

Attività 1: scheda docente

Familiarizziamo con indici riga e colonna

Introduzione

Le attività qui presentate hanno lo scopo di guidare gli alunni in un processo di riflessione, di apprendimento e di autoapprendimento sul significato di indice di riga, indice di colonna, tabella e ordinamento delle celle.

Presentando una difficoltà crescente, le attività possono richiedere agli studenti competenze (conoscenze, abilità, capacità) che non possiedono ancora, ma che potranno acquisire autonomamente; il metodo laboratoriale proposto porta infatti alla scoperta e alla conquista personale del proprio sapere. Alcune attività, inoltre, vogliono fornire spunti e contatti su diversi contenuti, attraverso la riflessione, l'esposizione e il consolidamento di quanto appreso.

Ogni attività tiene conto delle Indicazioni Nazionali circa gli apprendimenti in matematica e delle competenze da sviluppare; inoltre, è pensata per essere collegata alla precedente e alla successiva, in un percorso che vuole far acquisire, *step by step*, gli obiettivi disciplinari e interdisciplinari di seguito elencati.

Si è scelto di utilizzare i termini "griglia" e "tabella": la *tabella* corrisponde a una *griglia* alle cui celle è assegnata una informazione: un colore, un simbolo, un numero, ... Le tabelle sono quindi descritte come "funzioni che assegnano a ciascuna cella di una griglia un valore". Il termine "matrice" sarà introdotto negli anni successivi, come tabella a entrate numeriche.

Le entrate di una griglia sono sempre denominate *celle*, in modo che la terminologia sia univoca. Esistono molti sinonimi, come ad esempio *caselle* o *entrate*, che possono essere utilizzati in alternativa.

Si consiglia di seguire l'ordine di presentazione delle attività. Ove si ritenga, è possibile omettere le parti dedicate al consolidamento oppure sostituirle con attività di implementazione con Snap!. Ad esempio, se gli studenti hanno dimestichezza con indici di riga e di colonna, le attività 1.3 e 1.4 possono essere omesse, passando direttamente all'attività 1.5 che ha una funzione riassuntiva.

L'attività 1.9 pone la questione di come ordinare le celle di una griglia, mettendo in evidenza che, in generale, l'assegnazione degli indici di riga e di colonna non definisce un ordinamento; la stessa attività, se si ritiene, può essere suddivisa in due parti: la prima parte può essere utilizzata come preliminare all'attività 1.1, mentre la seconda può essere introdotta a chiusura dell'attività, riprendendo il tema dell'ordinamento e invitando alla discussione.

Sono proposte schede didattiche per gli studenti, in modo che ciascuno di essi possa muoversi autonomamente, seguendo il proprio ritmo; l'insegnante può scegliere se utilizzarle o articolare diversamente le fasi di lavoro.

Obiettivi disciplinari dell'Attività 1

- Comprendere il significato di coppia ordinata;
- Far emergere negli alunni l'importanza della terminologia necessaria per individuare i riquadri (celle) di cui è composta una griglia/tabella, in modo da acquisire il lessico proprio delle tabelle;

- Individuare in modo corretto la posizione della cella all'interno della tabella tramite indice di riga e di colonna;
- Comprendere l'importanza delle convenzioni nella terminologia relativa alle tabelle per comunicare informazioni in modo efficace;
- Far emergere la relazione tra: posizione della cella – prodotto cartesiano tra insiemi – coppia ordinata;
- Saper formulare nella terminologia delle tabelle alcune proprietà di simmetria proprie delle immagini digitali;
- Padroneggiare il linguaggio formale specifico.

Obiettivi trasversali dell'Attività 1

- Sviluppare un atteggiamento positivo verso la matematica, i cui strumenti permettono di affrontare situazioni reali;
- Proporre attività e metodologie in cui l'alunno è attivo, formula ipotesi, discute e argomenta le proprie scelte;
- Creare un ambiente di apprendimento dove sviluppare i due aspetti della matematica: quello applicativo e quello teorico;
- Formulare domande e fornire risposte pertinenti;
- Interagire con il compagno;
- Aspettare il proprio turno per parlare;
- Collaborare e rispettare le consegne dell'attività.

Indice attività

Attività 1.1	Indovina la lettera o il numero
Attività 1.2	Riproduci e indovina
Attività 1.3	Utilizziamo gli indici
Attività 1.4	Individuiamo la cella!
Attività 1.5	Completa l'immagine
Attività 1.6	Fornisci tu le istruzioni
Attività 1.7	Le coppie ordinate
Attività 1.8	Il prodotto cartesiano
Attività 1.9	Mettiamo ordine negli elementi di una tabella

ATTIVITÀ 1.1 Indovina la lettera o il numero

Introduzione

In questa prima attività l'alunno deve ricostruire la lettera o il numero così come è stato rappresentato dal compagno con cui è in coppia.

Obiettivi dell'attività

- Scegliere in autonomia una figura da rappresentare;
- Individuare la cella da colorare, ricercando informazioni in una rappresentazione bidimensionale;
- Formulare domande e fornire risposte pertinenti;
- Saper descrivere il procedimento seguito e riconoscere strategie di risoluzione diverse dalla propria;
- Argomentare utilizzando le conoscenze possedute, in modo pertinente e coerente con la tesi da sostenere.

Software usato

Non è richiesto supporto informatico.

È tuttavia possibile utilizzare la web app Zaplycode (<https://www.zaplycode.it/play/home>) o altre analoghe, legate alla pixel art, che, però, forniscono un suggerimento all'individuazione della cella, poiché vengono indicati i numeri di riga.



Griglia tratta da Zaplycode

Prerequisiti

- Saper lavorare in coppia o in piccoli gruppi;
- Saper ascoltare.

Spazi: aula tradizionale

Se si decide di utilizzare web app legate alla pixel art, è richiesto l'uso del computer personale dello studente e/o del laboratorio di informatica. L'uso della web app permette lo svolgimento dell'attività online con la creazione di uno spazio condiviso.

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: 15 minuti complessivi

Modalità

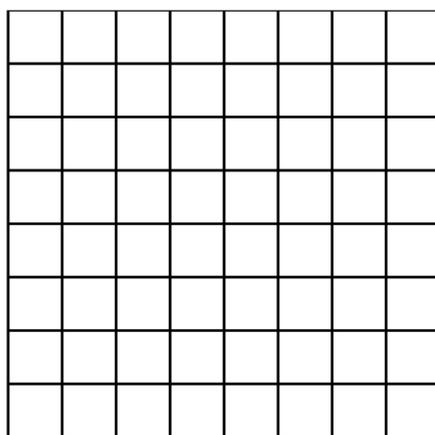
- Lavoro in coppia;
- Discussioni collettive.

Materiale

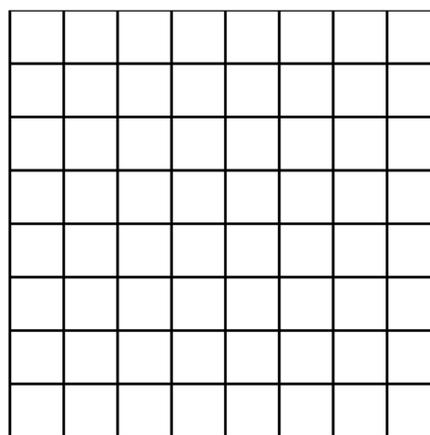
- Schede con delle griglie già disegnate non inferiori a 8 x 8. (In alternativa è possibile fornire a ogni alunno dei fogli a quadretti, riga, matite o penne in modo che disegnino le griglie loro stessi oppure realizzare le griglie utilizzando web app tipo Zaplycode <https://www.zaplycode.it/play/home>);
- Penna o matite per colorare le celle.

Descrizione attività

Si suddivide la classe in coppie e a ogni componente si consegna una scheda con due griglie quadrate uguali, oppure si chiede loro di disegnare una griglia non inferiore a 8 quadretti x 8 quadretti, suddividendola nei quadrettini presenti. (Si sconsiglia per questa attività l'uso del foglio di calcolo, in quanto presenta indicazioni alfanumeriche sulle celle.)



Griglia 1



Griglia 2

Esempio di griglie

Nella Griglia 1 ciascun componente della coppia disegnerà, annerendo opportune celle, una lettera o un numero, senza farsi vedere dal compagno. Dopo aver sorteggiato chi deve iniziare a giocare, a turno uno dei due “chiama” una cella cercando di individuare le celle annerite dal compagno e tenendone traccia sulla sua Griglia 2. Il compagno risponde segnalando se la cella indicata è annerita o meno nel suo disegno.

Anche se un alunno intuisce/indovina la lettera o il numero disegnato dal compagno, il gioco prosegue e gli alunni chiamano le celle fino al completamento dell'immagine, o allo scadere del tempo.

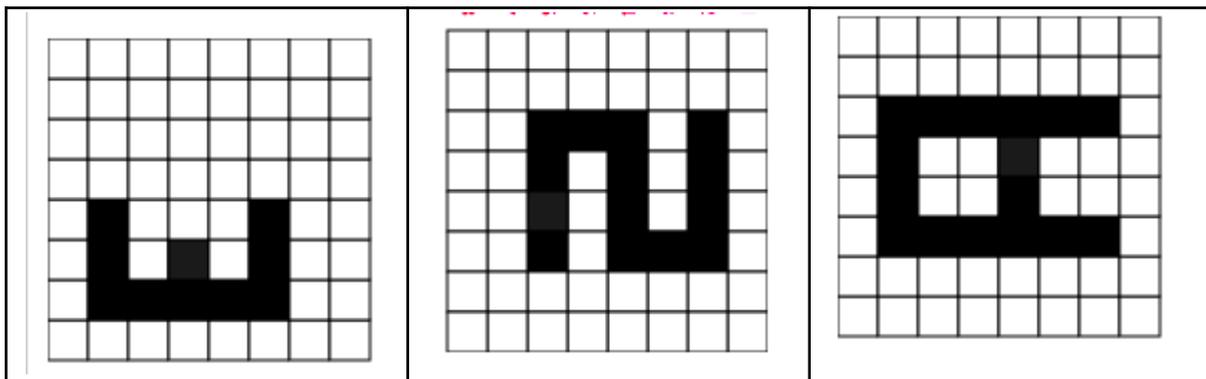
Metodologie: *learning by doing*

L'attività 1.1., di per sé piuttosto semplice, è un utile spunto per lanciare la fase di riflessione contenuta nella seconda parte della scheda studenti.

Si consiglia di prevedere un momento di discussione plenaria in cui chiedere al gruppo classe come è stata comunicata la posizione della cella che si voleva annerire: avete usato

sempre lo stesso metodo oppure avete cambiato linguaggio andando avanti? Avete modificato le griglie aggiungendo qualcosa? In quale modo avete indicato le celle? La discussione finale, guidata dall'insegnante, dovrebbe far emergere tra gli studenti l'utilità di introdurre indici di riga e di colonna come modo chiaro e univoco per nominare le celle.

Se gli alunni conoscono Excel è possibile che abbiano utilizzato la terminologia righe/colonne. Occorre porre attenzione sul fatto che la convenzione utilizzata da Excel prevede che l'indice di colonna sia una lettera, mentre l'indice di riga sia un numero; la cella è indicata dalla coppia lettera-numero corrispondente a indice di colonna e indice di riga; ad esempio, la cella che si trova in alto a sinistra è indicata con A1.



Esempi lettere e numeri schematizzati e ruotati

ATTIVITÀ 1.2 Riproduci e indovina

Introduzione

In questa attività, di rinforzo alla precedente, gli alunni hanno a che fare con griglie più ampie e un disegno più articolato: non più una lettera o un numero, le cui forme sono note, ma un disegno proposto liberamente.

L'attività è suddivisa in due parti, per permettere a tutti gli studenti di sperimentare il ruolo di chi dà le indicazioni e di chi, invece, esegue le istruzioni; è importante, infatti, osservare gli alunni impegnati nel padroneggiare le diverse competenze/abilità.

Obiettivi dell'attività

- Individuare la cella da colorare, ricercando informazioni in una rappresentazione bidimensionale;
- Saper dare le indicazioni al compagno su come riprodurre il disegno schematizzato;
- Imparare a seguire delle semplici istruzioni;
- Collaborare e rispettare le consegne dell'attività;
- Iniziare ad acquisire e rinforzare l'uso del lessico proprio del linguaggio matriciale;
- Saper descrivere il procedimento seguito e riconoscere strategie di risoluzione diverse dalla propria;
- Argomentare utilizzando le conoscenze possedute in modo pertinente e coerente con la tesi da sostenere.

Software usato

L'attività 1.2 può essere svolta in aula utilizzando griglie stampate su schede; tuttavia, gli alunni possono anche "giocare" utilizzando la web app Zaplycode (<https://www.zaplycode.it/play/home>) o altre analoghe, legate alla pixel art.

In questa attività il suggerimento fornito dalle griglie Zaplycode (numeri a indicare le righe) non sembra significativo, se gli alunni sono già consapevoli della necessità di indicare le righe e le colonne per individuare le celle.

Prerequisiti

- Saper lavorare in coppia;
- Saper interagire con il compagno.

Spazi: aula tradizionale

Se si decide di utilizzare web app legate alla pixel art, è richiesto l'uso del computer personale dello studente e/o del laboratorio di informatica. L'uso della web app permette lo svolgimento dell'attività online con la creazione di uno spazio condiviso.

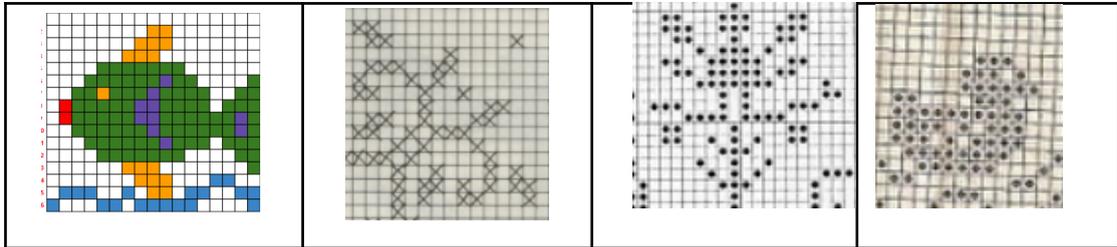
Tempo medio per svolgere l'attività in classe: 30 minuti complessivi

Modalità: lavoro in coppia

Materiale

- Schede con delle griglie già disegnate da consegnare agli alunni che le anneriranno (si consigliano griglie quadrate non inferiori a 8 quadretti x 8 quadretti);

- (facoltativo) Schede con almeno due distinti disegni schematizzati di fiori, animali, costruzioni, personaggi, ... scaricabili da Internet ("schemi filet") oppure realizzati dai docenti stessi o con web app tipo ZaplyCode;
- Cronometro.



Esempi tratti da Internet con parola chiave "schemi filet" (si trovano stampati di varia difficoltà) oppure disegnati con web app

Descrizione attività

Dopo aver suddiviso la classe in coppie, si sorteggia chi nella coppia è il giocatore **A** e chi è **B**. A ogni componente della coppia si consegnano due griglie quadrate vuote, della stessa dimensione. Nella scheda studente fornita sono proposte due griglie 8 x 8.

Ciascuno dei due giocatori compone un disegno schematizzato, annerendo alcune celle in una delle due griglie. Il disegno viene tenuto segreto.

L'attività è divisa in due parti identiche ma a ruoli scambiati. In ciascuna, uno studente deve riprodurre il disegno dell'altro: non ha l'opportunità di vedere direttamente il disegno da riprodurre, ma deve basarsi unicamente sulle indicazioni fornite dal compagno, che a sua volta non può correggerlo o vedere quali celle annerisce.

Al termine dei 15 minuti previsti per ogni parte, anche se il disegno non è completo, gli alunni interrompono il lavoro di disegni/istruzioni e possono esaminare il risultato confrontando il disegno originale con quello realizzato seguendo le indicazioni.

Se si ritiene, la fase iniziale il cui ogni studente compone il proprio disegno può essere eliminata consegnando a ciascuno una griglia vuota e una già disegnata; in tal caso, occorre fare attenzione che i componenti di una stessa coppia ricevano disegni differenti e griglie vuote con il numero corretto di quadretti.

Metodologie: *learning by doing*

In questa attività è cruciale il momento di riflessione e discussione sulle strategie utilizzate per indicare al compagno le celle da annerire.

Si può pensare a un momento non solo al termine dell'attività ma anche alla fine della prima parte in modo che gli studenti, osservando il risultato ottenuto, possano affinare la tecnica e trovare una "strategia" più funzionale all'obiettivo (Quanto il disegno ottenuto rispecchia il disegno di partenza? In quale modo avete "chiamato" le celle? Userete lo stesso metodo nella seconda parte o come pensate di cambiarlo?).

La discussione finale, guidata dall'insegnante, deve far emergere tra gli studenti l'utilità di introdurre indici di riga e di colonna come modo chiaro e univoco per "chiamare" le celle.

Eventuali differenze tra disegno originale e copia sono ragionevolmente originate da una mancata comprensione tra i due giocatori: anche se ciascuno di essi ha una propria modalità di rappresentazione, per aumentare l'efficacia della comunicazione occorre scegliere una convenzione condivisa.

La convenzione utilizzata in questo testo è quella di:

- indicare ciascuna riga con un numero a partire da 1, dall'alto in basso: è l'indice di riga
- indicare le colonne con numeri a partire da 1, da sinistra verso destra: è l'indice di colonna
- indicare la posizione della cella con una coppia ordinata (indice di riga, indice di colonna).

Tale convenzione è usuale nei testi di algebra lineare, ma può differire da quella utilizzata, in particolare, in alcuni linguaggi di programmazione.

Per quanto detto, pertanto, non vengono fornite risposte "preconfezionate" alle domande stimolo presenti nella scheda studenti; lo scopo delle domande è infatti attivare ragionamenti e processi di apprendimento informali e formali sotto la guida del docente. Si chiede, però, che venga condivisa con la classe la convenzione prima proposta sulle modalità di indicazione degli indici di riga e di colonna, segnalando che tale modalità deve poi essere adattata e rivista qualora si utilizzino strumenti che adottano differenti soluzioni.

Non è necessario che tutti gli studenti abbiano disegni tra loro differenti. Se i disegni sono assegnati dall'insegnante, è possibile proporre più volte lo stesso disegno, anche per osservare i diversi approcci.

The challenge. Infine, è possibile proporre una sfida agli alunni della classe suddividendoli a coppie: si assegna allo studente **A** di ogni coppia una scheda con un disegno da non mostrare a **B**, e a **B** una scheda con la griglia da compilare. Vince la sfida la coppia che è in grado di riprodurre per prima la copia fedele dell'immagine consegnata.

ATTIVITÀ 1.3: Utilizziamo gli indici

Introduzione

Questa attività, che a differenza delle precedenti non viene presentata sotto forma di gioco/sfida, vuole far familiarizzare gli alunni sulla modalità più efficace di chiamare una cella, utilizzando gli indici di riga e di colonna. Pertanto, si colloca come un lavoro di controllo e di rinforzo dei concetti acquisiti precedentemente.

Rispetto alle attività precedenti, si mette maggiormente in evidenza l'atto di inserire una informazione (lettera, numero, colore, ...) in una cella; si sperimenta anche la situazione in cui nella stessa cella devono essere inserite due differenti informazioni. L'obiettivo è quello di preparare l'introduzione della nozione di tabella come "griglia compilata": una tabella è una griglia in cui a ogni cella è stata associata una informazione; la nozione di tabella verrà in seguito descritta in modo più formale tramite le funzioni.

È possibile procedere direttamente all'attività 1.5 se gli alunni sono consapevoli del significato di indice riga e di indice colonna.

Obiettivi dell'attività

- Acquisire e rinforzare la corretta terminologia;
- Riconoscere la griglia corretta in base alle dimensioni riga x colonna;
- Comprendere la differenza tra matrici rettangolari $n \times m$ e $m \times n$;
- Eseguire le istruzioni e collocare le informazioni richieste nelle celle individuate tramite la terminologia degli indici $(i, k) = (\text{riga}, \text{colonna})$;
- Iniziare a familiarizzare con griglie rettangolari e con la sintassi righe x colonne;
- Saper distinguere l'elemento di posto (i, k) dall'elemento di posto (k, i) .

Software usato

L'attività 1.3 può essere svolta in aula utilizzando griglie stampate su schede. Tuttavia, gli alunni possono "giocare" utilizzando la web app Zaplycode (<https://www.zaplycode.it/play/home>) o altre analoghe, legate alla pixel art.

In questa attività il suggerimento fornito dalle griglie Zaplycode (numeri a indicare le righe) non sembra significativo se gli alunni sono già consapevoli della necessità di indicare le righe e le colonne per individuare le celle.

Prerequisiti

- Riconoscere la posizione delle celle nella griglia bidimensionale secondo la terminologia riga – colonna;
- Saper eseguire istruzioni scritte o dettate.

Spazi: aula tradizionale

Se si decide di utilizzare web app legate alla pixel art, è richiesto l'uso del computer personale dello studente e/o del laboratorio di informatica. L'uso della web app permette lo svolgimento dell'attività online con la creazione di uno spazio condiviso.

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: 15 minuti

Modalità: lavoro individuale o in piccoli gruppi con finalità peer to peer

Materiale

- Schede con almeno 3 griglie, di cui una quadrata e le altre rettangolari;
- Matite/biro/pennarelli neri, rossi, blu.

Descrizione attività

Si consegna a ogni alunno una scheda con almeno tre griglie, di cui una quadrata. Nella scheda studente fornita sono proposte tre griglie (8 x 8, 5 x 8 e 8 x 5) ma griglie di dimensioni diverse possono essere realizzate con web app. Lo studente deve inizialmente individuare la griglia di cui vengono indicate le dimensioni, quindi eseguire le istruzioni che trova nella scheda.

Metodologie

Nella scheda proposta sono fornite le istruzioni per colorare o scrivere nella griglia. In assenza di matite/penne colorate, è possibile riformulare le istruzioni, chiedendo di inserire nelle celle lettere o numeri.

Le istruzioni possono essere, in alternativa, fornite via via dal docente, in modo da osservare se gli studenti hanno compreso la terminologia che individua le celle. È opportuno però tenere traccia delle richieste fatte oralmente per una successiva discussione e quindi preparare preventivamente una scheda con le istruzioni che verranno date oppure crearla sul momento.

Si consiglia di non intervenire nel caso gli alunni utilizzino la griglia errata oppure gli indici in modo sbagliato, in modo da permettere agli studenti di confrontarsi e correggersi. È inoltre importante insistere sul termine “indice di riga” e “indice di colonna” per rinforzare l’importanza dell’ordine da seguire per nominare la cella nella griglia bidimensionale. Può infatti accadere che gli alunni che conoscono i fogli di calcolo come Excel o Google Sheet mostrino delle misconoscenze individuando le celle secondo la sintassi A1, B3, ... ossia colonna – riga; è opportuno, quindi, sottolineare che il linguaggio “matriciale” richiede invece di premettere l’indice di riga e utilizzare solo numeri (1, 1), (3, 2), ...

La discussione finale, guidata dall’insegnante, deve far emergere tra gli studenti l’utilità di introdurre indici di riga e di colonna come modo condiviso e univoco per “chiamare” le celle. Si osserverà anche che le indicazioni per l’inserimento di informazioni nelle celle devono essere coerenti: ad esempio, non è possibile colorare una cella con due colori differenti.

Soluzione degli esercizi proposti nella scheda studenti

■							
	■						
		■					
			■				
				2			
					■		
							9

				C	B
					B
					B
					B
A					B
					B
					B
					B

0							
	0		5				
		0					
	7		0				
				0			
					0		
						0	
							0

ATTIVITÀ 1.4: Individuiamo la cella!

Introduzione

Questa attività, che può essere proposta in alternativa alla 1.3 qualora gli studenti abbiano già familiarità con gli indici di riga e colonna, vuole essere di potenziamento alla precedente 1.3. così da rendere gli studenti autonomi e sicuri nella conoscenza della corretta terminologia.

Agli alunni è richiesto di disegnare una griglia, su carta a quadretti, dati il numero di righe e di colonne e di eseguire le istruzioni fornite. Tali indicazioni non faranno più riferimento a “indice di riga” e “indice di colonna” ma alle coordinate (i, k) della cella. Inoltre, si introduce l'utilizzo di indici letterali, che variano in un certo insieme numerico.

Se si ritiene che gli studenti abbiano già un buon livello di competenza nell'utilizzo degli indici di riga e di colonna, è possibile passare direttamente all'attività 1.5.

Obiettivi dell'attività

- Rendere gli studenti consapevoli del proprio apprendimento;
- Disegnare una griglia conoscendo il numero di righe e di colonne;
- Individuare la cella corretta;
- Consolidare l'uso della corretta terminologia.

Software usato

Non è richiesto uso di software

Prerequisiti

- Conoscere gli indici di riga e di colonna;
- Riconoscere la cella della tabella utilizzando la coppia ordinata (i, k) ;
- Distinguere tabelle quadrate da quelle rettangolari;
- Saper disegnare tabelle $n \times m$.

Spazi: *aula tradizionale*

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: *15 minuti complessivi*

Modalità: *lavoro individuale o in piccoli gruppi con finalità peer to peer e learning by doing*

Materiale

- Fogli a quadretti, riga o squadra, penna;
- Pennarelli neri, rossi, blu.

Descrizione attività

Si chiede agli alunni di disegnare delle tabelle, conoscendo il numero di righe e di colonne e si danno istruzioni su cosa collocare all'interno delle singole celle.

Nella scheda studenti è proposto un esempio di attività a partire da griglie 6×6 e 3×4 e da una serie di istruzioni.

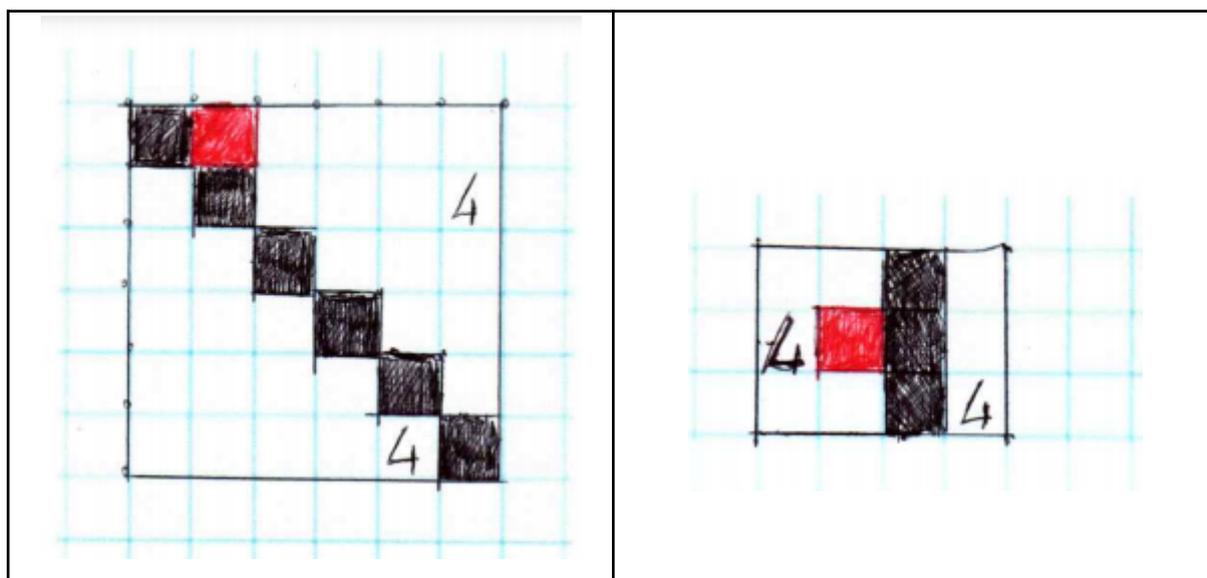
Metodologie

Nella scheda proposta sono fornite le istruzioni per colorare o scrivere nella griglia. In assenza di matite/penne colorate, le celle potranno infatti essere "riempite" con lettere e numeri.

Le istruzioni possono essere via via fornite oralmente dal docente, in modo da osservare se gli studenti hanno compreso la terminologia che individua le celle. È opportuno però tenere traccia delle richieste fatte a voce per una successiva discussione e quindi preparare preventivamente una scheda con le istruzioni che verranno date oppure crearla sul momento.

Si consiglia inoltre di non intervenire nel caso gli alunni disegnano una tabella errata oppure utilizzino gli indici in modo sbagliato, in modo da permettere agli studenti di confrontarsi e correggersi.

Soluzione degli esercizi proposti nella scheda studenti



Soluzione dell'Attività 1.4 realizzata da alunni

ATTIVITÀ 1.5: Completa l'immagine

Introduzione

L'attività risulta una applicazione di quanto visto fino a ora, con l'obiettivo di completare una immagine proposta. Per poter svolgere l'attività gli studenti devono quindi aver acquisito la corretta terminologia, in modo da poter seguire istruzioni che utilizzano gli indici riga e gli indici colonna, anche con riferimenti specifici al numero di righe e colonne. Devono anche saper operare con indici indicati con simboli letterali.

Le istruzioni permettono di assegnare un colore a ogni cella della griglia, senza indicazioni conflittuali: permettono quindi di definire una *tabella*, intesa come una "griglia compilata". La nozione di tabella verrà in seguito descritta in modo più formale come una funzione che a ogni cella (o, meglio, alla coppia dei suoi indici) associa un elemento di un insieme prefissato.

Obiettivi dell'attività

- Essere in grado di seguire indicazioni non verbali operando con astrazione per individuare le celle, dati gli indici corrispondenti;
- Riconoscere le dimensioni di una matrice esprimendole nella sintassi $n \times m$;
- Individuare eventuali simmetrie;
- Confrontarsi con i compagni;
- Argomentare utilizzando le conoscenze possedute in modo pertinente e coerente con la tesi da sostenere.

Software usato

L'attività può essere svolta in classe con carta e pennarelli. Si presta, tuttavia, a essere svolta utilizzando web app di pixel art, come Zaplycode (<https://www.zaplycode.it/play/home>) che permette agli studenti di inserire la dimensione della matrice e di correggere eventuali errori. Tale app introduce inoltre, in modo informale e visivo, il concetto di pixel.

Prerequisiti

- Conoscenza della terminologia: indici riga e indici colonna;
- Saper individuare una cella, date le sue coordinate.

Spazi: *aula tradizionale* oppure, visto che l'attività si presta a essere svolta con web tools per pixel art, *laboratorio di informatica*.

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: *15 minuti complessivi*

Modalità: *lavoro individuale o in piccoli gruppi con finalità peer to peer e learning by doing*

Materiale

- Scheda con griglia quadrata parzialmente disegnata con 2 colori;
- Penne/matite/pennarelli con i 2 colori presenti nella griglia (nero e giallo nella scheda predisposta).

In alternativa:

- Ambiente virtuale di web app pixel art come Zaplycode.

Descrizione attività

Si chiede agli alunni di completare una figura sulla griglia andando a colorare in modo opportuno le diverse celle, indicate utilizzando solo le coppie (i, j) , e di riconoscere eventuali simmetrie.

L'insegnante può segnalare che, nel lavoro successivo, le immagini verranno costruite assegnando colori alle celle di una griglia.

Metodologie

Questa attività può portare a riflettere/ripassare le simmetrie facendo osservare come siano legate alla "struttura" regolare delle istruzioni per la compilazione.

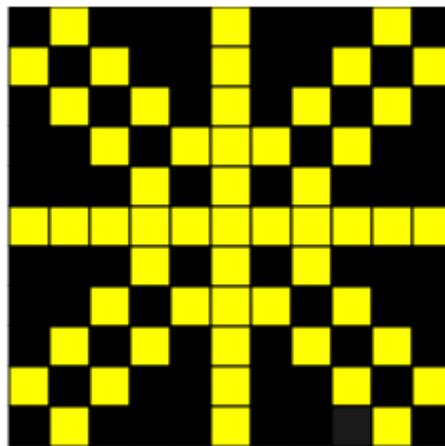
Soluzione dell'esercizio proposto nella scheda studenti

Immagine realizzata con Zaplycode

ATTIVITÀ 1.6: Fornisci tu le istruzioni

Introduzione

L'attività presente integra la precedente 1.5. Lo studente è sollecitato a creare autonomamente una propria immagine e a elaborare una strategia per fornire le istruzioni che ne permettano la riproduzione. Si riprende in tal modo la problematica relativa all'attività 1.2, ma disponendo ora dello strumento degli indici di riga e di colonna e della competenza nell'utilizzo di indici letterali.

La dimensione proposta della griglia sollecita gli studenti a evitare di dare una indicazione di colorazione specifica per ogni singola cella e a esprimere la presenza di regolarità o di simmetrie tramite leggi che assegnino a gruppi di caselle lo stesso colore.

Obiettivi dell'attività

- Essere in grado di seguire indicazioni operando con astrazione per individuare gli indici delle celle;
- Saper descrivere il procedimento seguito;
- Individuare eventuali regolarità e simmetrie;
- Esprimere regolarità e simmetrie tramite leggi che descrivono gruppi di celle aventi lo stesso colore.

Software usato

L'attività può essere svolta in classe con carta e pennarelli. Si presta, tuttavia, a essere svolta utilizzando web app di pixel art, come Zaplycode (<https://www.zaplycode.it/play/home>) che permette agli studenti di inserire la dimensione della matrice e di correggere eventuali errori. Tale app introduce inoltre, in modo informale e visivo, il concetto di pixel.

Prerequisiti

- Conoscenza della terminologia: indici riga e indici colonna;
- Saper individuare una cella, date le sue coordinate.

Spazi: *aula tradizionale* oppure, visto che l'attività si presta a essere svolta con web tools per pixel art, *laboratorio di informatica*.

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: *15 minuti complessivi*

Modalità: *lavoro individuale o in piccoli gruppi con finalità peer to peer e learning by doing*

Materiale

- Scheda con griglia quadrata;
- Penne/matite/pennarelli con 2 colori (nero e rosso nella scheda predisposta).

In alternativa:

- Ambiente virtuale di web app pixel art come Zaplycode.
-

Descrizione attività

Si chiede agli alunni di disegnare una figura sulla griglia, fornendone le indicazioni per la replicazione; in tali indicazioni, è richiesto che le celle vengano individuate e descritte unicamente attraverso la relativa coppia ordinata di indici di riga e di colonna.

Metodologie

Questa attività sollecita l'autonomia creativa dello studente, invitandolo non a eseguire istruzioni, ma a fornirle. Nella discussione, l'attenzione va rivolta soprattutto alla correttezza e alla completezza delle istruzioni fornite: la figura risponde al requisito richiesto che in ogni riga e in ogni colonna compaiano entrambi i colori? Le istruzioni corrispondono alla figura proposta o danno indicazioni contrastanti? Sono sufficienti a ricostruire l'intera figura? Facilitano l'individuazione di regolarità e simmetria esprimendo "leggi" che evidenziano gruppi di caselle aventi lo stesso colore?

È possibile scambiare tra gli studenti le schede compilate, in modo che la verifica/valutazione venga svolta tra pari. Ad esempio, ogni studente può verificare una coppia di schede, fornendo i propri commenti.

Soluzione dell'esercizio proposto nella scheda studenti

Ogni studente fornisce una propria immagine e la propria lista di istruzioni.

ATTIVITÀ 1.7: Le coppie ordinate

Introduzione

L'attività proposta vuole portare a riflettere sulla relazione tra prodotto cartesiano di insiemi e la posizione/rappresentazione delle celle in una griglia.

Prevede processi di formalizzazione e di collegamento con “contenuti” differenti, quali appunto il prodotto cartesiano, in modo da evidenziare l'importanza di utilizzare “coppie ordinate”. Il prodotto cartesiano di due insiemi è infatti l'insieme di tutte le possibili coppie ordinate di elementi di due insiemi.

Obiettivi dell'attività

- Dimostrare di conoscere la giusta terminologia per indicare la posizione delle celle nella tabella;
- Rielaborare le conoscenze acquisite su griglie, indici di riga e di colonna;
- Iniziare a visualizzare la corrispondenza biunivoca tra le celle di una griglia e il prodotto cartesiano tra l'insieme degli indici di riga e l'insieme degli indici di colonna.

Software usato

L'attività non richiede l'uso di software

Prerequisiti

- Conoscenza della terminologia: indici riga e indici colonna;
- Saper gestire indici riga, indici colonna;
- Saper individuare la posizione di una cella all'interno della tabella, date le sue coordinate.

Spazi: *aula tradizionale*

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: *15 minuti complessivi*

Modalità: *lavoro individuale con successivo confronto peer to peer*

Materiale

- Fogli di carta a quadretti;
- Riga penne/matite/biro;
- Eventuale utilizzo dello smartphone per rivedere il concetto di prodotto cartesiano tra insiemi.

Descrizione attività

Si chiede agli alunni di disegnare una griglia, per esempio 3 x 4 come proposto nella scheda studenti, e di indicare in ogni cella l'indice di riga e di colonna che la individua utilizzando la coppia di valori (i, j) . Si propongono quindi una serie di domande per riflettere su quanto ottenuto e guidare lo studente verso un collegamento con il concetto di prodotto cartesiano.

Metodologie: *brainstorming*

Nell'attività proposta hanno un ruolo chiave le domande stimolo che portano lo studente a riflettere, prima in maniera individuale poi con i compagni, sulla corrispondenza tra come si indica la posizione della cella e il prodotto cartesiano dell'insieme dei numeri riga e dell'insieme dei numeri colonna, così da osservare l'importanza dell'utilizzo delle coppie ordinate.

Soluzione degli esercizi proposti nella scheda studenti

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)

Riflettiamo!

- Quante coppie di indici hai scritto?
12
- Quali numeri hai utilizzato come indice di riga?
1, 2, 3
- Scrivi i numeri "indice riga" nell'insieme: {1, 2, 3}
- Quali numeri hai utilizzato come indice di colonna?
1, 2, 3, 4
- Scrivi i numeri "indice colonna" nell'insieme: {1, 2, 3, 4}
- Puoi stabilire un ordine tra le coppie della stessa riga o della stessa colonna? Quale?

È possibile fornire varie risposte: per una riga, è sufficiente fornire un ordinamento dell'insieme degli indici di colonna {1, 2, 3, 4}; per una colonna, un ordinamento dell'insieme degli indici di riga {1, 2, 3}.

In entrambi i casi, l'ordine crescente negli insiemi indicati (cioè sulle coordinate non costanti) è una soluzione.

ATTIVITÀ 1.8: Il prodotto cartesiano

Introduzione

L'attività proposta consolida la precedente, rafforzando la visione geometrica della corrispondenza biunivoca tra l'insieme delle celle di una griglia e il prodotto cartesiano degli insiemi di indici di riga e di colonna.

Si pone l'attenzione sulla definizione e sulle proprietà del prodotto cartesiano, mettendo in evidenza che esso non è commutativo.

Obiettivi dell'attività

- Consolidare la nozione di prodotto cartesiano;
- Visualizzare la corrispondenza biunivoca tra le celle di una griglia e il prodotto cartesiano tra l'insieme degli indici di riga e l'insieme degli indici di colonna.

Software usato

L'attività non richiede l'uso di software

Prerequisiti

- Conoscenza della terminologia: indici di riga e indici di colonna;
- Saper individuare la posizione di una cella all'interno della tabella, data la coppia ordinata dei suoi indici.

Spazi: *aula tradizionale*

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: *15 minuti complessivi*

Modalità: *lavoro individuale con successivo confronto peer to peer*

Materiale

- Fogli di carta a quadretti;
- Riga penne/matite/biro.

Descrizione attività

Si chiede agli alunni di scrivere l'elenco delle coppie ordinate che compongono un assegnato prodotto cartesiano, senza il supporto del disegno di una griglia.

Si chiede, poi, di rispondere a una serie di quesiti finalizzati a mettere in evidenza che il prodotto cartesiano non è commutativo e a trovare altri contesti in cui la nozione è utilizzata.

Metodologie: *brainstorming*

Nell'attività proposta hanno un ruolo chiave le domande stimolo che portano lo studente a riflettere, prima in maniera individuale poi con i compagni, sulla non commutatività del prodotto cartesiano ma anche sulla correlazione che la simmetria rispetto agli elementi diagonali induce tra i prodotti cartesiani ottenuti scambiando l'ordine.

L'attività 1.8 permette di valutare se il percorso effettuato ha fatto acquisire le competenze necessarie per introdurre le tabelle, operatori fondamentali nella descrizione e nell'elaborazione delle immagini digitali.

Soluzione degli esercizi proposti nella scheda studenti

- Elenca tutte le coppie di indici righe-colonne delle celle di una griglia 5×3 senza averla prima rappresentata.
 $(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (5, 1), (5, 2), (5, 3)$
- Tutte le coppie che hai elencato rappresentano il risultato del prodotto cartesiano tra l'insieme degli indici di riga $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ e l'insieme degli indici di colonna $\{1, 2, 3\}$ e si denota con $\{1, 2, 3, 4, 5\} \times \{1, 2, 3\}$
- Esegui il prodotto cartesiano $\{1, 2, 3\} \times \{1, 2, 3, 4, 5\}$.
 $\{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5)\}$
- Confronta il risultato dei due prodotti cartesiani eseguiti. Che cosa noti?
I due prodotti hanno lo stesso numero di elementi, ma non coincidono. A partire da un prodotto cartesiano è però possibile ottenere l'altro scambiando la prima con la seconda entrata in ciascuna coppia ordinata
- Quante coppie del tipo (i, i) ci sono in $\{1, 2, 3, 4, 5\} \times \{1, 2, 3\}$?
3

Quante coppie del tipo (i, i) ci sono in $\{1, 2, 3\} \times \{1, 2, 3, 4, 5\}$?
3
- Confronta le tue risposte con quelle del tuo compagno ed evidenzia analogie e differenze.
- Pensa ad altri esempi di prodotti cartesiani, usando insiemi che non sono composti solo da numeri. Ti viene in mente un contesto pratico in cui si possono utilizzare?

ATTIVITÀ 1.9: Mettiamo ordine negli elementi di una tabella!

Introduzione

Questa proposta, che è l'ultima in cui è articolata l'Attività 1, non è strettamente necessaria per proseguire il lavoro con l'Attività 2, ma permette di introdurre l'argomento dell'*ordinamento* che è di interesse in particolare quando si affronta un linguaggio di programmazione.

Si è già parlato di ordinamento in 1.7, osservando che l'indice variabile in una riga (o in una colonna) permetteva di ordinare in modo efficace gli elementi di una riga (rispettivamente, di una colonna). Analoghi problemi hanno dovuto superare gli studenti nelle risposte ai quesiti in 1.8: elencando gli elementi di un prodotto cartesiano hanno dovuto trovare un modo efficiente per riportare tutti gli elementi.

Nell'attività 1.9 si mette in evidenza che l'assegnazione di un elemento a ogni cella di una griglia non individua in modo esplicito un ordine preferenziale con cui elencare le celle: permette, però, di introdurre, ad esempio, la convenzione lessicografica: nel confrontare due coppie ordinate a valori numerici, si elenca per prima quella che ha la prima entrata minore; a parità di prima entrata, si elenca prima quella che ha la seconda entrata minore.

La seconda parte della scheda proposta può anche essere utilizzata come quesito preliminare (prima di Attività 1.1) per aprire e chiudere la proposta con la stessa tematica.

Obiettivi dell'attività

- Riflettere sui possibili ordinamenti degli elementi di una tabella;
- Comprendere il significato di ordinamento all'interno della tabella;
- Indicare la posizione dell'oggetto richiesto in modo corretto;
- Confrontarsi con i compagni;
- Argomentare.

Software usato

Non è richiesto uso di software

Prerequisiti

- Conoscenza della terminologia: indici riga e indici colonna;
- Saper individuare la posizione di una cella all'interno della tabella.

Spazi: *aula tradizionale*

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: *10 minuti complessivi*

Modalità: *individuale o in piccoli gruppi con finalità peer to peer e learning by doing*

Materiali

- Scheda con una tabella compilata con elementi appartenenti alla stessa categoria (chiavi).

Descrizione attività

Agli studenti viene proposta una scheda che si compone di due parti. La seconda parte è facoltativa e di rinforzo e, in caso, va proposta solo al termine della prima. In entrambe le parti, si chiede agli alunni di individuare l'elemento richiesto all'interno di una tabella bidimensionale; sarà compito dello studente, lavorando singolarmente o insieme ai compagni, indicare l'oggetto richiesto fornendo una motivazione della scelta effettuata.

Metodologie: *brainstorming*

Si consiglia di proporre le due parti della scheda separatamente e di introdurre la seconda solo dopo aver discusso e commentato la prima. La seconda scheda è infatti opzionale e serve come ulteriore contributo per sottolineare l'importanza di un linguaggio specifico condiviso.

La discussione è primariamente rivolta a evidenziare che non c'è una unica risposta da ritenere corretta, ma che è possibile introdurre una convenzione per accordarsi sull'interpretazione da privilegiare.

Soluzione degli esercizi proposti nella scheda studenti

Quale chiave prenderà la ragazza secondo te?

Motiva la tua risposta.

Nessuna risposta è corretta e nessuna è sbagliata; ciò che conta è la motivazione e se la risposta alla domanda successiva corrisponde alla chiave indicata.

Utilizzando la "notazione a indici" di una tabella, come potresti indicare a Hermione la chiave da scegliere?

(2,2) oppure (1,3) oppure...

Quale metodo è più efficace?

Il metodo più efficace è quello che non permette interpretazioni differenti; si deve sottolineare, allora, che tutti gli amici di Harry Potter devono condividere il lessico indice riga prima di indice colonna

Nota. Le stesse riflessioni sono valide per individuare l'elemento nella seconda parte.