRappresentare attraverso i diagrammi di Venn l’unione e l’intersezione di insiemi |
| ***INUMERI NATURALI E DECIMALI******LE QUATTRO OPERAZIONI FONDAMENTALI******- IL NUMERO -*** | I numeri naturali Il sistema di numerazione decimale La scrittura polinomiale I numeri decimali Le quattro operazioni e le loro proprietà Espressioni con le quattro operazioniMetodi di risoluzione di problemi con le quattro operazioni | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni | Rappresentare i numeri conosciuti sulla retta Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, ordinamenti e confronti tra i numeri naturali, quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento può essere più opportuno. Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo. Utilizzare la proprietà associativa e distributiva per raggruppare e semplificare, anche mentalmente, le operazioni.Descrivere con un’espressione numerica la sequenza di operazioni che fornisce la soluzione di un problema.Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, essendo consapevoli del significato delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni.. | Distinguere la parola “cifra” dalla parola “numero”Conoscere il sistema di numerazione decimaleConoscere il linguaggio matematico delle quattro operazioni Conoscere simboli specifici ( >, <, =,diverso, +, -, \*, :)Riconoscere le proprietà delle operazioniTradurre le proprietà delle operazioni in linguaggio simbolico | Leggere e confrontare i numeri naturali in contesti realiScrivere e confrontare i numeri naturali e decimaliScrivere un numero in forma polinomialeAttribuire il valore assoluto e relativo alle cifre di un numeroRappresentare i numeri naturaliEseguire correttamente le quattro operazioni, valutando il comportamento dello zero e dell’unoCalcolare correttamente il valore di un’espressione aritmeticaUtilizzare il calcolo mentale Formulare ipotesi di procedimenti per la soluzione di un problema e verificare | Ricordare i nomi delle operazioni, dei loro risultati e i seguenti termini: fattore, divisore, base ed esponente. Ricordare simboli specifici ( >, <, =,diverso, +, -, \*, :) Eseguire espressioni di calcolo solo con le quattro operazioni e le parentesi tonde, rispettando le convenzioni sulla precedenza delle operazioniRisolvere problemi con percorso risolutivo strutturato con le quattro operazioniRiconoscere i punti su una retta graduata |
| ***LA POTENZA******- IL NUMERO -*** | Concetto di potenzaPotenze particolariProprietà delle potenzeLa notazione esponenzialeOrdine di grandezza di un numeroEspressioni con le potenze | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni | Utilizzare la notazione usuale per le potenze con esponente intero positivo, consapevoli del significato, e le proprietà delle potenze per semplificare calcoli e notazioni. | Conoscere la definizione di potenza ed i termini ad essa relativiEnunciare le proprietà delle potenzeDefinire l’ordine di grandezza di un numero | Calcolare la potenza di un numero Riconosce le potenze particolariRiconoscere e applicare le proprietà delle potenzeLeggere e scrivere un numero secondo la notazione esponenziale e scientificaRisolvere espressioni in cui figurano le potenzeStimare l’ordine di grandezza di un numero in contesti realiUtilizzare le potenze per risolvere problemi | Calcolare potenze eventualmente con l’uso della calcolatriceApplicare le proprietà delle potenze |
| ***LA DIVISIBILITA******- IL NUMERO -*** | Multipli e sottomultipliCriteri di divisibilitàNumeri primi e numeri compostiScomposizione di un numero in fattori primiMassimo Comune Divisore e minimo comune multiplo | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni | Individuare multipli e divisori di un numero naturale e multipli e divisori comuni a più numeri. Comprendere il significato e l’utilità del multiplo comune più piccolo e del divisore comune più grande, in matematica e in situazioni concrete. In casi semplici scomporre numeri naturali in fattori primi e conoscere l’utilità di tale scomposizione per diversi fini. | Conoscere il linguaggio e la simbologia relativi alla divisibilitàConoscere i criteri di divisibilità e i numeri primiConoscere il significato di M.C.D. e m.c.m. e sapere come si calcolano | Calcolare i multipli e divisori di un numero, applicando i criteri di divisibilitàScomporre un numero in fattori primiCalcolare il Massimo Comune Divisore e il minimo comune multiplo tra due o più numeriRisolvere problemi con il M.C.D. e con il m.c.m. in contesti reali | Distinguere fra multiplo e divisoreTrovare i multipli ed almeno tre divisori di un numero non primo minore o uguale a centoDistinguere un numero primo da un numero compostoUtilizzare i criteri di divisibilità per due, tre, cinque e dieci Eseguire scomposizioni in fattori primi di un numero minore o uguale a centoRiconoscere multipli comuni a più numeriCalcolare il mcm tra numeri primi fra loro e uno multiplo dell'altro |
| ***LE FRAZIONI******LE OPERAZIONI CON LE FRAZIONI******- IL NUMERO -*** | L’unità frazionariaLa frazione come operatoreFrazioni proprie, improprie e apparentiLa frazione come quozienteFrazioni complementariFrazioni equivalentiI numeri razionali assolutiRappresentazione grafica di una frazioneRiduzione e trasformazione di una frazioneConfronto di frazioniProblemi con le frazioniLe quattro operazioni con le frazioniPotenza di una frazioneFrazioni e termini frazionariEspressioni con le frazioniProblemi con dati frazionari | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni | Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, ordinamenti e confronti tra i numeri conosciuti (numeri naturali, numeri interi, frazioni e numeri decimali), quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento può essere più opportuno.Utilizzare frazioni equivalenti e numeri decimali per denotare uno stesso numero razionale in diversi modi, essendo consapevoli di vantaggi e svantaggi delle diverse rappresentazioni.Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, essendo consapevoli del significato delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni | Conoscere il linguaggio e la simbologia delle frazioniConoscere la proprietà fondamentale delle frazioniDefinire un numero razionaleDescrivere la classificazione di frazioniConoscere le regole di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione di due frazioni, elevamento a potenza | Riconoscere i vari tipi di frazioneCalcolare la frazione complementare di una frazione propriaScrivere frazioni equivalenti e rappresentarle su una semirettaUtilizzare le frazioni equivalenti per rappresentare numeri razionali ugualiRidurre una frazione ai minimi terminiRidurre due o più frazioni allo stesso M.C.D.Utilizzare il prodotto in croce per confrontare due frazioniApplicare le regole di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione di due frazioni, elevamento a potenza di una frazione Eseguire semplici espressioni di calcolo con le frazioni, essendo consapevoli delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni e del significato delle parentesi Risolvere problemi con le frazioni | Comprendere il significato di frazione come operatoreUtilizzare la frazione come operatoreRidurre ai minimi termini frazioni che prevedano semplificazioni per 2, 3, 5, 10.Confrontare le frazioni con lo stesso denominatore, una propria e l'altra impropria e le unità frazionarieEseguire addizioni e sottrazioni tra frazioni con lo stesso denominatore e moltiplicazioni e divisioni tra frazioni semplici |
| ***LE GRANDEZZE******- SPAZIO E FIGURE -*** | Misura di una grandezza• Sistema metrico decimale• Misure di lunghezza, superficie, volume, capacità, massa• Densità•Sistemi di misura non decimale: misura del tempo | Utilizza e interpreta il linguaggio matematico e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale.Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite (ad esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione). | DALLA SCUOLA PRIMARIA: Utilizzare le principali unità di misura per lunghezze, angoli, aree, volumi/capacità, intervalli temporali, masse, pesi per effettuare misure e stime. Passare da un’unità di misura a un’altra | Conoscere le misure di lunghezza, superficie, volume, capacità, massaAcquisire il concetto di densitàConoscere i sistemi di misura non decimali, in particolare le misura del tempoSapere come si misura una grandezza | Dare una stima approssimata della misura di una grandezzaPassare da un’unità di misura a un’altra Risolvere situazioni problematiche in contesti reali, valutando l’accuratezza del risultato | Sapere come si misura una grandezzaConoscere le misure di tempoPassare da un’unità di misura a un’altraRisolvere semplici situazioni problematiche in contesti reali |
| ***GLI ENTI GEOMETRICI FONDAMENTALI,*** ***I SEGMENTI******GLI ANGOLI******LERETTE NEL PIANO******- SPAZIO E FIGURE -***  | Dalla realtà alle figure geometricheIl punto, la linea, la retta e la semirettaIl piano, il semipiano e lo spazioGli assiomi degli enti geometrici fondamentaliUn piano particolare: il piano cartesianoSegmenti: definizioni, confronto, misura, operazioni e problemiL’angolo: definizioni, confronto, misura, operazioni e problemi Rette: definizioni, relazioni (parallelismo e perpendicolarità) | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementiUtilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale | Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria). Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano. | Comprendere il concetto di assiomaIndividuare e riconoscere gli enti geometrici fondamentali Conoscere le definizioni relative al piano Cartesiano Conoscere le definizioni relative a segmenti, semirette, angoli.Spiegare come si opera con segmenti e con angoliConoscere le definizioni relative a coppie di retteDenominare gli angoli formati da due rette tagliate da trasversale e le caratteristiche nel caso di rette parallele | Rappresentare gli enti geometrici fondamentaliSaper disegnare e misurare segmenti e angoliSaper operare con segmenti e angoli Riconoscere e denominare angoli particolariRisolvere problemi con segmenti e angoliRiconoscere i vari tipi di rette nel piano Usare opportunamente il righello e la squadrettaUtilizzare la proprietà delle rette parallele e perpendicolariRiconoscere l’asse di un segmento e le sue proprietàIndividuare i vari tipi di angoli formati da due rette tagliate da una trasversaleCostruire un piano cartesiano e usare le coordinate per individuare la posizione di un punto | Riconoscere e saper rappresentare punti, rette, semirette, segmenti, piani, angoli Operare con i segmentiRiconoscere e saper rappresentare angoli retti, piatti, angolo giro, angoli acuti, ottusiRiconoscere le posizioni reciproche di rette nel piano (rette parallele, incidenti, perpendicolari) |
| ***POLIGONI,******TRIANGOLI, QUADRILATERI******- SPAZIO E FIGURE –*** |  | Concetto di poligono convesso e concavo, di perimetro, angoli e diagonali Relazione tra i lati di un poligonoSomma degli angoli interni ed esterni di un poligonoIl triangolo e i suoi elementi fondamentaliRelazione tra i lati di un triangoloClassificazione dei triangoli rispetto ai lati e agli angoliAltezze, mediane, bisettrici e assi di un triangoloI criteri di congruenza dei triangoliI quadrilateri in generaleI trapezi, i parallelogrammi, i rettangoli, i rombi e i quadratiProprietà dei quadrilateri | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi. Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. | Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano. Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali, …) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio).Descrivere figure complesse e costruzioni geometriche al fine di comunicarle ad altri. Riprodurre figure e disegni geometrici in base a una descrizione e codificazione fatta da altri.Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure | Conoscere i concetti relativi ai poligoni: definizione, perimetro, angoli e diagonaliRicordare la relazione tra i lati e tra gli angoliConoscere la definizione di triangolo, ricordare relazioni tra lati e tra angoli.Ricordare la classificazione dei triangoli rispetto a lati e angoli.Definire elementi e punti notevoli dei triangoliConoscere i criteri di congruenza dei triangoliRicordare le caratteristiche dei quadrilateri che portano alla classificazione.Conoscere le proprietà dei diversi quadrilateri | Riconoscere i poligoni e gli elementi che li caratterizzano (lati, vertici, diagonali, angoli interni)Riconoscere i vari tipi di triangoli ed individuare l'altezza relativa alla base; ricordare la somma degli angoli interniRiconoscere i vari quadrilateriDisegnare figure geometriche utilizzando opportuni strumentiCalcolare il perimetro di figure piane nella risoluzione guidata di problemi |
| ***LE ISOMATRIE******- SPAZIO E FIGURE –*** | Le principali trasformazioni isometriche:La traslazioneLa rotazioneLa simmetria assialeLa simmetria centrale | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi. Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni. | Conoscere e utilizzare le principali trasformazioni geometriche e i loro invarianti. | Conoscere le più comuni trasformazioni sul pianoClassificare le isometrie e riconoscerne le proprietà | Costruire la corrispondente di una figura in una traslazione, rotazione, simmetria assiale e simmetria centraleIndividuare le isometrie nella realtà | Costruire la corrispondente di una figura in una traslazione e in una simmetria assiale |
| ***RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE******-DATI E PREVISIONI-*** | I principali metodi per rappresentare dati:Gli ideogrammiGli areogrammiGli istogrammiI diagrammi cartesiani | Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni. | Rappresentare insiemi di dati, | Ricordare le tecniche per rappresentare dati: ideogrammi, areogrammi, istogrammi, diagrammi cartesiano | Leggere, interpretare e rappresentare i dati di una tabella• Costruire un semplice grafico• Leggere, utilizzare e interpretare le informazioni a partire da una rappresentazione grafica• Saper scegliere la rappresentazione grafica più efficace per rappresentare diversi tipi di dati | Saper costruire istogrammi e diagrammi cartesianiSaper ricavare dati a partire istogrammi e diagrammi cartesianiIn situazione guidate, saper interpretare areogrammi e ideogrammi |

|  |
| --- |
| **PROGRAMMAZIONE MATEMATICA CLASSE SECONDA** |
| UNITA’ DI APPRENDI-MENTO | **ARGOMENTI** | **TRAGUARDI COMPETENZE** | **Obiettivi di apprendimento ministeriali** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** | **OBIETTIVI MINIMI (6)**  |
| ***FRAZIONI E NUMERI DECIMALI******- IL NUMERO -*** | Frazioni decimali e numeri decimali limitatiNumeri decimali periodici semplici e mistiFrazioni generatrici di numeri decimali limitati e periodiciOperazioni ed espressioni con i numeri decimali periodiciTroncamento e arrotondamento | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni.  | Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, ordinamenti e confronti tra i numeri conosciuti (numeri naturali, numeri interi, frazioni e numeri decimali), quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento può essere più opportuno. Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo.Utilizzare frazioni equivalenti e numeri decimali per denotare uno stesso numero razionale in diversi modi, essendo consapevoli di vantaggi e svantaggi delle diverse rappresentazioni.Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, essendo consapevoli del significato delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni.Rappresentare i numeri conosciuti sulla retta. | Definire un numero decimale finito, periodico semplice e periodico mistoRicordare e riferire il procedimento per trovare la frazione generatrice di un numero decimaleSpiegare cosa significa approssimare un numero decimale per troncamento o arrotondamento. |  Riconoscere un numero decimale finito, periodico semplice e periodico mistoTrovare la frazione generatrice di un numero decimaleOperare con i numeri decimali finiti e con i numeri decimali periodiciRappresentare numeri naturali e decimali sulla rettaApprossimare un numero decimale per troncamento o arrotondamento | Passare dalle frazioni ai numeri decimali e viceversaCollocare i numeri razionali sulla retta orientataApprossimazione di un numero decimale |
| ***ESTRAZIONE DI RADICE*****- IL NUMERO -** | Radice quadrataQuadrati perfettiProprietà delle radici quadrateRadice quadrata approssimataUso delle tavole numericheI numeri irrazionali assolutiRadice cubica | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni. | Conoscere la radice quadrata come operatore inverso dell’elevamento al quadrato. Dare stime della radice quadrata utilizzando solo la moltiplicazione. Sapere che non si può trovare una frazione o un numero decimale che elevato al quadrato dà 2, o altri numeri interi.Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo.Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, essendo consapevoli del significato delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni.Rappresentare i numeri conosciuti sulla retta. | Comprendere l'operazione di estrazione di radice come una delle operazioni inverse dell'elevamento a potenzaRicordare le proprietà delle radici quadrateDefinire un numero irrazionale assoluto | Calcolare la radice quadrata esatta e approssimata di un numero naturale e decimaleApplicare le proprietà delle radici quadrateUsare le tavole numerichericonoscere un numero irrazionale assolutoCalcolare la radice cubica di un numero naturale e decimale | Riconoscere che l'operazione di estrazione di radice quadrata è l'operazione inversa dell'elevamento al quadratoCalcolare radici quadrate utilizzando le tavole numeriche e la calcolatrice |
| **RAPPORTI E PROPORZIONI****- *RELAZIONI E FUNZIONI* -** | Rapporto tra numeri, tra grandezze omogenee e non omogeneeScale di riduzione e ingrandimentoProporzioniProprietà delle proporzioniCalcolo del termine incognito di una proporzioneProporzioni continueRisoluzione di problemi con applicazione delle proporzioniCatene di rapporti | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni.Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi. | Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo. Utilizzare scale graduate in contesti significativi per le scienze e per la tecnica.Utilizzare il concetto di rapporto fra numeri o misure ed esprimerlo sia nella forma decimale, sia mediante frazione. | Spiegare i concetti di rapporto fra numeri, grandezze omogenee e grandezze non omogeneeRicordare i nomi dei termini delle proporzioni e saperli riconoscereRicordare le proprietà delle proporzioni e saperle esporre | Utilizzare le frazioni per descrivere rapportiOperare riduzioni e ingrandimenti in scalaApplicare il concetto di rapporto in contesti diversi (geografici, fisici, chimici, ecc.)Determinare i termini incogniti utilizzando le proporzioni anche in contesti realiDetermina i termini incogniti in catene di rapporti, risolvendo anche problemi in contesti reali | Utilizzare le frazioni per descrivere rapportiCalcolare rapporti diretti fra numeri e tra grandezze omogeneeSaper riconoscere una scala di ingrandimento e di rimpicciolimentoConoscere i nomi dei termini delle proporzioni e saperli riconoscereConoscere la proprietà fondamentaleApplicare la proprietà fondamentaleCalcolare il termine incognito di una proporzione con numeri naturali |
| ***FUNZIONI E PROPORZIONALITA’*****- *RELAZIONI E FUNZIONI* -** | Grandezze costanti e grandezze variabiliConcetto di funzioneFunzioni empiriche e funzioni matematicheGrandezze direttamente e inversamente proporzionaliRappresentazione grafica della proporzionalità diretta e inversaProblemi del tre semplice Problemi di ripartizione semplice | Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni.Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza. | Esprimere la relazione di proporzionalità con un’uguaglianza di frazioni e viceversa. Usare il piano cartesiano per rappresentare relazioni e funzioni empiriche o ricavate da tabelle, e per conoscere in particolare le funzioni del tipo y=ax, y=a/x, y=ax2, y=2n e i loro grafici e collegare le prime due al concetto di proporzionalità. | Ricordare il significato di variabile, di costante e riconoscerleSpiegare la differenza tra funzione matematica e funzione empiricaDefinire la relazione di proporzionalità diretta e inversa tra due grandezzeRicordare le formule che esprimono proporzionalità diretta ed inversa e il significato delle costanti di proporzionalitàRicordare il tipo di grafico che esprime le leggi di proporzionalità | Applicare il concetto di funzione ai numeri e alle grandezzeRiconoscere funzioni matematiche ed empiricheDistinguere le grandezze direttamente proporzionali dalle grandezze inversamente proporzionali e rappresentarle su un piano cartesianoCompletare una tabella di proporzionalitàUtilizzare il concetto di proporzionalità per risolvere problemi del tre semplice e di ripartizione, anchein contesti reali | Riconoscere variabili e costantiRiconoscere relazioni di proporzionalità diretta e inversaRappresentare graficamente le funzioni y=kx, y=k/x Risolvere problemi del tre semplice e di ripartizione in situazioni guidate |
| ***PERCENTUALE*****- *RELAZIONI E FUNZIONI* -** | Concetto di percentualeElementi di matematica finanziaria: capitale, interesse semplice, tasso percentuale e montanteSconto commerciale | Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenzaConfronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi. | Comprendere il significato di percentuale e saperla calcolare utilizzando strategie diverse.Interpretare una variazione percentuale di una quantità data come una moltiplicazione per un numero decimale. | Conoscere il significato di percentualeConoscere il significato di matematica finanziaria e i legami fra capitale, interesse semplice, tasso percentuale e montanteSpiegare il significato di sconto commerciale | Leggere, scrivere, calcolare e rappresentare graficamente le percentuali Applicare la percentuale in situazioni realiRisolvere semplici problemi di matematica finanziaria Risolvere problemi in cui compare lo sconto commerciale | Calcolare percentualiApplicare le percentuali nella risoluzione di semplici problemi, anche di matematica finanziaria e in cui compare lo sconto commerciale, in situazioni guidate. |
| **L’INDAGINE STATISTICA*****-DATI E PREVISIONI -*** | L’indagine statisticaRilevamento e tabulazione dei datiElaborazione dei datiRappresentazione e interpretazione dei dati | Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni. | Rappresentare insiemi di dati, anche facendo uso di un foglio elettronico. In situazioni significative, confrontare dati al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e delle frequenze relative. Scegliere ed utilizzare valori medi (moda, mediana, media aritmetica) adeguati alla tipologia ed alle caratteristiche dei dati a disposizione. Saper valutare la variabilità di un insieme di dati determinandone, ad esempio, il campo di variazione. | Conosce il significato di statisticaSpiega le varie fasi di un’indagine statistica e il significato delle varie fasi dell’elaborazione dei dati raccolti. | Raccogliere dati statisticiCostruire una tabella di datiCalcolare le frequenze relative di un dato statisticoElaborare i dati di una tabella per calcolare la moda, la mediana e la media aritmeticaCostruire rappresentazioni grafiche a partire dai dati di una tabellaInterpretare un grafico, esprimendo la propria opinioneAnalizzare i risultati di un fenomeno statistico | Raccogliere dati statisticiCostruire una tabella di datiCalcolare le frequenze relative di un dato statisticoElaborare i dati di una tabella per calcolare la moda, la mediana e la media aritmeticaCostruire rappresentazioni grafiche a partire dai dati di una tabella |
| **IL CALCOLO DELLE AREE*****- SPAZIO E FIGURE -***  | Figure piane equivalentiIl principio di equiscomponibilitàIl calcolo della misura di una superficieArea del rettangolo, quadrato, parallelogrammo, triangolo, rombo, trapezioArea di una qualsiasi figura piana | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi.Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi. | Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria).Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali, …) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio)Descrivere figure complesse e costruzioni geometriche al fine di comunicarle ad altri. Riprodurre figure e disegni geometrici in base a una descrizione e codificazione fatta da altri.Determinare l’area di semplici figure scomponendole in figure elementari, ad esempio triangoli, o utilizzando le più comuni formule. Stimare per difetto e per eccesso l’area di una figura delimitata anche da linee curve | Spiegare i concetti di equivalenza, equiscomponibilità, isperimetria.Conoscere le formule delle aree di rettangolo, parallelogrammo, quadrato, triangolo, trapezio, rombo.Ricavare, a partire dall’area del rettangolo, le formule per le aree delle altre figure piane.Saper ricavare, partendo dalle formule dirette per il calcolo delle aree, le formule inverse. | Riconoscere figure equivalenti, equiscomponibili ed isoperimetriche. Applicare le formule delle aree di rettangolo, parallelogrammo, quadrato, triangolo, trapezio, rombo e le relative formule inverse.Analizzare il testo di un problema scegliendo il percorso risolutivo più efficaceDeterminare l’area di figure piane scomponendole in figure elementari. Stimare per difetto e per eccesso l’area di una figura delimitata anche da linee curve. | Riconoscere figure equivalenti formate da una stessa unità campione Ricordare le formule per il calcolo delle aree di triangoli e quadrilateri Applicare le formule dirette per il calcolo di aree Risolvere problemi di routine, utilizzando modelli standardizzati di triangoli e quadrilateri |
| **IL TEOREMA DI PITAGORA*****- SPAZIO E FIGURE -*** | Il teorema di PitagoraLe terne pitagoricheApplicazioni del teorema di Pitagora | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi.Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi. | Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali, …) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio).Descrivere figure complesse e costruzioni geometriche al fine di comunicarle ad altri. Riprodurre figure e disegni geometrici in base a una descrizione e codificazione fatta da altri.Conoscere il Teorema di Pitagora e le sue applicazioni in matematica e in situazioni concrete. | Ricordare l'enunciato del teorema di Pitagora Ricordare le formule per il calcolo dell'ipotenusa e di un cateto Comprendere il significato della relazione fra i lati di un triangolo rettangoloAnalizzare figure piane per valutare l’applicabilità del teorema di Pitagora | Applicare le formule per calcolare il lato incognito di un triangolo rettangolo, noti gli altri due Applicare le formule in tutte le figure piane in cui è riconoscibile un triangolo rettangoloRisolvere situazioni problematiche che richiedano l'applicazione del teorema di Pitagora, anche in contesti realiUtilizzare la relazione pitagorica per classificare i triangoli | Ricordare l'enunciato del teorema di Pitagora Ricordare le formule per il calcolo dell'ipotenusa e di un cateto Applicare le formule per calcolare il lato incognito di un triangolo rettangolo, noti gli altri due Applicare le formule al rettangolo e al triangolo rettangolo isosceleRisolvere situazioni problematiche che richiedano l'applicazione del teorema di Pitagora anche al triangolo isoscele e al rettangolo |
| **LE ISOMETRIE*****- SPAZIO E FIGURE -*** | Le trasformazioni isometricheLa traslazioneLa rotazioneLa simmetria assialeLa simmetria centrale | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementiUtilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale. | Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria). Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano. Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali, …) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio). | Conoscere le più comuni trasformazioni sul piano Classificare le isometrie e riconoscerne le proprietàRicordare le definizioni di isometria, traslazione, rotazione, simmetria assiale e centrale | Eseguire il disegno di due figure congruentiCostruire la corrispondente di una figura in una traslazione, rotazione, simmetria assiale e simmetria centraleRiconoscere figure direttamente e inversamente congruenti Individuare gli elementi che caratterizzano ciascuna trasformazione isometrica Saper disegnare figure trasformate secondo le indicazioni date Individuare figure traslate, ruotate e simmetricheSaper comporre le varie isometrieIndividuare le isometrie nella realtà | Individuare figure traslate; ruotate di 90°, di 180° e con centro di rotazione esterno alla figura; con asse di simmetria esterno alla figuraRiconoscere figure direttamente e inversamente congruenti Individuare direzione e verso del vettore; il centro di rotazione; l'asse di simmetria Disegnare figure traslate; ruotate di 90°, di 180° e con centro di rotazione esterno alla figura; con asse di simmetria esterno alla figura |
| **LA SIMILITUDINE** ***- SPAZIO E FIGURE -*** | Concetto di similitudineI triangoli simili e i criteri di similitudineProprietà dei poligoni similiI teoremi di EuclideConcetto di omotetia | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementiRiconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale. | Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria). Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano.Riconoscere figure piane simili in vari contesti e riprodurre in scala una figura assegnata. | Ricordare la definizione di figure simili Ricordare le proprietà delle figure simili e saperle esporre Ricordare gli enunciati dei teoremi di EuclideRicordare la definizione di omotetiaRicordare le proprietà di figure che si corrispondono in un’omotetia e saperle esporre | Riconoscere figure piane simili in vari contesti e riprodurre in scala una figura assegnata Applicare i teoremi di Euclide nella risoluzione di problemiRiconoscere e saper riprodurre figure piane che si corrispondono in un’omotetia. | Ricordare la definizione di figure simili Riconoscere figure piane simili in vari contesti e riprodurre in scala 1:2, 2:1 una figura assegnata |

|  |
| --- |
| **PROGRAMMAZIONE MATEMATICA CLASSE TERZA** |
| UNITA’ DI APPRENDI-MENTO | **ARGOMENTI** | **TRAGUARDI COMPETENZE** | **Obiettivi di apprendimento ministeriali** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** | **OBIETTIVI MINIMI (6)**  |
| ***I NUMERI RELATIVI*** ***LE OPERAZIONI CON I NUMERI RELATIVI******- IL NUMERO -*** | I numeri relativi, valore assoluto, classificazione, rappresentazione grafica, confrontoDall’insieme Z all’insieme RLe operazioni con i numeri relativi: addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisionePotenza di numeri relativiRadice quadrata di un numero relativoEspressioni con i numeri relativi | L’alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni. | Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, ordinamenti e confronti tra i numeri conosciuti, quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento può essere più opportuno. Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo. Rappresentare i numeri conosciuti sulla retta. | Definire un numero relativoConoscere l’insieme dei numeri reali e saperli rappresentare con diagrammi di Eulero-VennSpiegare come si eseguono le operazioni con i numeri relativi | Riconoscere il valore assoluto di un numero relativoRiconoscere due numeri relativi concordi, discordi, oppostiRappresentare i numeri relativi sulla retta orientataConfrontare due numeri relativiEseguire le quattro operazioni con i numeri relativiCalcolare la potenza di un numero relativoEstrarre la radice quadrata di un numero relativoRisolvere espressioni con i numeri relativiRisolvere problemi con i numeri relativiUtilizzare i numeri relativi per esprimere grandezze in contesti realiRisolvere problemi con i numeri relativi in contesti reali che prevedono anche operazioni | Riconoscere i numeri relativiRappresentare numeri relativi interi sulla retta graduataConfrontare e ordinare numeri relativi interiEseguire somme algebriche, moltiplicazioni e divisioni in ZEseguire l'operazione di elevamento a potenza con esponente positivoEseguire brevi espressioni di calcolo con numeri relativi |
| ***IL CALCOLO LETTERALE******- RELAZIONI E FUNZIONI -*** | Espressioni letteraliCalcolo del valore di un’espressione letterale per determinati valori assegnati alle lettereI monomiOperazioni con i monomiI polinomiOperazioni con i polinomiProdotti notevoli | L’alunno si muove con sicurezza nel calcoloUtilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale |  Interpretare, costruire e trasformare formule che contengono lettere per esprimere in forma generale relazioni e proprietà. | Definire e riconoscere i monomi e i polinomi, descrivendone caratteristiche e proprietàSpiegare come si eseguono le operazioni tra monomi e polinomiRicordare il significato di prodotto notevoleSpiegare come si sviluppano somma per differenza e quadrato di binomio | Calcolare il valore di un’espressione letterale per determinati valori Interpretare, costruire e trasformare formule che contengono lettere per esprimere in forma generale relazioni e proprietà Operare con i monomi, i polinomi e i principali prodotti notevoliSemplificare le espressioni letterali. | Distinguere fra monomi e polinomiRiconoscere monomi similiCalcolare somme algebriche, prodotti e quozienti fra monomi a coefficienti interi.Calcolare somme algebriche e prodotti fra polinomi a coefficienti interi |
| ***LE EQUAZIONI******- RELAZIONI E FUNZIONI-*** | Identità ed equazioniEquazioni: definizioniI due principi di equivalenza e loro conseguenzeRisoluzione di un’equazione di primo grado a un’incognitaDiscussione e verifica di un’equazioneRisoluzione di problemi mediante equazioni | Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale. | Esplorare e risolvere problemi utilizzando equazioni di primo grado. | Ricordare la definizione di equazione e di identitàEnunciare i principi di equivalenza delle equazioniSpiegare il significato di equazione determinata, indeterminata, impossibile partendo dall’equazione generale *ax =b* | Distinguere un’identità da un’equazioneRisolvere equazioni di primo grado a un’incognita applicando i due principi di equivalenza e verificare la loro attendibilitàRiconoscere un’equazione determinata, indeterminata, impossibileTradurre in linguaggio algebrico l’enunciato di un problemaRisolvere problemi con le equazioni in contesti reali | Riconosce un'equazione algebrica.Risolvere equazioni di primo grado ad una incognita a coefficienti interi, senza parentesi. |
| ***IL PIANO CARTESIANO E LE FUNZIONI******- RELAZIONI E FUNZIONI-*** | Il piano cartesiano: definizioni, rappresentazione di puntiDistanza tra due puntiPunto medio di un segmentoRetta, iperbole e parabola nel piano cartesiano | Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale. | Usare il piano cartesiano per rappresentare relazioni e funzioni empiriche o ricavate da tabelle, e per conoscere in particolare le funzioni del tipo y=ax, y=a/x, y=ax2 e i loro grafici e collegare le prime due al concetto di proporzionalità. | Conoscere le definizioni relative al piano cartesianoRicordare le formule per calcolare la distanza tra due punti e per determinare il punto medio di un segmentoRicordare l’equazione di retta, parabola, iperbole spiegando il significato delle costanti presentiRicordare il criterio di parallelismo e perpendicolaritàIndicare le relazioni tra le coordinate di punti che si corrispondono in una simmetria rispetto agli assi coordinate e all’origine. | Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano.Calcolare la distanza fra due punti, il punto medio di un segmentoCalcolare perimetri ed aree di figure rappresentate nel piano cartesiano.Rappresentare figure simmetriche rispetto agli assi coordinati e all'origine.Riconoscere la simmetria a partire dalle coordinate di punti corrispondenti.Ricordare la relazione fra le coordinate di punti che si corrispondono in una simmetria (assiale e centrale di cui sopra).Tracciare i diagrammi di *y* = *kx* + *q,* y=a/x, y=ax2 | Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano.Calcolare la distanza fra due punti, il punto medio di un segmentoCalcolare perimetri ed aree di quadrati e rettangoli rappresentate nel piano cartesiano.Rappresentare figure simmetriche rispetto agli assi coordinati. |
| ***PROBABILITÁ E STATISTICA******- DATI E PREVISIONI-*** | Eventi probabili, certi, impossibiliProbabilità  di un evento casualeProbabilità composta: eventi indipendenti e dipendentiRichiami di statistica | Nelle situazioni di incertezza (vita quotidiana, giochi, …) si orienta con valutazioni di probabilità.Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni. | Rappresentare insiemi di dati, anche facendo uso di un foglio elettronico. In situazioni significative, confrontare dati al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e delle frequenze relative. Scegliere ed utilizzare valori medi (moda, mediana, media aritmetica) adeguati alla tipologia ed alle caratteristiche dei dati a disposizione. Saper valutare la variabilità di un insieme di dati determinandone, ad esempio, il campo di variazione.In semplici situazioni aleatorie, individuare gli eventi elementari, assegnare a essi una probabilità, calcolare la probabilità di qualche evento, scomponendolo in eventi elementari disgiunti. Riconoscere coppie di eventi complementari, incompatibili, indipendenti. | Spiegare il concetto di evento probabile, certo e impossibileRicordare le varie fasi di un’indagine statistica | Individuare eventi ai quali è possibile assegnare una probabilità.Riconoscere coppie di eventi elementari complementari, incompatibili, indipendenti.Calcolare la probabilità di un evento elementare come rapporto fra casi favorevoli e casi possibiliCalcolare la probabilità composta nel caso di eventi indipendenti e dipendentiRicordare le varie fasi di un'indagine statistica.Organizzare i dati di un'indagine statistica: ordinamento e tabulazione delle frequenze.Costruire grafici a partire da una serie di dati organizzati.Calcolare media, mediana e moda.Risolvere problemi di statistica anche con l’uso di foglio elettronico | Riconoscere coppie di eventi elementari complementari, incompatibili.Calcolare la probabilità di un evento elementare come rapporto fra casi favorevoli e casi possibili.Organizzare i dati di un'indagine statistica: ordinamento e tabulazione delle frequenze.Costruire grafici a partire da una serie di dati organizzati. Calcolare media, mediana e modaUtilizzare il foglio elettronico per risolvere problemi di statistica |
| ***CIRCONFERENZA E CERCHIO******- SPAZIO E FIGURE -*** | Circonferenza e cerchio e elementi relativiProprietà degli archi e delle cordePosizioni di una retta rispetto alla circonferenza e reciproche di due circonferenzeAngoli al centro e alla circonferenza e relative proprietàLunghezza  della circonferenza e di un arco di circonferenzaArea del cerchio e delle sue parti: settore circolare, segmento circolare, corona circolare | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi. Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza. | Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria). Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali, …) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio).Conoscere il numero π, e alcuni modi per approssimarlo. Calcolare l’area del cerchio e la lunghezza della circonferenza, conoscendo il raggio, e viceversa.Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure. | Definire circonferenza e cerchio, individuandone i principali elementiRicordare le proprietà di archi e corde, la relazione tra angoli al centro e alla circonferenzaDenominare le posizioni di una retta rispetto ad una circonferenza e tra due circonferenzeConoscere il significato del numero p al fine di calcolare la lunghezza di una circonferenza e l’area di un cerchioRicordare le formule per calcolare lunghezza della circonferenza e dell’arco, area del cerchio e del settore circolare, ricavare le relative formule inverse. | Rappresentare correttamente circonferenza e cerchioRiconoscere e disegnare le posizioni di una retta e una circonferenza o di due circonferenze e rilevarne le proprietàRiconoscere gli angoli al centro e alla circonferenza e applicarne le proprietàRiconoscere le proprietà degli archi e delle cordeCalcolare lunghezza di una circonferenza lunghezza e l’ampiezza di un arco di circonferenzaCalcolare l’area del cerchio e delle sue parti: settore circolare, segmento circolare, corona circolareRisolvere problemi sulla circonferenza e sul cerchio in contesti reali | Rappresentare correttamente circonferenza e cerchioRiconoscere e disegnare le posizioni di una retta e una circonferenza o di due circonferenzeCalcolare lunghezza di una circonferenza e l’area del cerchioRisolvere problemi guidati sulla circonferenza e sul cerchio in contesti reali |
| ***LA GEOMETRIA NELLO SPAZIO******- SPAZIO E FIGURE -*** | Solidi: generalitàVolume di un solido, densità e massa Solidi equivalentiIl prisma, il parallelepipedo, il cubo e la piramide: caratteristiche, area e volumeI solidi di rotazione: generalitàIl cilindro e il cono: caratteristiche, area e volumeSolidi generati dalla rotazione di alcuni poligoni | Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi. Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza. | Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria).Rappresentare oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano. Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionali. Calcolare l’area e il volume delle figure solide più comuni e darne stime di oggetti della vita quotidiana.Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure. | Definire poliedri e solidi di rotazioneIndividuare i vari elementi delle figure solideIndicare il concetto di equivalenza tra solidiRicordare le formule per il calcolo di superficie e volume di parallelepipedo, prisma, cubo, piramide, cilindro e cono; saper ricavare le relative formule inverseConoscere la relazione tra volume, massa e densità | Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionaliDescrivere e classificare le figure geometriche solideStimare il volume di oggetti della vita quotidiana Disegnare, riconoscere e denominare parallelepipedo, prisma, cubo, piramide, cilindro e cono; disegnare anche i loro sviluppiCalcolare area della superficie, volume e massa dei solidi precedentiRisolvere problemi su poliedri e solidi di rotazione in contesti reali | Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionaliDisegnare, riconoscere e denominare parallelepipedo, prisma, cubo, piramide, cilindro e conoCalcolare area della superficie, volume e massa dei solidi precedentiRisolvere, in situazioni guidate, problemi su poliedri e solidi di rotazione in contesti reali |