



**POLITECNICO
MILANO 1863**

**DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA**



PROGETTO METHEXIS

**RACCOLTA DI SCHEDE DIDATTICHE PER
ATTIVITÀ DI MATEMATICA IN CONTESTI
FRAGILI**





Indice

Introduzione	5
Scheda didattica 1: Il Calendario	7
Panoramica	7
Le Attività - Dettagli	7
Scheda didattica 2: Le Simmetrie	11
Panoramica	11
Le Attività - Dettagli	11
Scheda didattica 3: Le Strategie	14
Panoramica	14
Le Attività - Dettagli	14
Scheda didattica 4: Puzzles vari	18
Panoramica	18
Le Attività - Dettagli	18
Scheda didattica 5: I Cammini Euleriani	22
Panoramica	22
Le Attività - Dettagli	22
Scheda didattica 6: I Grattacieli	26
Panoramica	26
Le Attività - Dettagli	26
Allegati 1: Il Calendario	29
Allegato 1.1	29
Allegato 1.2	30
Allegato 1.3	31
Allegati 2: Le Simmetrie	48
Allegato 2.1	48
Allegato 2.2	50
Allegato 2.3	54
Allegati 3: Le Strategie	59
Allegato 3.1	59
Allegato 3.2	60
Allegato 3.3	61
Allegati 4: Puzzles vari	62
Allegato 4.1	62
Allegato 4.2	63



Allegato 4.3	70
Allegati 5: I Cammini Euleriani	72
Allegato 5.1 metto in orizzontale	72
Allegato 5.2	73
Allegati 6: I Grattacieli	78
Allegato 6.1	78
Allegato 6.2	79



Introduzione

Questo documento nasce dall'esperienza del progetto METHEXIS, sviluppato all'interno dello spazio *Off Campus San Vittore* del Politecnico di Milano, dalla collaborazione multidisciplinare tra i Dipartimenti di Matematica, Design e Architettura. Il progetto opera dall'ottobre 2022 all'interno del primo raggio della Casa Circondariale "*Francesco di Cataldo*" e nasce con l'obiettivo di restituire valore al tempo delle persone confinate attraverso attività di matematica informale. In particolare, il progetto ha esplorato il potenziale dell'educazione matematica come strumento per generare empowerment e favorire le relazioni tra detenuti e operatori.

L'iniziativa è scaturita dall'identificazione di due criticità ricorrenti nel contesto carcerario: da un lato la carenza di occasioni di attivazione delle competenze di pensiero analitico, dall'altro la forte compartimentazione della popolazione detenuta. La ricerca si è sviluppata secondo un approccio di Design-Based Research, articolato in sei cicli di laboratori, ciascuno della durata di sei incontri, per un totale di 52 partecipanti e una frequenza media di dieci persone per edizione. Ogni ciclo ha permesso di osservare, sperimentare e affinare nel tempo una metodologia di didattica informale adattabile e replicabile in contesti analoghi. Il progetto si fonda sul concetto di empowerment, inteso come processo che consente alle persone di diventare consapevoli delle proprie capacità, leggere e interpretare le proprie esperienze, affrontare problemi e incidere sulle condizioni che le circondano. In questa prospettiva, la matematica non è solo un insieme di contenuti, ma una pratica cognitiva e relazionale che permette di riconoscersi competenti e di partecipare attivamente a un percorso di crescita personale e collettiva.

Le attività di METHEXIS sono costruite secondo un approccio di problem solving informale, che privilegia la manipolazione di materiali, la cooperazione, la sperimentazione per tentativi e la discussione collettiva. Non sono richieste conoscenze matematiche avanzate: ciò le rende accessibili anche a partecipanti con livelli educativi eterogenei o con barriere linguistiche. L'apprendimento avviene principalmente attraverso l'esperienza diretta, riducendo la dipendenza dalle spiegazioni verbali e valorizzando la dimensione pratica e visiva.

Il presente documento è rivolto a ricercatori, insegnanti, educatori, operatori sociali e volontari che desiderano sperimentare pratiche di educazione matematica in contesti di marginalità o in situazioni dove è necessario ricostruire fiducia, motivazione e senso di partecipazione. L'obiettivo è offrire strumenti metodologici empiricamente validati, utili a sviluppare attività educative che vadano oltre la trasmissione di contenuti e favoriscano la crescita del pensiero critico e la collaborazione.

Questo volume non offre un modello rigido, ma un invito alla sperimentazione critica. Le attività possono essere modificate, ampliate o ridotte a seconda del contesto, dell'età dei partecipanti o delle risorse disponibili. L'intento è contribuire alla costruzione di una comunità di pratica e di ricerca che unisca rigore scientifico, innovazione didattica e impegno sociale, promuovendo una matematica come strumento di libertà, relazione e consapevolezza.

Gli argomenti affrontati

Le schede didattiche presentate nelle sezioni seguenti descrivono sei tipologie di attività sperimentate:

- il problema del calendario, per introdurre un'attività concreta di problem solving legata alla scrittura dei numeri e le modalità di costruzione di un cubo;
- attività sulle simmetrie, basate su problemi di difficoltà crescenti che si possono risolvere con l'immaginazione e la manipolazione;
- giochi di strategia, per incentivare l'analisi delle situazioni e formulare regole generali;



- puzzles logico-matematici, per esercitare l'autonomia nelle attività di risoluzione problemi;
- grafi euleriani, per rappresentare e analizzare percorsi, individuando analogie e differenze tra i grafi per scoprire la regola secondo cui i grafi sono percorribili;
- attività sui "grattacielo", per esplorare dei problemi di difficoltà crescente con vincoli e immedesimazione in diversi punti di vista.

La struttura delle attività

Ogni scheda didattica si articola in due momenti distinti: *un'attività di riscaldamento o warm-up* e *un'attività centrale*.

Il warm-up è costituito da un gioco o un problema-rompicapo, che si può svolgere da soli o a coppie e ha lo scopo di "attivare" i partecipanti, coinvolgendoli fin dal loro arrivo in attività matematiche. Le attività di warm-up sono pensate per avere una durata flessibile e essere avviate anche in momenti diversi, in modo che possano essere svolte mentre si aspetta l'arrivo dei compagni. Tutte queste attività permettono anche a chi arriva in ritardo di iniziare subito a lavorare, perché prevedono delle consegne rapide, spesso supportate da immagini, e che possono essere date anche dai partecipanti stessi che hanno già iniziato l'attività.

L'attività centrale, invece, è una proposta più articolata, che viene introdotta a tutto il gruppo da parte del conduttore in un unico momento. I partecipanti sono invitati ad affrontare questa parte centrale lavorando a coppie o piccoli gruppi, i conduttori seguono poi il lavoro dei gruppi proponendo problemi più difficili o nuovi problemi a seconda dell'andamento dell'incontro.

Gli incontri sono progettati per essere autonomi l'uno dall'altro, così da poter eventualmente essere realizzati anche a gruppi di partecipanti nuovi o parzialmente rinnovati ad ogni sessione. L'organizzazione spaziale privilegia il lavoro in piedi su superfici verticali o a piccoli gruppi attorno a dei tavoli, l'uso di materiali manipolabili e una comunicazione visiva chiara. Questo approccio consente di superare barriere linguistiche, stimolare la motivazione e rendere visibile il pensiero attraverso la costruzione e la condivisione di soluzioni.

La conduzione delle attività

Durante lo svolgimento dell'attività i conduttori hanno il ruolo di facilitatori, cioè non forniscono risposte ma guidano il gruppo attraverso domande stimolo, incoraggiando la ricerca autonoma e la riflessione collettiva.

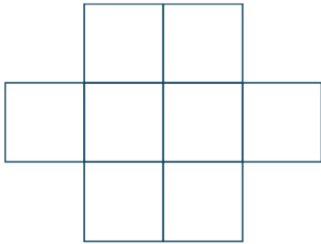
La conduzione efficace dei laboratori richiede un approccio flessibile e responsivo: i facilitatori devono saper adattare la proposta alle caratteristiche del gruppo, mantenendo un equilibrio tra libertà e guida. I tempi indicati sono orientativi e possono variare in base al ritmo di lavoro e al grado di coinvolgimento dei partecipanti. Particolare attenzione va posta alla comunicazione non verbale e alla creazione di un ambiente accogliente e motivante.

Scheda didattica 1: Il Calendario

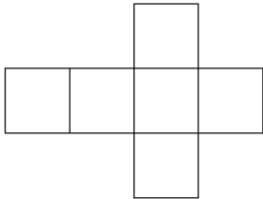
Panoramica

Argomento	Problemi logico-numeric. Scrittura dei numeri naturali. Sviluppi del cubo.
Obiettivi	Risolvere problemi senza strumenti matematici avanzati, attraverso il confronto, la manipolazione di oggetti. Individuare più soluzioni possibili e riconoscere analogie e differenze tra esse. Sviluppare il ragionamento logico e spaziale, introducendo al concetto di disposizione dei numeri e riflettendo sul sistema posizionale e sulla scrittura decimale. Favorire la motivazione, la curiosità e il senso di empowerment tramite la partecipazione attiva e collaborativa.
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • Schede griglie per Warm-up (una ogni 2 partecipanti) inserite in cartelle di plastica – <i>Allegato 1.1</i>. • Immagine del calendario con i cubi – <i>Allegato 1.2</i>. • Possibili sviluppi del cubo ritagliati – <i>Allegato 1.3</i>. • Cubetti in legno ricoperti di scotch di carta (2 per gruppo). • Fogli bianchi, matite, penne, gomme, pennarelli. • Post-it.
Durata	90 minuti

Le Attività - Dettagli

	Descrizione	Organizzazione
Riscaldamento	<p>Quando i partecipanti arrivano nella stanza, anche in momenti diversi, trovano alle pareti o disposte su tavoli da lavoro delle griglie come quella mostrata in figura con questa consegna:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>CONSEGNA: <i>Inserire i numeri da 1 a 8 in questa tabella, in modo che nessun numero sia in una casella adiacente (né tramite un lato né tramite un vertice)</i></p> <p><i>con il numero che lo precede o lo segue.</i></p> </div> </div>	<p>Da soli o a coppie.</p> <p>Schede con le griglie (<i>Allegato 1.1</i>) appese alle pareti in cartelle di plastica, in modo che sia possibile scrivere e cancellare facilmente con i pennarelli.</p>

	<div data-bbox="491 212 770 421" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="799 215 1107 349">Esempio di vincolo: Il numero 3 non può essere adiacente né al 2 né al 4.</p> <p data-bbox="464 465 1102 674">I partecipanti provano diverse disposizioni dei numeri rispettando il vincolo. Chi trova una soluzione può essere invitato a cercare configurazioni alternative. Si confrontano le diverse soluzioni trovate per osservare eventuali analogie o strategie comuni.</p>	
<p data-bbox="204 719 352 745">Calendario</p>	<p data-bbox="464 719 1102 853">Terminata l'attività di riscaldamento, i partecipanti si spostano ai tavoli di lavoro per avviare l'attività principale: la costruzione di un calendario numerico utilizzando due cubi.</p> <div data-bbox="491 902 810 1115" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="836 898 1102 1106">Viene mostrata un'immagine di riferimento che ritrae un calendario composto da due cubi (Allegato 1.2).</p> <p data-bbox="464 1144 1110 1317">Con l'aiuto di due cubi ancora "vuoti" (senza cifre scritte), si illustra il funzionamento del sistema: scrivendo alcune cifre sulle facce e ruotando o invertendo i cubi, è possibile rappresentare diverse date.</p> <p data-bbox="464 1323 1102 1458">Ad esempio, si può mostrare la data del giorno stesso e osservare come lo stesso meccanismo permetta di formare anche altri numeri invertendo decine e unità.</p> <p data-bbox="464 1503 759 1529">La consegna da dare è:</p> <p data-bbox="464 1574 1075 1675">CONSEGNA: Stabilire quali cifre scrivere sulle facce dei due cubi per poter rappresentare tutti i giorni del mese, dall'01 al 31.</p> <p data-bbox="464 1720 1043 1747">Ogni coppia o piccolo gruppo di lavoro riceve:</p> <ul data-bbox="512 1753 1110 1962" style="list-style-type: none"> • una coppia di cubi (in legno o altro materiale) ricoperti di scotch di carta, così da poter scrivere, cancellare e riprovare più volte; • fogli per annotare le proprie idee, i tentativi e le soluzioni trovate. 	<p data-bbox="1142 719 1417 853">Da soli o a piccoli gruppi, seduti attorno ai tavoli con fogli e cubi a disposizione.</p>

	<p>Una volta individuata una configurazione possibile, i partecipanti sono invitati a verificarla provando a formare numeri specifici proposti dal facilitatore (“Riusciamo a scrivere 07?”, “E il 30?”) e a giustificare le proprie scelte, discutendo limiti, casi mancanti e possibili miglioramenti.</p> <p>Per favorire il ragionamento e l’ampliamento del problema, si possono introdurre ulteriori domande come:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Quanti cubetti sarebbero necessari per rappresentare tutti i numeri fino al 99?” • “In questo caso, verrebbero sempre utilizzati entrambi i cubi (ad esempio per scrivere ‘01’), oppure bisognerebbe nascondere uno?” • “È possibile estendere il ragionamento includendo anche i mesi o i giorni della settimana?” <p>La discussione può poi allargarsi a riflettere su quanti cubi o altri solidi sarebbero necessari per rappresentare queste nuove informazioni e su come distribuire le cifre o le scritte sulle varie facce.</p>	
<p>Sviluppi del cubo</p>	<p>L’attività può essere ampliata introducendo il problema geometrico di individuare gli sviluppi piani del cubo, collegandosi così al lavoro di costruzione dei solidi.</p> <p>Eventualmente, si può partire dai disegni realizzati dei partecipanti, osservando insieme uno sviluppo già noto e cercando di individuare anche gli altri possibili.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Indicazione introduttiva: <i>“Sapete che si può creare un cubo disponendo sei quadrati in questo modo, per poi ritagliare sul bordo, piegare le linee interne e formare un cubo? Secondo voi è l’unico modo per disporre questi sei quadrati oppure possiamo trovarne altri?”</i></p> </div> </div> <p>Quando emerge l’idea che possano esistere diverse possibilità, i partecipanti vengono invitati a cercare il maggior numero di sviluppi differenti. Solo dopo che il gruppo ha già individuato alcune delle configurazioni possibili — e inizia a pensare che non ne esistano altre — si può rivelare che i</p>	<p>Da soli o a piccoli gruppi, seduti attorno ai tavoli con fogli e post-it a disposizione.</p>



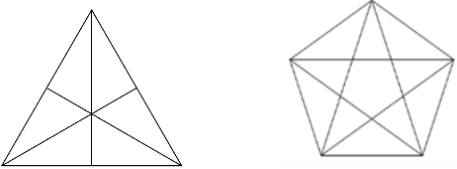
	<p>possibili sviluppi di un cubo sono 11 e incoraggiare la ricerca di quelli mancanti.</p> <p>Per la costruzione concreta degli sviluppi, si possono distribuire sei post-it (o quadrati di carta) da disporre in combinazioni diverse, verificando manualmente se tali configurazioni si chiudono effettivamente in un cubo.</p> <p>In alternativa, per ridurre la difficoltà, è possibile fornire alcuni sviluppi già predisposti (<i>Allegato 1.3</i>), chiedendo ai partecipanti di stabilire se ciascuno di essi possa o meno essere piegato fino a formare un cubo.</p> <p>Durante l'attività, i partecipanti manipolano i materiali, piegando e chiudendo i modelli per verificare la correttezza delle soluzioni trovate. L'obiettivo è arrivare collaborativamente al numero totale degli sviluppi corretti, confrontando e selezionando insieme le varie proposte.</p> <p>Gli sviluppi individuati possono infine essere appesi a una parete o disegnati su una lavagna condivisa, in modo da visualizzare collettivamente quali e quanti sviluppi sono stati già scoperti.</p>	
--	---	--

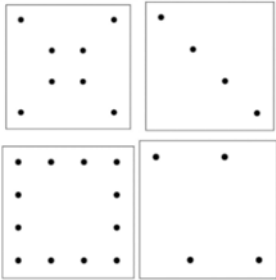
Scheda didattica 2: Le Simmetrie

Panoramica

Argomento	Simmetrie. Teorema del taglio unico.
Obiettivi	Sperimentare in modo diretto le proprietà degli oggetti matematici (in particolare la simmetria) attraverso la manipolazione di disegni e figure.
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • Schede figure simmetriche-triangoli per Warm-up (una ogni 2 partecipanti) inserite in cartelle di plastica – <i>Allegato 2.1</i>. • Schede con punti simmetrici (un set per partecipante) – <i>Allegato 2.2</i>. • Schede per teorema taglio unico (una scheda per partecipante) – <i>Allegato 2.3</i>. • Stecchini degli spiedini. • Forbici. • Pennarelli.
Durata	90 minuti

Le Attività - Dettagli

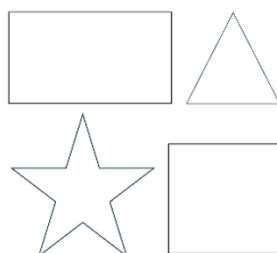
	Descrizione	Organizzazione
Riscaldamento	<p>Quando i partecipanti arrivano nella stanza, anche in momenti diversi, trovano alle pareti o disposte su tavoli da lavoro le due figure geometriche mostrate qua sotto con questa consegna:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>CONSEGNA: <i>Quanti triangoli ci sono in questa immagine? Provate a contare i triangoli, di qualsiasi dimensione, che riuscite a vedere nelle figure.</i></p> <p>Si può partire dalla figura più semplice (il triangolo) e affrontare successivamente il pentagono, che risulta più complesso.</p> <p>I partecipanti contano i triangoli utilizzando strategie personali.</p> <p>Il confronto tra le diverse proposte di soluzione, può portare ad osservare le eventuali strategie di conteggio per cercarne una più efficace e che garantisca di individuare davvero tutti i triangoli presenti.</p>	<p>Da soli o a coppie.</p> <p>Schede con le figure simmetriche (<i>Allegato 2.1</i>) appese alle pareti in cartelle di plastica o sui tavoli, in modo che sia possibile scrivere e cancellare facilmente con i pennarelli.</p>

<p>Punti simmetrici</p>	<p>Terminata l'attività di riscaldamento, i partecipanti si spostano ai tavoli di lavoro per avviare l'attività principale: individuare piegature che permettano di bucare contemporaneamente tutti i punti simmetrici segnati su un foglio.</p> <p>Per avviare l'attività si può mostrare un esempio pratico partendo da un foglio con disegnati due soli punti. Viene chiesto come si potrebbe bucare il foglio esattamente in corrispondenza dei buchi, ma facendo un solo buco. Si accolgono le proposte dei partecipanti e si mostra come piegando il foglio a metà si possa fare un solo foro per bucare entrambi i punti neri.</p> <p>Vengono poi mostrati e consegnati ai partecipanti i vari fogli della serie (<i>Allegato 2.2</i>) con alcuni punti segnati in posizioni simmetriche.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>CONSEGNA: <i>Piegate il foglio come volete in modo che facendo un singolo foro, attraverso il foglio piegato, quando si riapre il foglio i buchi ottenuti corrisponda esattamente a tutti (e soli) i punti segnati.</i></p> </div> </div> <p>Le immagini proposte nell'<i>allegato 2.2</i> sono disposte in ordine crescente di difficoltà in modo da iniziare con modelli semplici che richiedono poche pieghe e poi affrontare sfide più complesse con piegature multiple.</p> <p>Successivamente si può chiedere di verificare se c'è solo un modo per piegare i fogli puntinati o se esistono strategie alternative, eventualmente confrontando le soluzioni trovate dai partecipanti.</p>	<p>Da soli o a piccoli gruppi, seduti attorno ai tavoli con fogli e stecchini.</p>
<p>Teorema del taglio unico</p>	<p>L'attività può essere ampliata introducendo il teorema del taglio unico, che dimostra come qualsiasi forma piana possa essere ottenuta da un foglio piegato effettuando un solo taglio.</p> <p>L'esempio per introdurre l'attività può essere dato dal foglio con stampato un quadrato (<i>Allegato 2.3</i>) che viene mostrato ai partecipanti chiedendo come fare a ritagliare il quadrato. La prima strategia proposta potrebbe essere quella di tagliare lungo i bordi del quadrato, facendo quindi</p>	<p>Da soli o a piccoli gruppi, seduti attorno ai tavoli con fogli e forbici.</p>

quattro tagli (ogni taglio corrisponde ad un lato) e tagliando anche parte del “bordo” bianco attorno alla figura.

Una strategia che permette di mantenere il bordo del foglio può essere quella di piegare il foglio a metà lungo una mediana del quadrato: in questo modo si possono fare tre tagli e “liberare” il quadrato dal foglio (mantendo integro il bordo bianco, ottenendo quindi sia un quadrato che un foglio con un buco a forma quadrata).

A questo punto si pone la sfida: *“È possibile ottenere lo stesso risultato facendo un solo taglio?”*



CONSEGNA: *Piegate il foglio come volete, in modo tale che facendo un unico taglio, si possa ottenere la figura disegnata.*

Dopo che i partecipanti hanno esplorato autonomamente il problema, si può mostrare che piegando il foglio due volte (lungo entrambe le diagonali del quadrato) è effettivamente possibile tagliare tutti e quattro i lati contemporaneamente con un unico taglio del foglio.

Successivamente al quadrato si possono proporre diverse figure geometriche di crescente difficoltà (*Allegato 2.3*).

Dopo aver risolto il problema con le figure a disposizione, per continuare l’attività e incentivare la creatività si può proporre ai partecipanti di disegnare loro un poligono qualsiasi e sfidare i conduttori e gli altri partecipanti a tagliarla con un solo taglio o con il numero minimo di tagli.

Le figure create possono essere appese a una parete o disposte su una superficie condivisa da tutto il gruppo, in modo da verificare quali forme sono state ottenute e confrontare le diverse strategie di piegatura utilizzate.


Si può concludere con una discussione collettiva su quali figure sono più facili o più difficili da ottenere, quante pieghe sono necessarie in relazione alla complessità della figura o se esistono figure impossibili da ottenere con un taglio unico.


Scheda didattica 3: Le Strategie

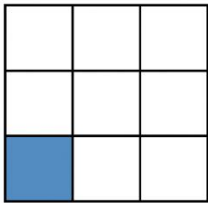
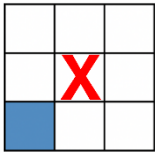
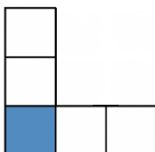
Panoramica

Argomento	Giochi di strategia.
Obiettivi	<p>Pensare analiticamente, analizzando diverse possibilità e prevedendo le mosse dell'avversario in un semplice gioco di strategia.</p> <p>Estrarre da varie partite una regola generale che dia la strategia vincente.</p> <p>Riconoscere che l'esito di un gioco di strategia dipende solo dalle scelte compiute dai giocatori.</p>
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • Schede per il gioco del tris (una scheda a coppia) inserite in cartelle di plastica – <i>Allegato 3.1</i>. • Schede torri alte 7 mattoncini (una scheda a coppia) – <i>Allegato 3.2</i>. • Schede chomp (una scheda a coppia) – <i>Allegato 3.3</i>. • Cubetti (o materiale analogo) per giocare. • Fogli, penne o matite, pennarelli e carta assorbente
Durata	90 minuti

Le Attività - Dettagli

	Descrizione	Organizzazione
Riscaldamento	<p>Quando i partecipanti arrivano nella stanza, anche in momenti diversi, trovano alle pareti o sui tavoli delle griglie per il gioco del tris.</p>  <p>CONSEGNA: <i>Segnare a turno un simbolo (X o O) in una casella vuota con l'obiettivo di "fare tris" cioè mettere tre simboli uguali di fila in orizzontale, verticale o diagonale. Se la griglia si riempie senza tris, la partita finisce con un pareggio.</i></p> <p>Questa attività permette a chi arriva in ritardo di iniziare subito a giocare in modo autonomo, introducendo il concetto di strategia e attivando il pensiero strategico.</p> <p>I partecipanti giocano diverse partite, eventualmente cambiando avversari.</p> <p>Si invitano i partecipanti a cercare una strategia che porti a vincere o almeno a pareggiare sempre, per farlo si può proporre di "annullare" le ultime mosse fatte facendo tentavi diversi e cercando di trovare la strategia migliore.</p>	<p>In coppie.</p> <p>Schede con le griglie del tris (<i>Allegato 3.1</i>) appese alle pareti o disposte sui tavoli in cartelle di plastica, in modo che sia possibile scrivere e cancellare facilmente con i pennarelli.</p>

	<p>Il confronto tra le diverse esperienze di gioco può portare a osservare mosse più efficaci e posizioni strategicamente vantaggiose (ad esempio, l'importanza della casella centrale).</p>	
<p>Il gioco della torre</p>	<p>Terminata l'attività di riscaldamento, i partecipanti si spostano ai tavoli di lavoro per avviare l'attività principale: il gioco della torre, un gioco strategico in cui l'obiettivo è individuare una strategia vincente.</p> <p>Per spiegare il gioco si può fare un esempio pratico utilizzando cubetti impilati per formare una torre e sfidando un altro conduttore o uno dei partecipanti.</p> <p>CONSEGNA: <i>Si gioca a coppie con una sola torre.</i></p>  <p><i>Si inizia con una torre di altezza 7. A turno ogni giocatore sceglie se prendere 1 o 2 cubi. Vince il gioco chi finisce la torre, quindi chi prende l'ultimo cubetto rimasto o gli ultimi due cubetti rimasti.</i></p> <p><i>L'obiettivo è scoprire se c'è un modo per vincere sempre ed eventualmente quali mosse fare per garantirsi la vittoria.</i></p> <p>Ogni coppia o piccolo gruppo di lavoro riceve:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cubetti colorati o materiale equivalente per costruire la torre; - schede studio (<i>Allegato 3.2</i>) per registrare le partite giocate. <p>I partecipanti giocano diverse partite, sperimentando liberamente le strategie di gioco e cercando di assicurarsi la vittoria.</p> <p>Dopo alcune partite, vengono introdotte domande guida per stimolare l'individuazione della strategia vincente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>"Quale numero di cubetti devi lasciare all'avversario per avere la certezza di vincere?"</i> • <i>"Cosa succede quando rimangono 3 cubetti? E se ne rimangono 4?"</i> • <i>"C'è una differenza tra chi inizia per primo e chi inizia per secondo?"</i> <p>Per facilitare l'analisi strategica, si può introdurre l'uso delle schede studio in modo tale che ogni partecipante può scrivere l'iniziale del proprio nome nei cubetti corrispondenti a quelli che toglie dalla torre durante la partita. Alla fine di ogni partita, sulla scheda risulta visibile chi ha vinto, chi</p>	<p>In coppie.</p> <p>Schede delle torri (<i>Allegato 3.2</i>), penne/matite e mattoncini per replicare concretamente il gioco distribuiti alle coppie.</p>

	<p>ha giocato la prima mossa e la sequenza di mosse effettuate.</p> <p>Queste schede permettono di confrontare diverse partite e cercare regolarità. Se i partecipanti ripetono una mossa perdente già giocata in una precedente partita, il facilitatore può farglielo notare osservando insieme la scheda, stimolando così una riflessione più consapevole sulle scelte effettuate.</p> <p>Una volta formulata la strategia vincente per questa versione del gioco (torre di 7 cubetti, si possono prendere 1 o 2 cubetti per turno), si possono sperimentare varianti del gioco con regole diverse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cambiando il numero di cubetti iniziali della torre; • cambiando il numero di cubetti che si possono rimuovere: ad esempio, permettendo di prendere 1, 2 o 3 cubetti per turno. <p>Per ogni variante, i partecipanti sono invitati a verificare se la strategia precedentemente individuata è ancora valida o se occorre modificarla, favorendo così la generalizzazione del ragionamento strategico.</p>	
<p>Il gioco del chomp</p>	<p>L'attività si può integrare con il gioco del Chomp: un altro gioco strategico che stimola il ragionamento sulla pianificazione delle mosse. I partecipanti si dispongono a coppie con una scheda a testa (<i>Allegato 3.3</i>) e disponendo alcuni cubetti a formare un quadrato.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>CONSEGNA: <i>Immaginate di avere davanti una tavoletta di cioccolato divisa in quadratini. Il quadratino nell'angolo in basso a sinistra è quello "perdente". A turno si sceglie un quadratino da "mangiare" insieme a tutti quelli che si trovano più in alto e più a destra. Perde chi è costretto a mangiare il quadratino "perdente". Sotto c'è un esempio di come viene "mangiato" il cubetto al centro.</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  →  </div>	<p>In coppie.</p> <p>Schede del Chomp (<i>Allegato 3.3</i>) penne/matite e mattoncini per replicare concretamente il gioco distribuiti alle coppie.</p>

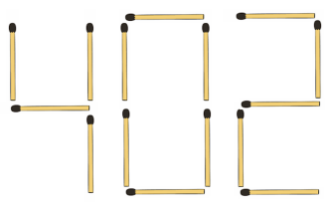
	<p>Come prima, i partecipanti vengono lasciati liberi di giocare alcune partite per cercare di individuare la strategia vincente.</p> <p>Dopo aver giocato diverse partite, si introducono domande guida analoghe a quelle del gioco della torre:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>"Qual è la prima mossa vincente?"</i>• <i>"Esiste sempre una strategia che garantisce la vittoria a chi inizia?"</i>• <i>"Quali configurazioni di quadratini residui portano sicuramente alla sconfitta?"</i> <p>Anche per il Chomp si possono utilizzare le schede studio: i partecipanti segnano con colori diversi o con le proprie iniziali i quadratini "mangiati" a ogni turno, registrando chi ha vinto la partita.</p> <p>Il confronto tra diverse partite permette di individuare mosse strategiche e pattern ricorrenti.</p> <p>Una volta esplorata la griglia quadrata, si può aumentare la complessità analizzando griglie rettangolari di dimensioni diverse (ad esempio 3×5, 4×6, ecc.), invitando i partecipanti a verificare se la strategia individuata funziona anche in questi casi o se occorre adattarla.</p> <p>Durante l'attività, i partecipanti manipolano i materiali e confrontano le proprie strategie.</p> <p>Le schede con le partite più significative possono essere appese a una parete o mostrate su una superficie condivisa da tutto il gruppo, in modo da visualizzare collettivamente le strategie scoperte e confrontare approcci diversi.</p>	
--	--	--

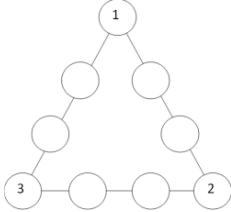
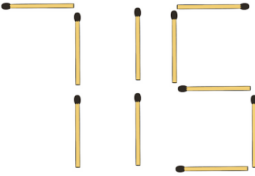
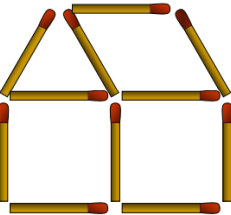
Scheda didattica 4: Puzzles vari

Panoramica

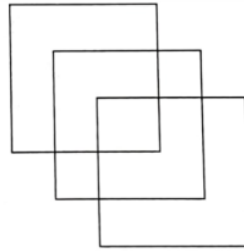
Argomento	Problem solving logico-matematico: ragionamento spaziale, logica combinatoria e manipolazione concreta
Obiettivi	<p>Risolvere problemi logici e sfide matematiche anche attraverso l'osservazione e la manipolazione di oggetti.</p> <p>Stimolare creatività e flessibilità nel problem solving, incoraggiando la ricerca di soluzioni originali.</p> <p>Gestire la libertà di decidere in quante e quali sfide cimentarsi e in quale ordine.</p>
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • Schede fiammiferi per Warm-up (una ogni 2 o 3 partecipanti) inserite in cartellette di plastica – <i>Allegato 4.1</i>. • Set di problemi – <i>Allegato 4.2</i>. • Schede domande/risposte (una per partecipante) – <i>Allegato 4.3</i>. • Cannucce (6 per gruppo). • Fogli bianchi, matite, penne, gomme, pennarelli.
Durata	90 minuti

Le Attività - Dettagli

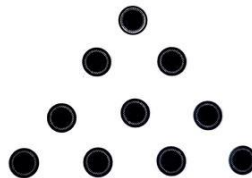
	Descrizione	Organizzazione
Riscaldamento	<p>Quando i partecipanti arrivano nella stanza, anche in momenti diversi, viene loro proposto un primo puzzle:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>CONSEGNA: <i>Muovendo solamente 2 fiammiferi, qual è il numero più grande che si può ottenere?</i></p> </div> </div> <p>Prima di trovare la soluzione ottimale, è possibile che i partecipanti propongano numerose configurazioni con numeri diversi, apparentemente già grandi (ad esempio: 405, 992, 1103), oppure soluzioni in cui è stato spostato solo un fiammifero o i numeri sono scritti in modo approssimativo. Chi trova una soluzione può cercare configurazioni alternative che producano numeri ancora più grandi.</p>	<p>Da soli o a piccoli gruppi.</p> <p>Schede con l'immagine dei fiammiferi (<i>Allegato 4.1</i>) appese alle pareti o disposte su tavoli in cartellette di plastica, in modo che sia possibile scrivere e cancellare facilmente con i pennarelli.</p>

	Si confrontano le diverse soluzioni trovate finché, attraverso il confronto collettivo, si arriva a individuare il numero maggiore possibile (41121).	
Set di puzzles	<p>Terminata l'attività di riscaldamento, si spiega ai partecipanti che alle pareti o sui tavoli si trovano diversi problemi con le indicazioni per risolverli. Si spiega che l'obiettivo è risolverli ma ognuno può muoversi liberamente nella stanza, scegliere l'ordine con cui affrontarli e valutare se lavorare individualmente o con gli altri.</p> <p>Inoltre, ogni partecipante riceve una scheda studio con tutti i problemi su cui annotare le proprie risposte (<i>Allegato 4.3</i>).</p> <p>I problemi proposti sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>In ogni lato del triangolo inserisci due numeri tra 4 e 9 in modo che la somma di ogni lato sia uguale a 17 e che tutti i numeri siano stati inseriti. Ogni numero può essere usato una sola volta.</i>  <ul style="list-style-type: none">• <i>Puoi spostare due fiammiferi. Quale è il numero più piccolo che riesci a scrivere?</i>  <ul style="list-style-type: none">• <i>Quanti e quali fiammiferi è necessario spostare per orientare la casa dalla parte opposta?</i> 	<p>Da soli o a coppie, muovendosi liberamente per l'aula.</p> <p>Una copia di ogni problema appesa alle pareti o disposta sui tavoli (<i>Allegato 4.2</i>). 6 cannuccie accompagnate dalla richiesta del problema. Penne e pennarelli.</p>

- *Riesci a percorrere la figura usando una linea continua, senza staccare la matita dal foglio e senza passare due volte sullo stesso tratto?*



- *Osserva le 10 monete in figura. Puoi ottenere un triangolo delle stesse dimensioni ma con la punta rivolta verso il basso, spostando solo 3 monete?*



- $1+2+3+\dots+99+100=?$
- *Hai 6 cannuce. Costruisci 4 triangoli equilateri.*

I problemi sono disposti in ordine sparso nell'aula, senza una sequenza prestabilita di difficoltà, per permettere a ciascun partecipante di scegliere liberamente da dove iniziare in base ai propri interessi e competenze.

Durante l'attività, il facilitatore può:

- osservare le strategie utilizzate dai partecipanti;
- porre domande stimolo senza fornire direttamente le soluzioni;
- incoraggiare la collaborazione spontanea tra partecipanti che stanno lavorando allo stesso problema;
- suggerire di passare a un altro problema se qualcuno si blocca troppo a lungo su uno specifico quesito.

Se l'atmosfera è favorevole e il tempo lo consente, si conclude con una condivisione finale delle soluzioni trovate. Durante questo momento i partecipanti presentano le proprie soluzioni, si verificano insieme le risposte corrette o si



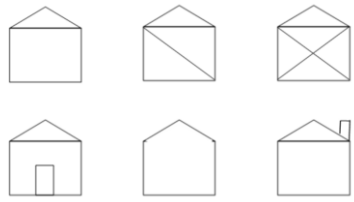
	<p>confrontano strategie diverse utilizzate per lo stesso problema. Questa fase di condivisione permette di valorizzare approcci diversi e di far emergere il valore del ragionamento anche quando non si è giunti alla soluzione corretta.</p>	
--	---	--


Scheda didattica 5: I Cammini Euleriani

Panoramica

Argomento	<p>Problemi logico-grafici.</p> <p>Introduzione ai cammini euleriani e alla teoria dei grafi.</p>
Obiettivi	<p>Risolvere il problema di costruire cammini euleriani su grafi senza strumenti matematici avanzati, attraverso il confronto e la sperimentazione pratica.</p> <p>Estrarre dai problemi una regola generale per avere le condizioni per cui un grafo ammette un cammino euleriano.</p> <p>Formulare ipotesi sulla base di vari casi e poi mettere alla prova l'ipotesi.</p>
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • Schede casette per Warm-up (una ogni 1 o 2 partecipanti) inserite in cartelle di plastica – <i>Allegato 5.1</i>. • Schede studio con percorsi da analizzare (una ogni 1 o 2 partecipanti) – <i>Allegato 5.2</i>. • Fogli bianchi, matite, penne, gomme, pennarelli.
Durata	90 minuti

Le Attività - Dettagli

	Descrizione	Organizzazione
Riscaldamento	<p>Quando i partecipanti arrivano nella stanza, anche in momenti diversi, viene loro proposto di risolvere questo problema.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>CONSEGNA: <i>Quali casette si possono tracciare senza mai staccare la matita dal foglio e senza passare per un tratto già disegnato?</i></p> </div> </div> <p>I partecipanti provano a tracciare le diverse figure rispettando il vincolo della "linea continua" senza ripetizioni.</p> <p>Chi riesce a completare alcune figure può annotare quali sono possibili e quali impossibili, cercando eventuali caratteristiche comuni.</p> <p>Successivamente i partecipanti possono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • provare a tracciare diverse figure geometriche (casa, stella, quadrato con 	<p>Da soli o a coppie.</p> <p>Schede con casette diverse (<i>Allegato 5.1</i>) appese alle pareti o sui tavoli in cartelle di plastica, in modo che sia possibile scrivere e cancellare facilmente con i pennarelli.</p>

	<p>diagonali, triangolo, ecc.) seguendo sempre le regole precedenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> • creare disegni personalizzati da proporre ai compagni come sfida; • osservare se esistono punti di partenza obbligati per completare con successo il tracciato. <p>Si confrontano le osservazioni sui diversi tentativi per identificare quali caratteristiche rendono una figura tracciabile o non tracciabile.</p>	
<p>Grafi Euleriani</p>	<p>Terminata l'attività di riscaldamento, i partecipanti si spostano ai tavoli di lavoro per avviare l'attività principale: scoprire quando è possibile percorrere una rete di strade passando per ogni tratto una sola volta.</p> <p>Viene introdotto il problema attraverso una spiegazione pratica con un contesto concreto.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>CONSEGNA: <i>Immaginate di essere un postino che deve consegnare pacchi lungo tutte le vie di un quartiere. Per risparmiare tempo e benzina, volete passare per ogni strada esattamente una sola volta, senza dover ripercorrere tratti già fatti. È sempre possibile? E se sì, da dove conviene partire?</i></p> </div> </div> <p>Viene mostrato come esempio il percorso a forma di quadrilatero e lo si percorre insieme, rispiegando le regole:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- si deve passare per ogni strada (ogni linea) esattamente una volta; 2- non si può "saltare" da un punto all'altro senza seguire le strade; 3- non si può staccare la matita dal foglio. <p>Successivamente si prende un altro grafo (ad esempio quello a forma di quadrilatero ma con una diagonale tracciata) e lo si analizza tutti insieme per mostrare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - esistono diverse possibilità di percorrere il tragitto completo; - in alcuni casi il percorso funziona solo se si parte o si arriva in punti specifici; - in altri casi non è possibile completare il percorso indipendentemente dal punto di partenza. 	<p>Da soli o a piccoli gruppi, seduti attorno ai tavoli con schede percorsi (<i>Allegato 5.2</i>) in cartellette di plastica, in modo che sia possibile scrivere e cancellare facilmente con i pennarelli.</p>

Vengono poi distribuite le schede studio con i vari percorsi. Per ogni mappa bisogna stabilire se è possibile completare il percorso e, in caso affermativo, da quali punti si può partire. Le schede studio contengono grafi di varia complessità: alcuni sono percorribili da qualsiasi punto di partenza, altri solo partendo da punti specifici, altri ancora sono impossibili da percorrere completamente. L'obiettivo è capire se le mappe che ammettono un percorso come descritto sopra hanno qualcosa in comune (in termini matematici: l'obiettivo è scoprire la caratterizzazione dei grafi euleriani).

Per stimolare i partecipanti al ragionamento logico e per guidarli verso la soluzione si possono introdurre alcune domande come:

- *"Provate a classificare i grafi in tre categorie: possibili da qualsiasi punto di partenza, possibili solo partendo e arrivando in certi punti specifici, impossibili."*
- *"Quando riuscite a completare il percorso, segnatevi da dove partite e dove arrivate."*
- *"Osservate i punti di partenza e arrivo: quante strade si incontrano in quei punti?"*
- *"Osservate gli altri punti: quante strade si incontrano?"*
- *"C'è una relazione tra il numero di strade che si incontrano in un punto e la possibilità di percorrere il grafo?"*

Il facilitatore può circolare tra i gruppi osservando le strategie utilizzate e, se necessario, suggerire di concentrarsi sul numero di strade che convergono in ciascun punto (il "grado" del vertice in termini matematici, anche se si può usare un linguaggio più accessibile come "numero di strade per punto").

Dopo che i partecipanti hanno provato a ragionare individualmente o in piccoli gruppi ci si riunisce per condividere le osservazioni raccolte, confrontare le classificazioni dei vari grafi e cercare di formalizzare un criterio generale che permetta di prevedere se un grafo è percorribile senza doverlo necessariamente provare.

Le ipotesi dei partecipanti possono essere messe alla prova sui grafi già presenti o su altri grafi creati dal conduttore.

La discussione può essere guidata fino a scoprire il teorema di Eulero, per cui un grafo è percorribile



	<p>passando una volta sola su tutte le strade se e solo se ha al massimo due punti in cui si incontrano un numero dispari di strade. Se tutti i punti hanno un numero pari di strade, si può partire da qualunque punto; se ci sono esattamente due punti con un numero dispari di strade, bisogna partire da uno di questi due.</p>	
--	--	--

Scheda didattica 6: I Grattacielo

Panoramica

Argomento	Problemi logico-numeric. Concetti di visibilità e prospettiva nella risoluzione di problemi matematici.
Obiettivi	Risolvere problemi riconoscendo la presenza di vincoli a partire dai quali sviluppare strategie di soluzione. Riconoscere punti di vista diversi in contesti geometrici.
Materiali	<ul style="list-style-type: none">Scheda griglia bianca 4x4 – <i>Allegato 6.1.</i>Set di cubetti colorati di altezza 1, 2, 3, 4 composto da 4 torri dello stesso colore per ogni altezza (un set per ogni coppia di partecipanti).Schede griglie (un set per ogni coppia di partecipanti) – <i>Allegato 6.2.</i>
Durata	90 minuti

Le Attività - Dettagli

	Descrizione	Organizzazione
Riscaldamento	<p>Quando i partecipanti arrivano nella stanza, anche in momenti diversi, viene proposta loro l'attività "Schiena contro schiena", un gioco di comunicazione e ricostruzione spaziale.</p> <p>CONSEGNA: <i>Seduti a coppie con le schiene appoggiate l'una all'altra. Ogni giocatore riceve lo stesso numero di cubetti colorati. Un giocatore costruisce liberamente una struttura con i propri cubetti. Lo stesso giocatore descrive a parole la propria costruzione al compagno. Il compagno, senza poter vedere la costruzione originale, prova a ricostruirla seguendo solo le istruzioni ricevute.</i></p> <p>Questa attività è da svolgere in coppia e permette di sviluppare competenze linguistiche, comunicative e di orientamento spaziale. Quando la fase di descrizione è terminata, i partecipanti si girano per verificare che le due costruzioni siano uguali discutendo eventuali differenze e cercando di accordarsi su un linguaggio comune per evitare l'errore. Successivamente si scambiano i ruoli all'interno della coppia ed eventualmente anche le coppie per permettere ai partecipanti di giocare con persone diverse.</p>	A coppie, seduti schiena contro schiena con a disposizione dei cubetti colorati.

	<p>Quando lo si ritiene opportuno, si può aumentare la complessità aumentando il numero di cubetti e la varietà di colori.</p>																	
<p>Grattacielo</p>	<p>Terminata l'attività di riscaldamento, i partecipanti si spostano ai tavoli di lavoro per avviare l'attività principale: il gioco dei grattacielo, un puzzle logico che richiede ragionamento spaziale e deduzione.</p> <p>Viene presentata l'attività attraverso una dimostrazione pratica collettiva. Viene mostrata all'intero gruppo una griglia bianca 4x4 (<i>Allegato 6.1</i>) e introduce l'attività.</p> <p>Indicazione introduttiva:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td><td style="width: 30px; height: 30px;"></td></tr> </table> </div> <div> <p><i>Immaginate che questa griglia rappresenti una città vista dall'alto. In ogni casella dobbiamo posizionare un grattacielo. I grattacielo hanno altezze diverse: 1, 2, 3 e 4 piani. La regola con cui costruire la città è che su ogni riga e ogni colonna deve esserci un solo grattacielo per ogni altezza, quindi in ogni riga e colonna troveremo esattamente un grattacielo alto 1, uno alto 2, uno alto 3 e uno alto 4.</i></p> </div> </div> <p>Si chiede ai partecipanti di disporre insieme i grattacielo sulla griglia rispettando questa prima regola, utilizzando le torri costruite con i cubetti.</p> <p>Dopo aver disposto insieme i grattacielo sulla griglia viene chiesto di osservare la "città" dai diversi punti di vista (dai quattro lati della griglia). I grattacielo più alti coprono la vista di quelli più bassi. Al lato della griglia, in corrispondenza di ogni riga e di ogni colonna, si scrive un numero tra 1 e 4 corrispondente al numero di grattacielo che sono visibili da quel punto di vista.</p> <p><i>Esempio 1:</i> se su una fila sono stati disposti i grattacielo in ordine crescente di altezza 1, 2, 3, 4 sul lato sinistro verrà scritto 4 e sul lato destro 1.</p> <p><i>Esempio 2:</i> se su una colonna sono stati disposti i grattacielo nell'ordine 2, 1, 4, 3, in alto verrà posto il numero 2 perché i grattacielo visibili sono quello alto 2 e quello alto 4 e in basso il numero 2 perché i grattacielo visibili sono il 3 e il 4.</p>																	<p>A coppie seduti ai tavoli di lavoro con 4 set di cubetti alti 1,2,3,4 per ogni gruppo e schede con le griglie (<i>Allegato 6.2</i>)</p>

Dopo aver mostrato l'esempio con la griglia completata e aver scritto tutti i numeri corrispondenti, si presenta il problema inverso: viene mostrata una griglia vuota in cui i numeri sui bordi sono già presenti e l'obiettivo è ricostruire la disposizione dei grattacieli.

Viene distribuito a ogni partecipante o coppia un set di torri a rappresentare i grattacieli e di griglie da risolvere (*Allegato 6.2*).

	3	2	1	3	
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2
	1	3	3	2	

CONSEGNA:

L'obiettivo è riempire ogni griglia rispettando le seguenti regole: ogni riga e colonna deve contenere tutte e quattro le torri di altezze diverse e il numero di grattacieli visibili da ogni

3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
2	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

direzione deve corrispondere al numero indicato sul bordo. In alcune griglie sono già indicati dei numeri all'interno delle caselle: questi numeri indicano l'altezza del

grattacielo che deve essere posizionato obbligatoriamente in quella specifica casella.

I partecipanti possono controllare autonomamente le proprie soluzioni utilizzando i cubetti per verificare la visibilità.

Il facilitatore può circolare tra i gruppi e, se necessario, fornire suggerimenti strategici come:

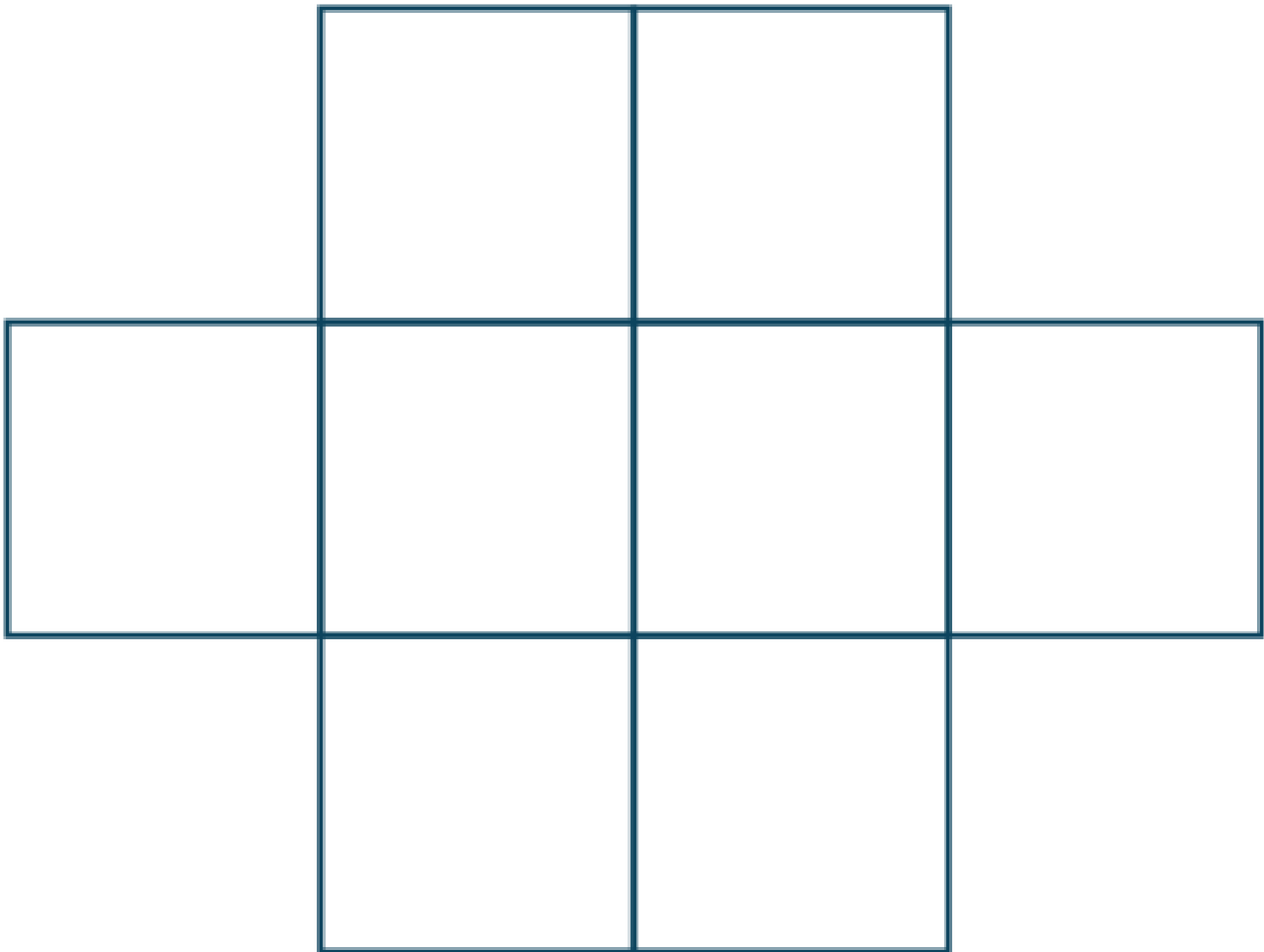
- "Quando vedi il numero 4 su un lato, cosa significa?"
- "Se da un lato vedi 1 solo grattacielo, quale deve essere quello più vicino a quel punto di osservazione?"

Terminata una griglia, si può affrontare quella successiva, in ordine crescente di difficoltà (dalla 2 alla 9).



Allegati 1: Il Calendario

Allegato 1.1



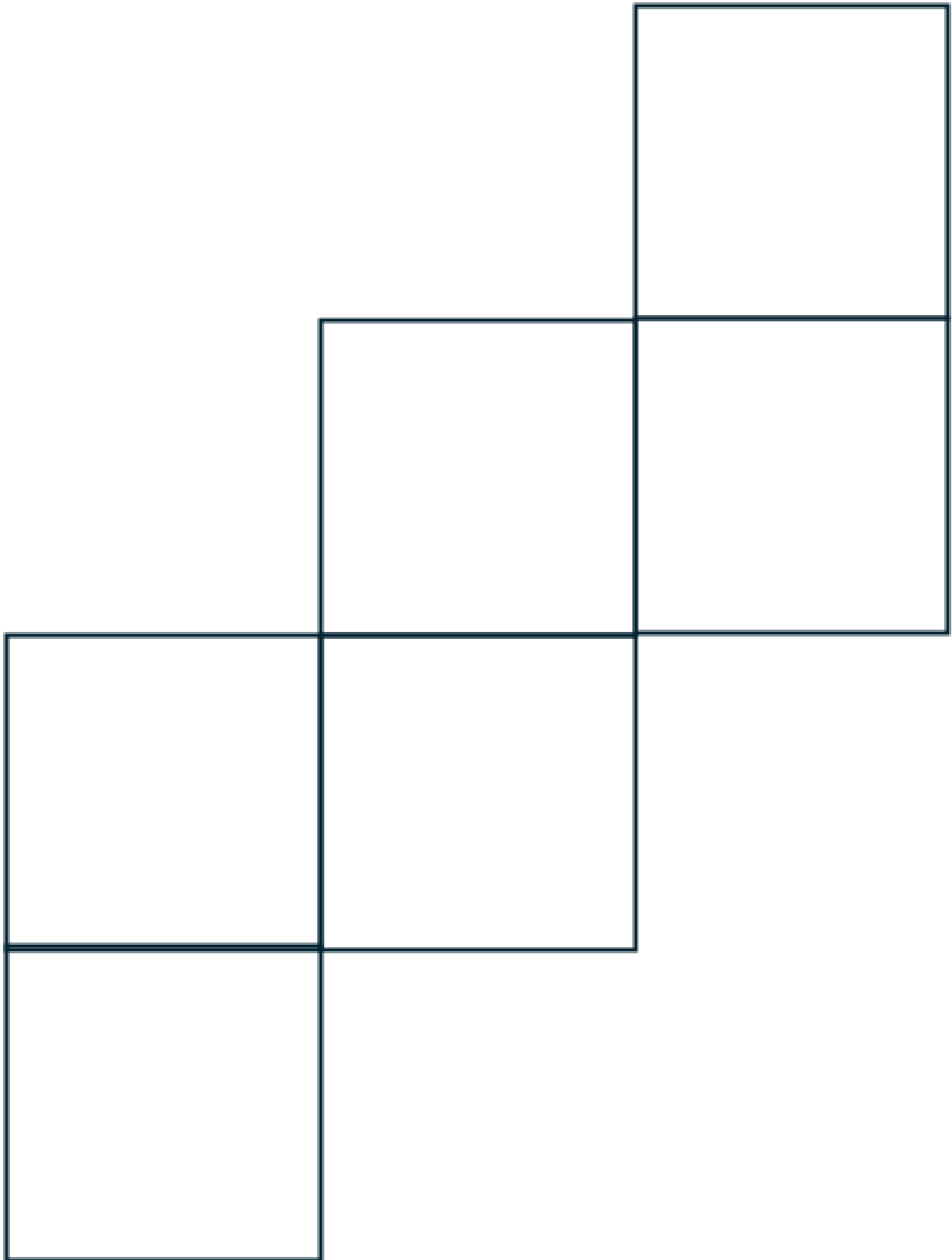


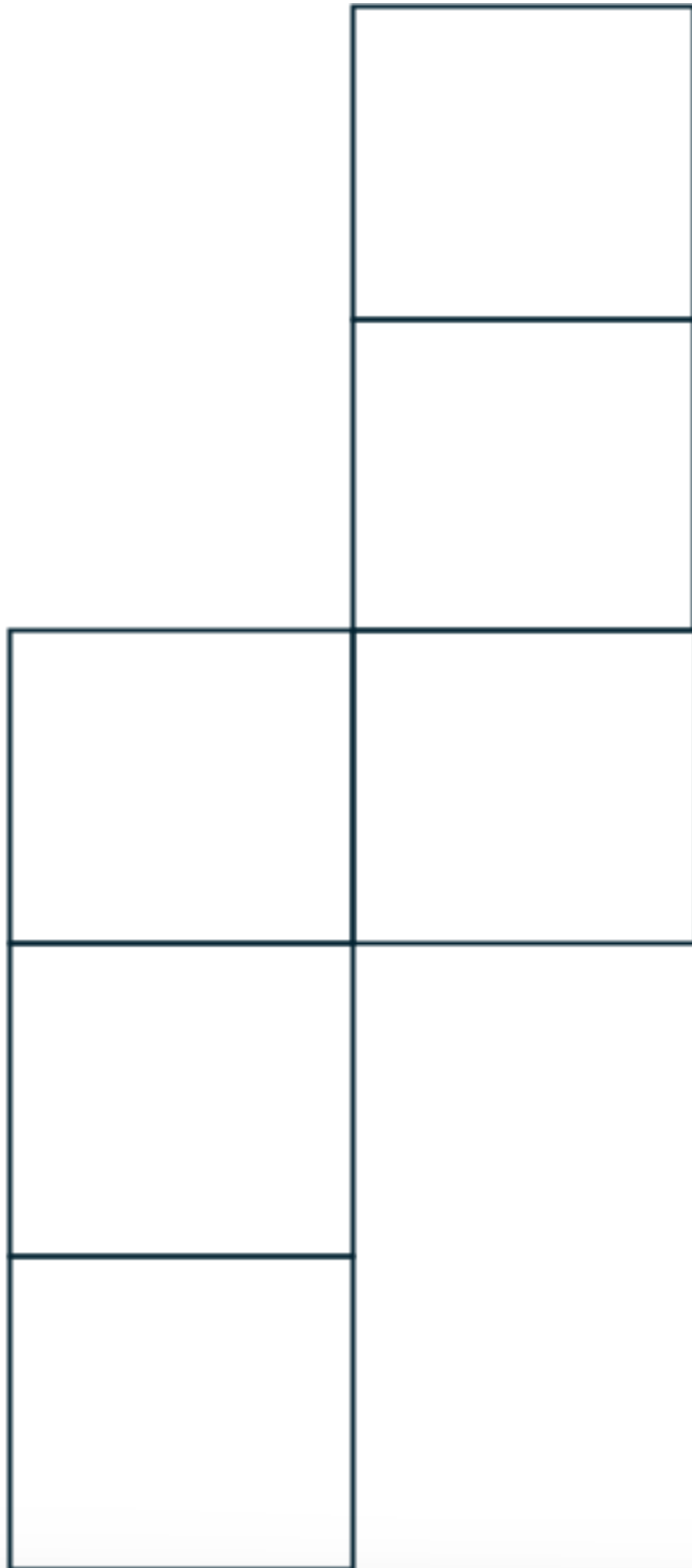
Allegato 1.2

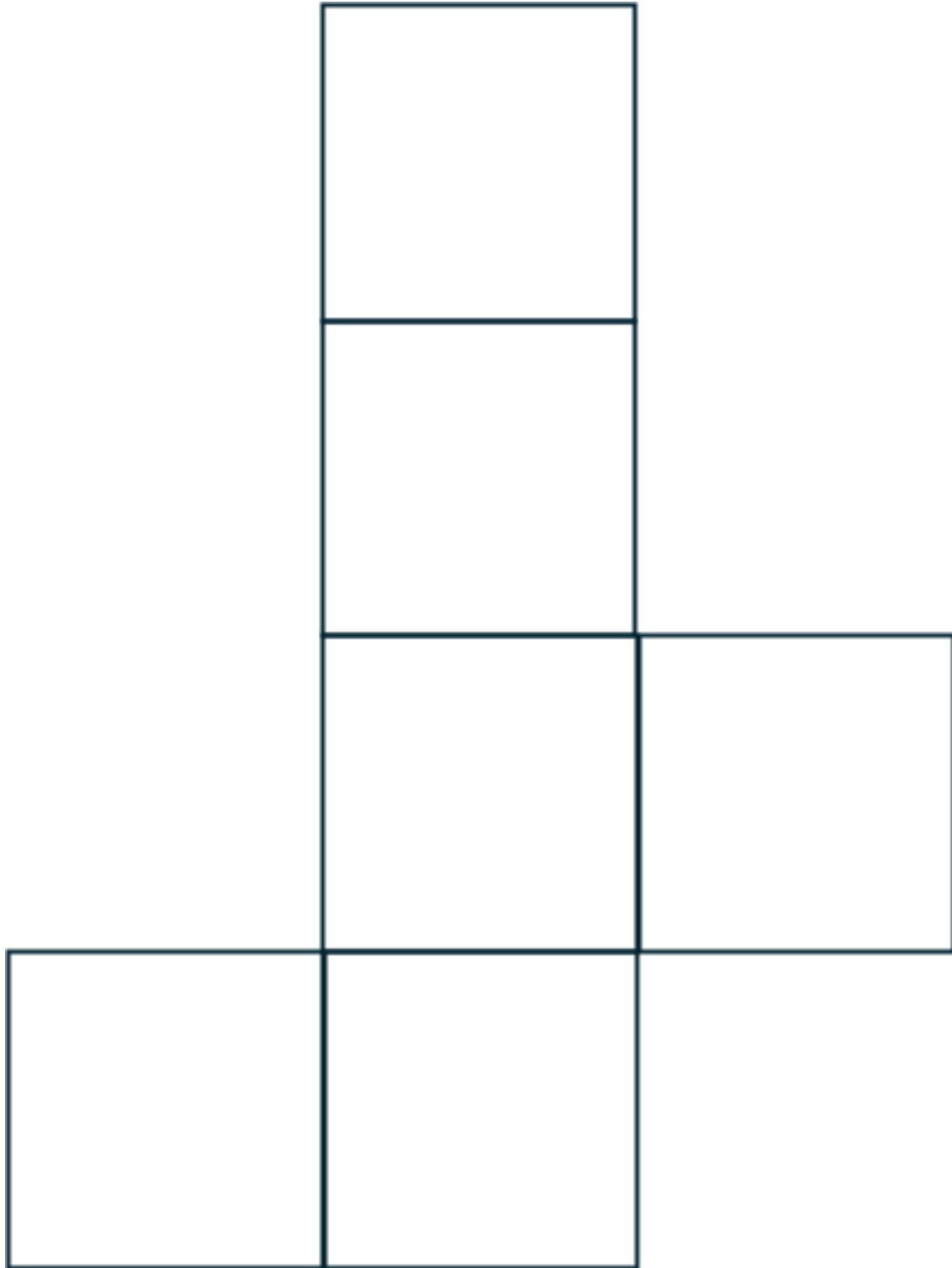


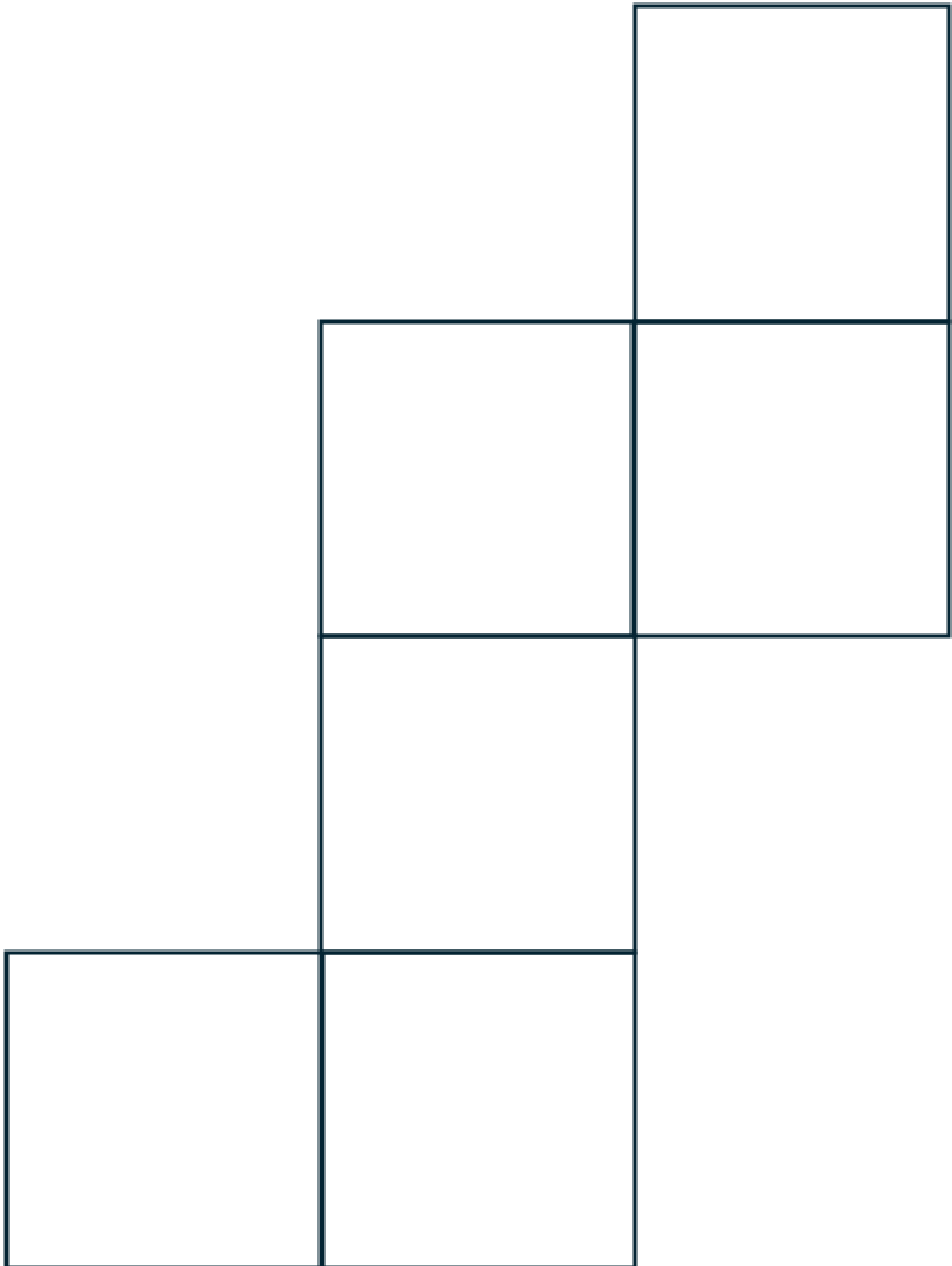


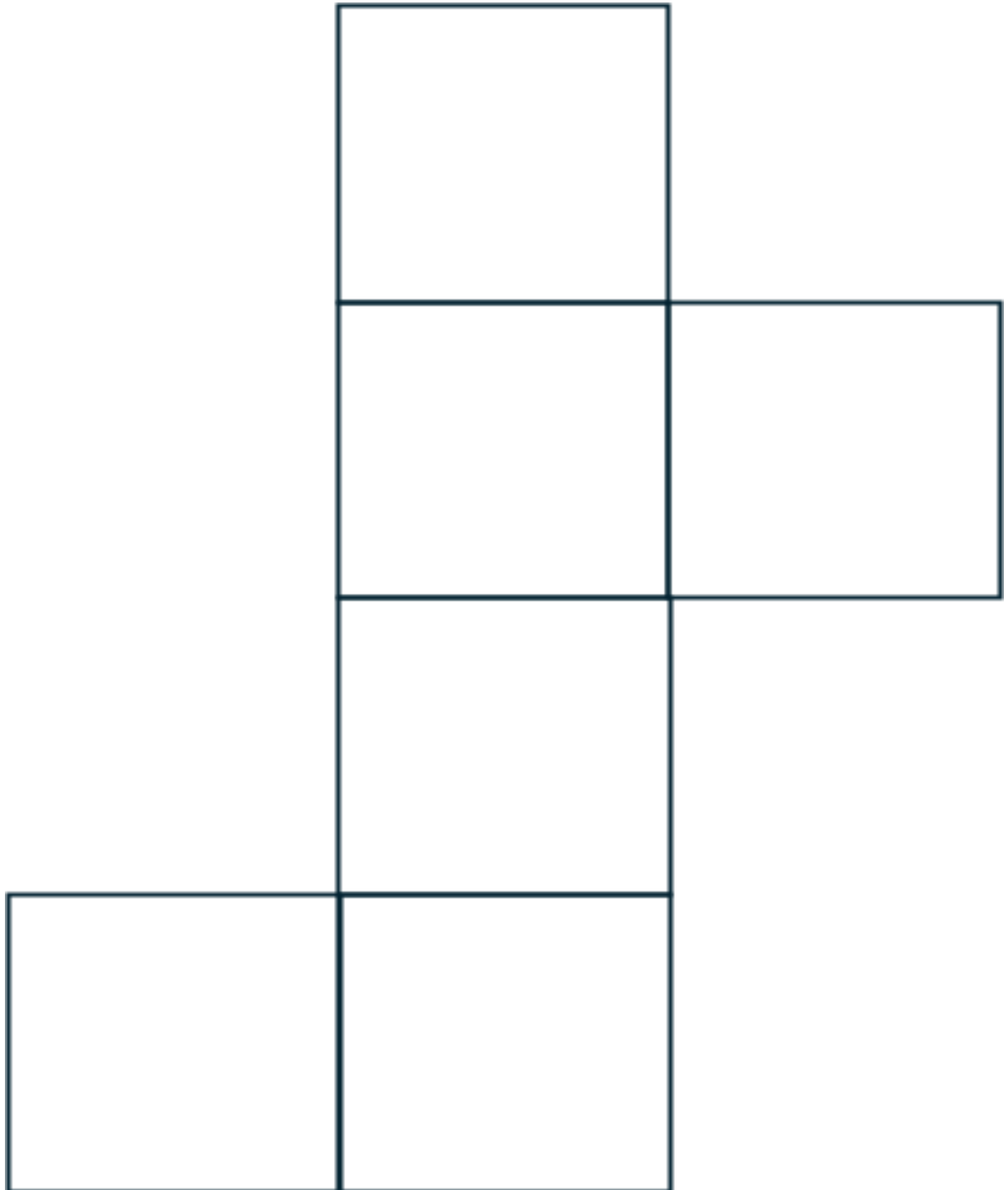
Allegato 1.3



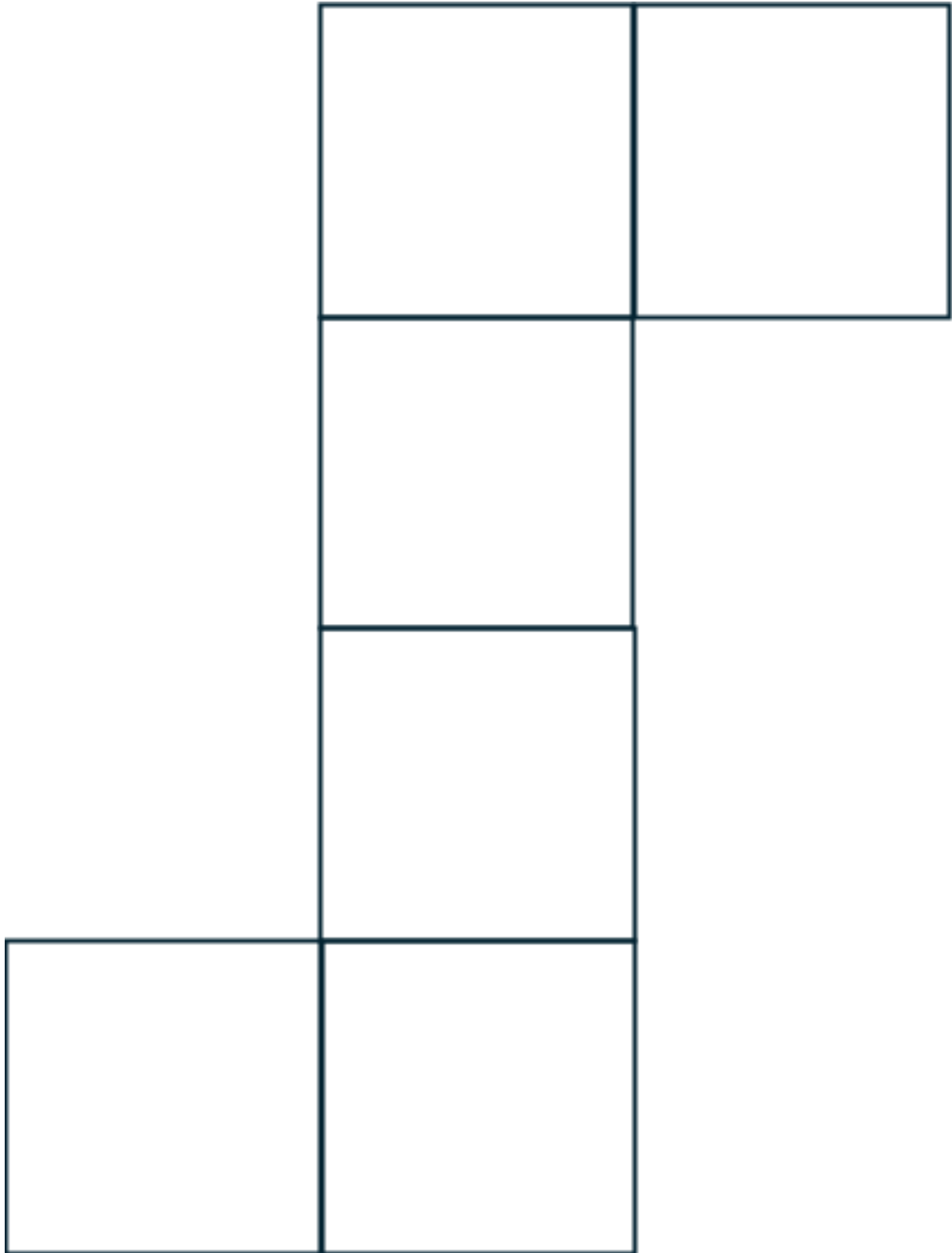


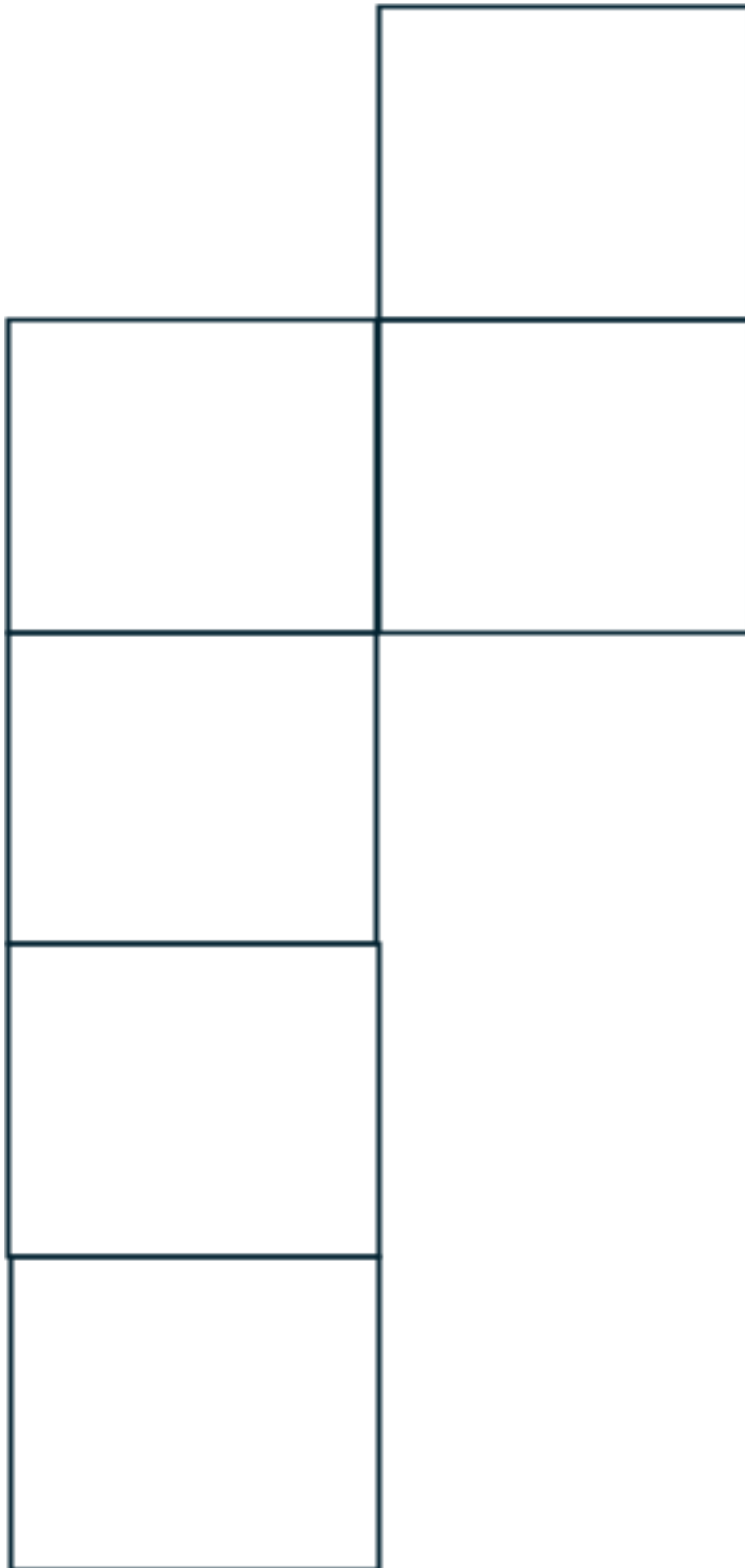


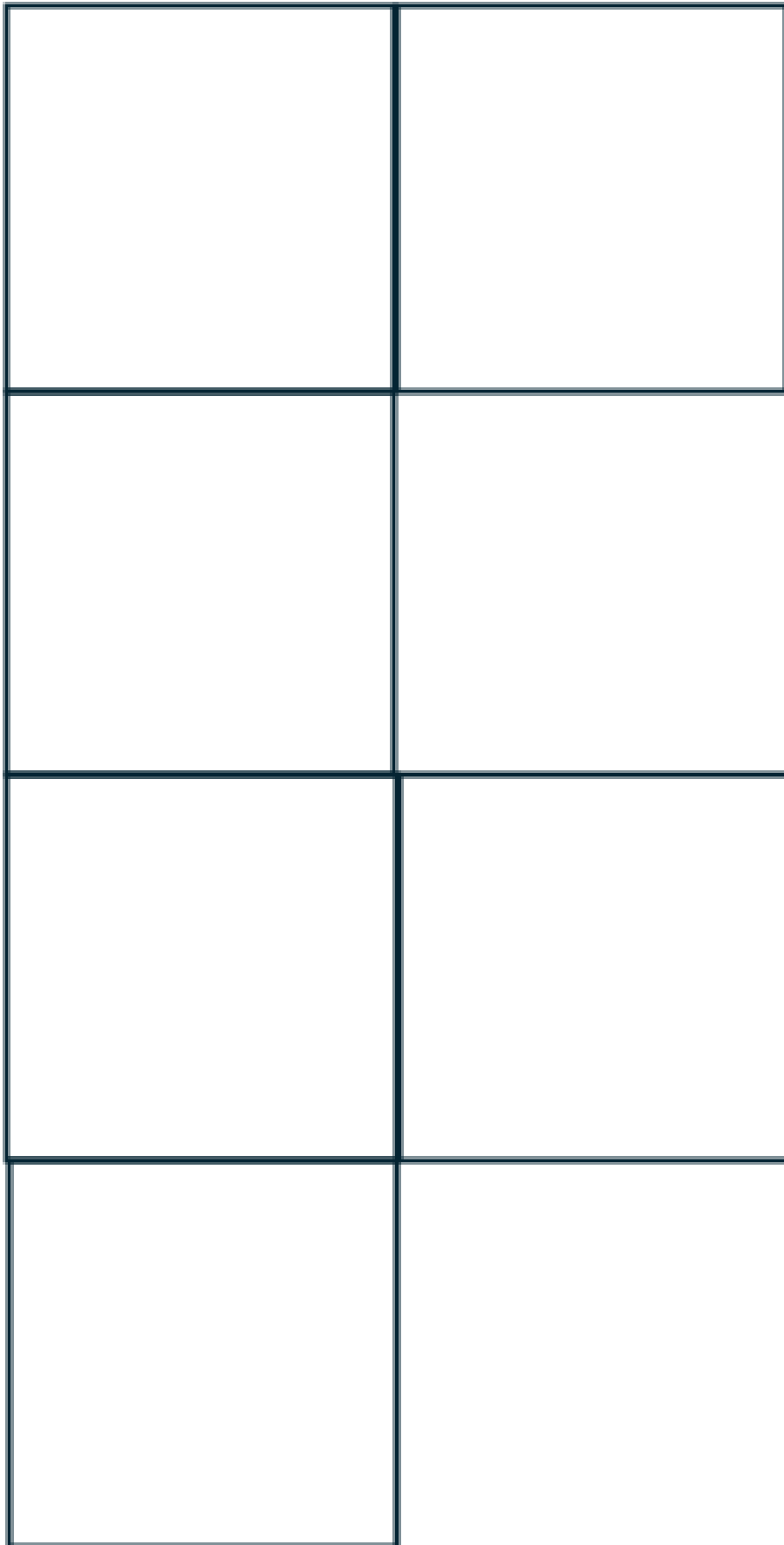


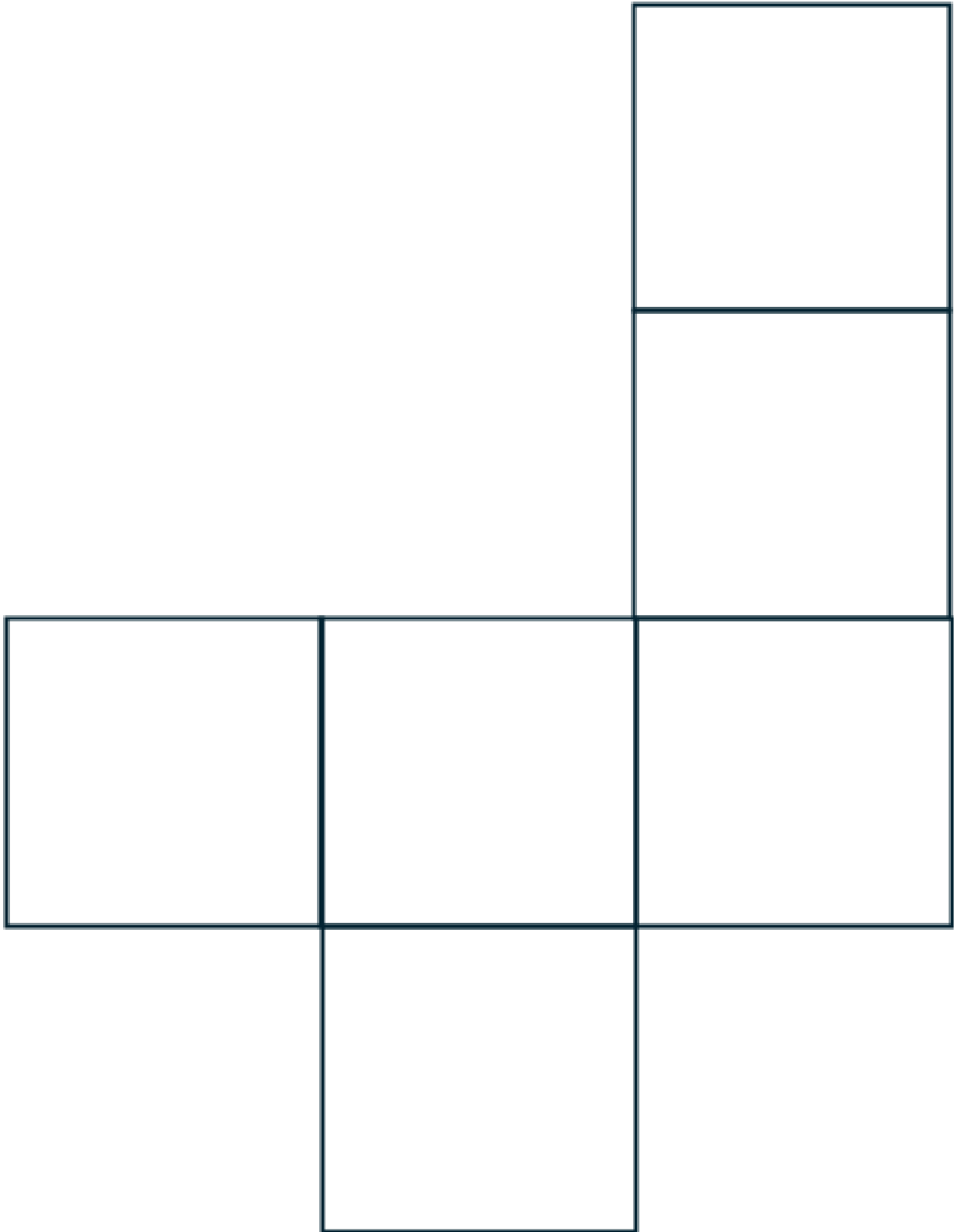


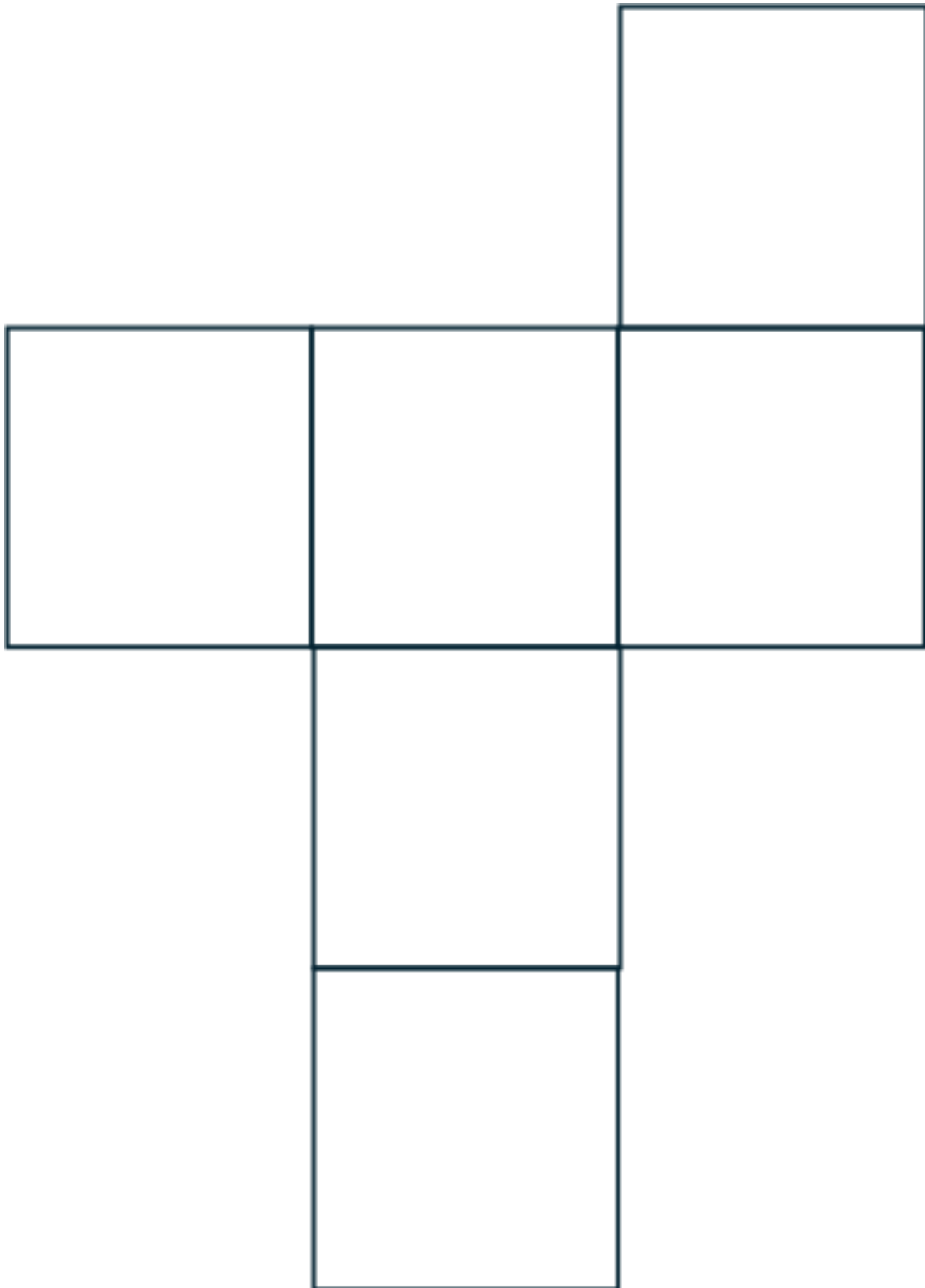


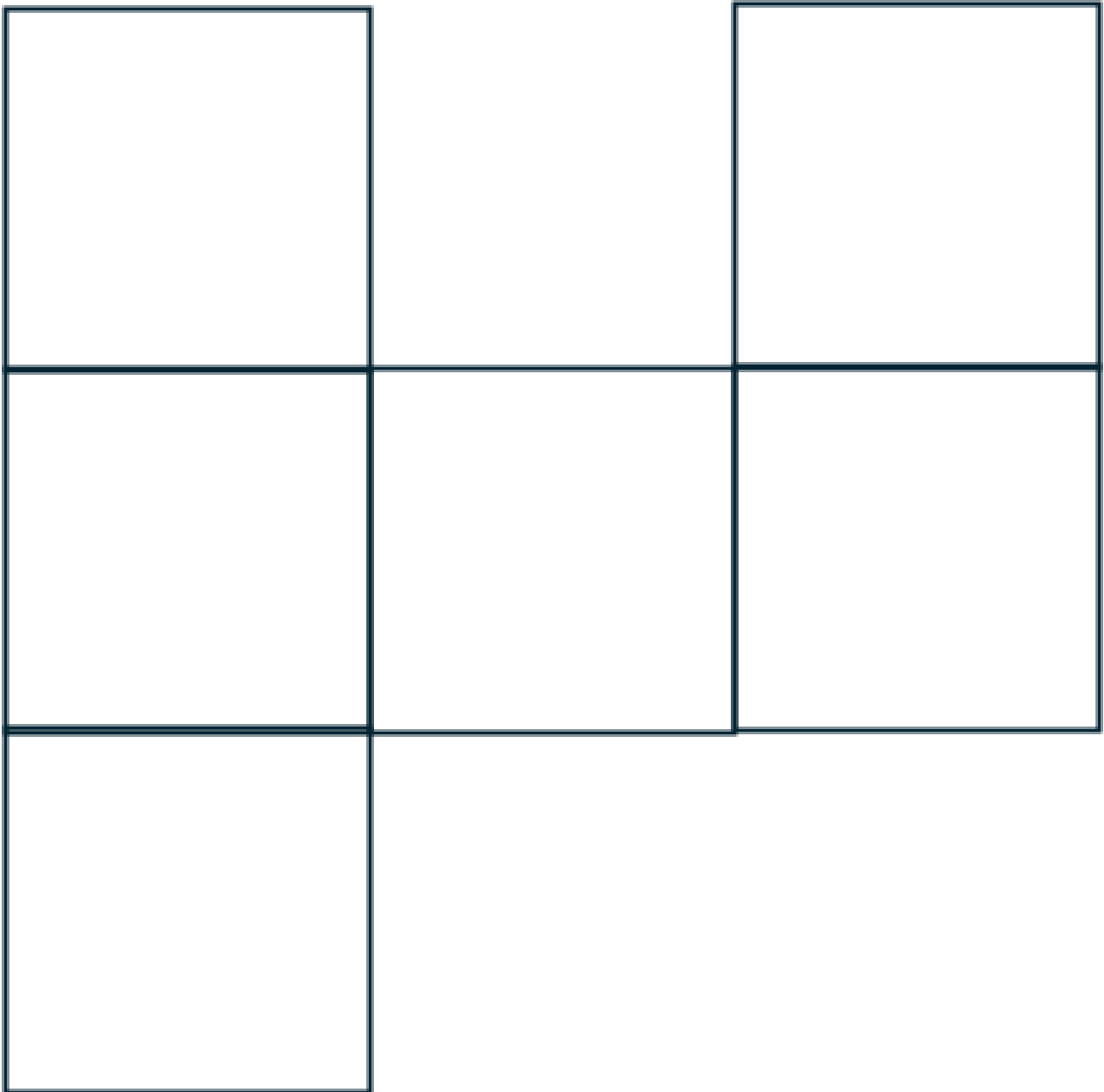


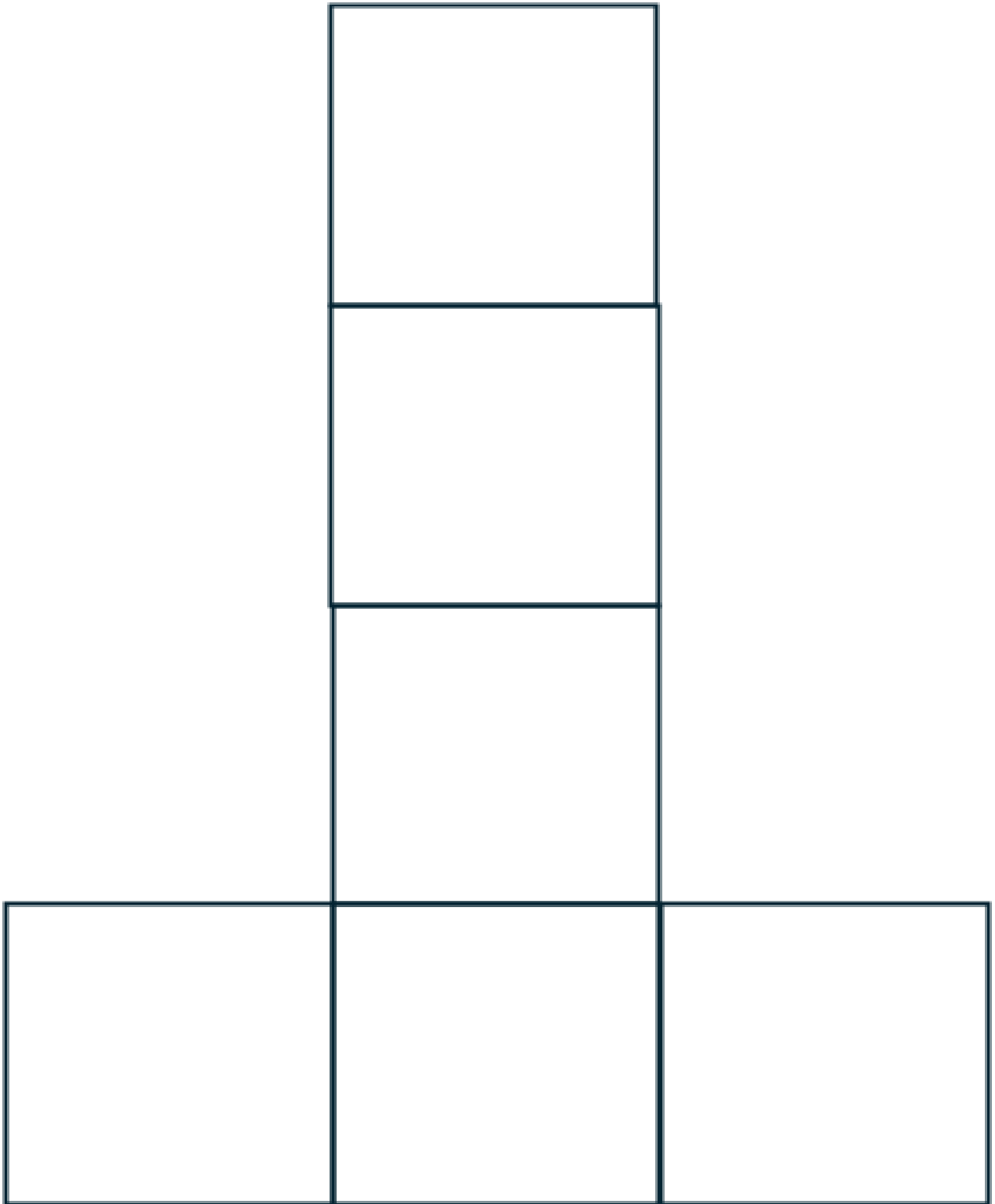


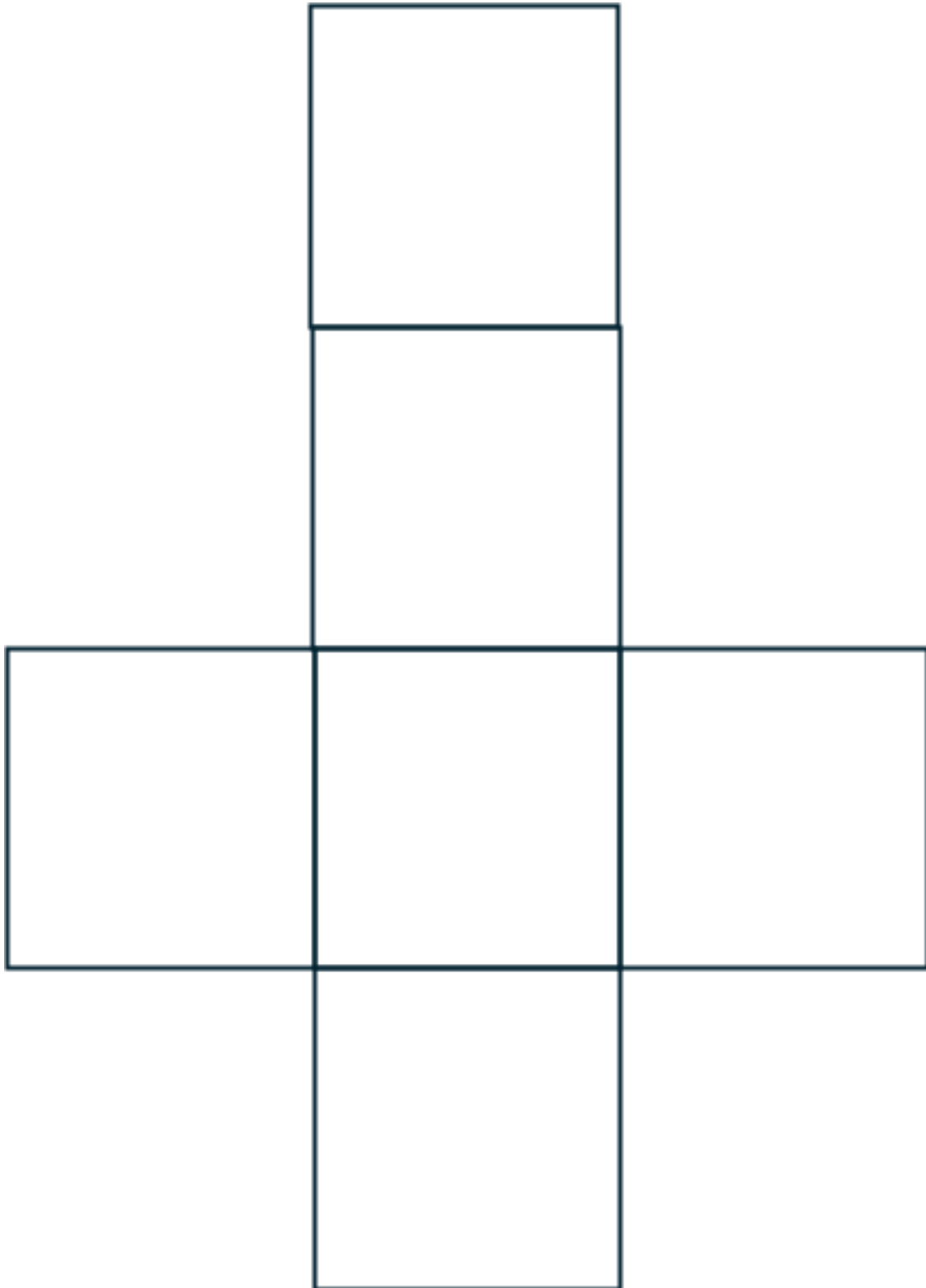


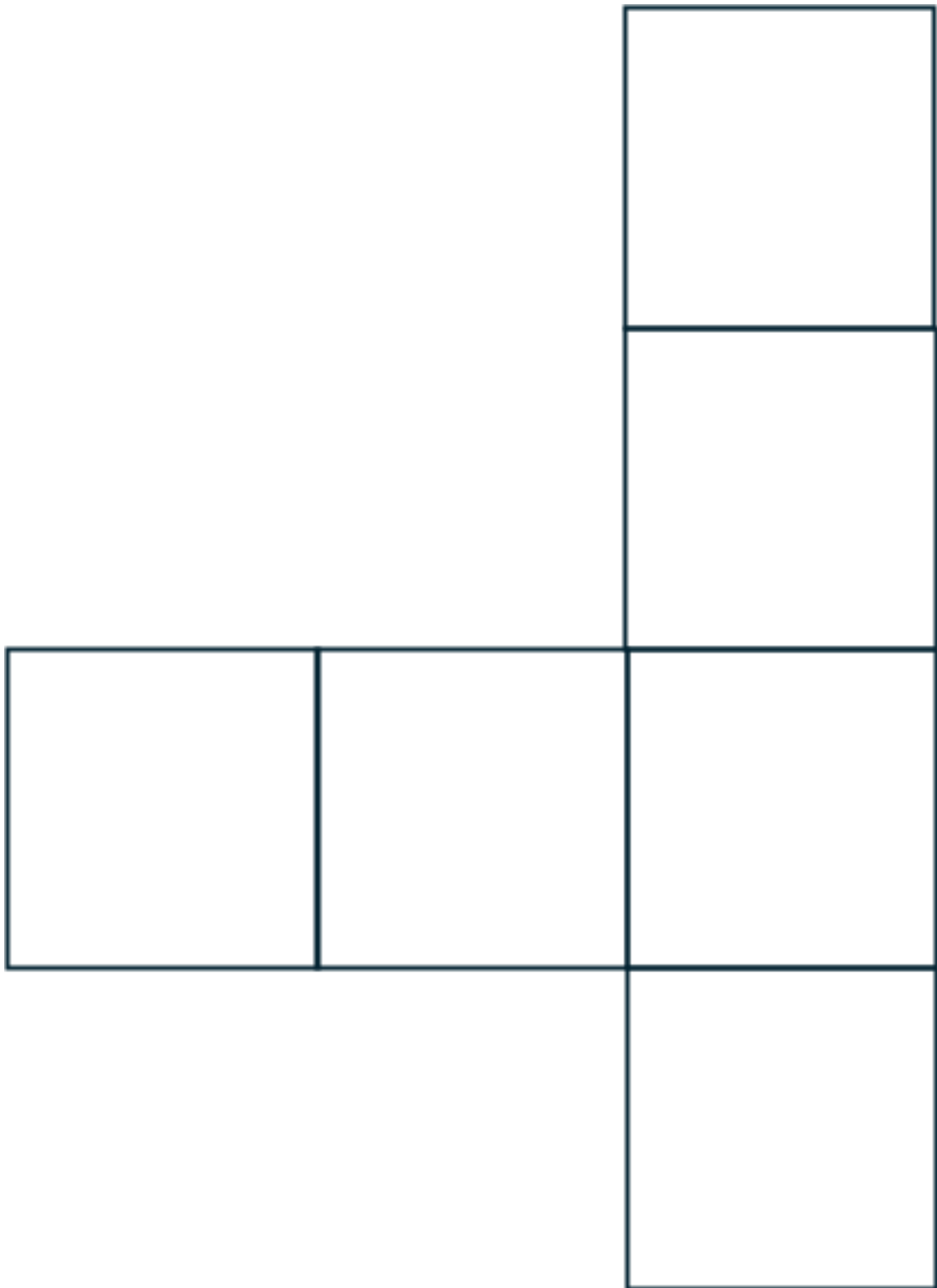


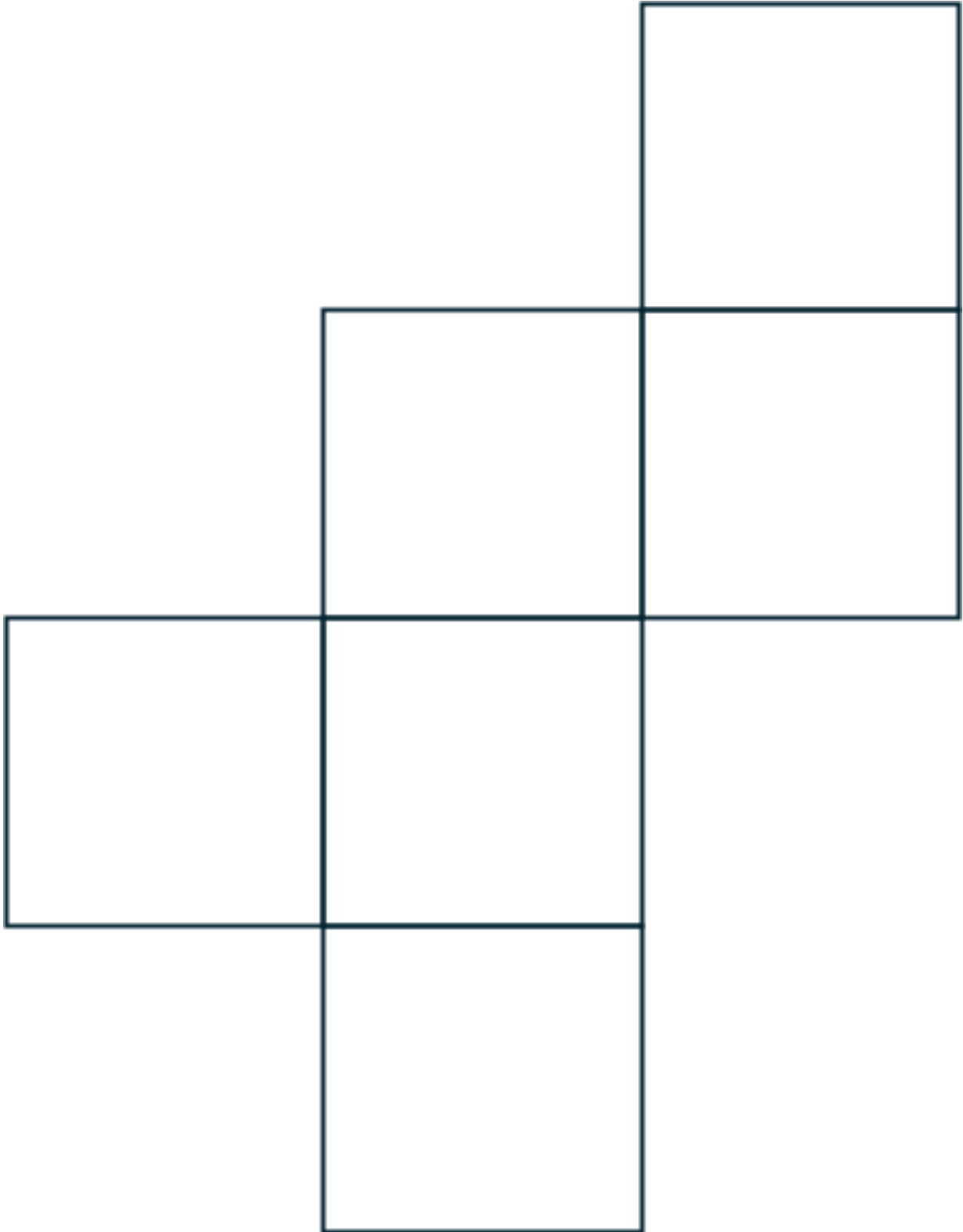


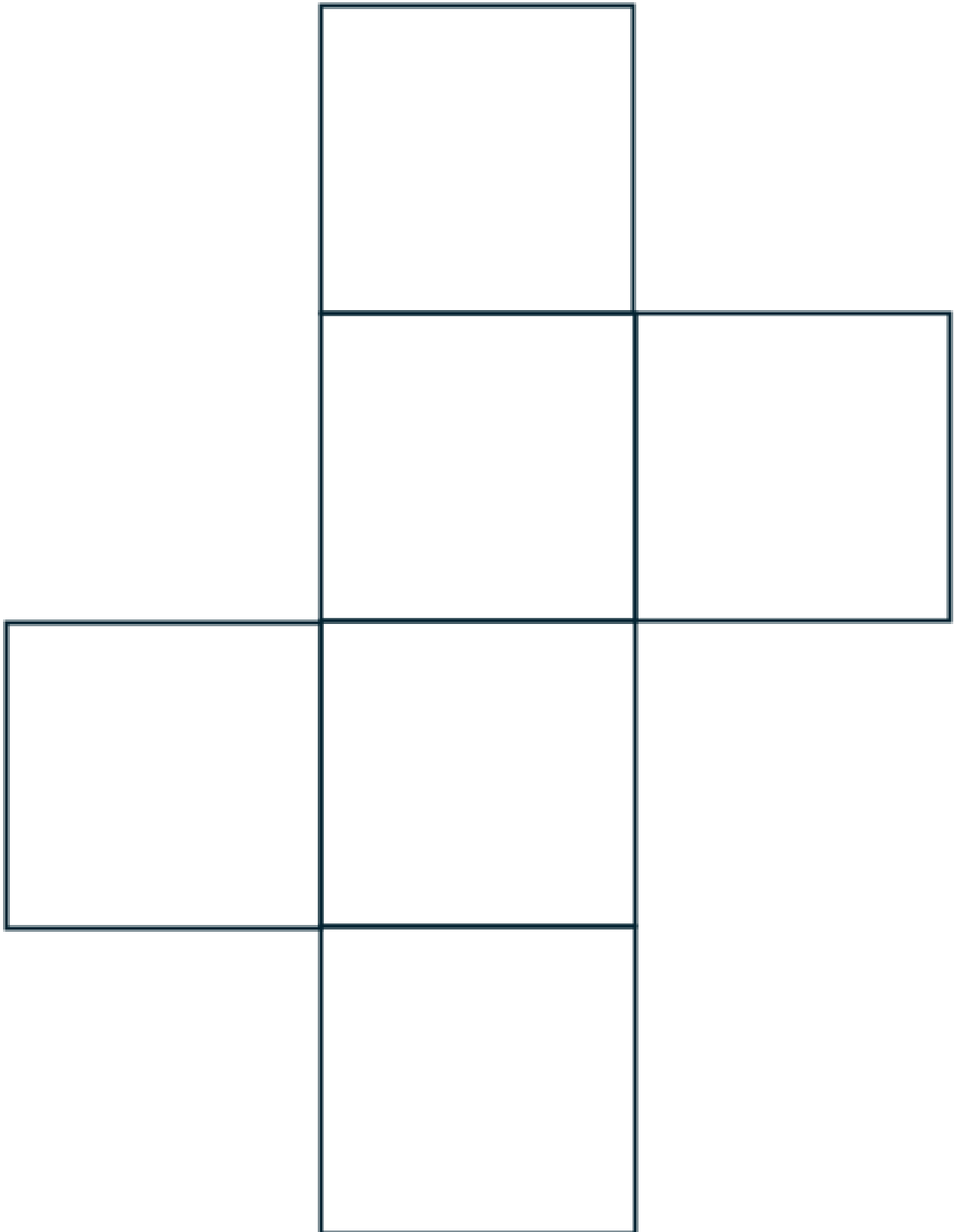








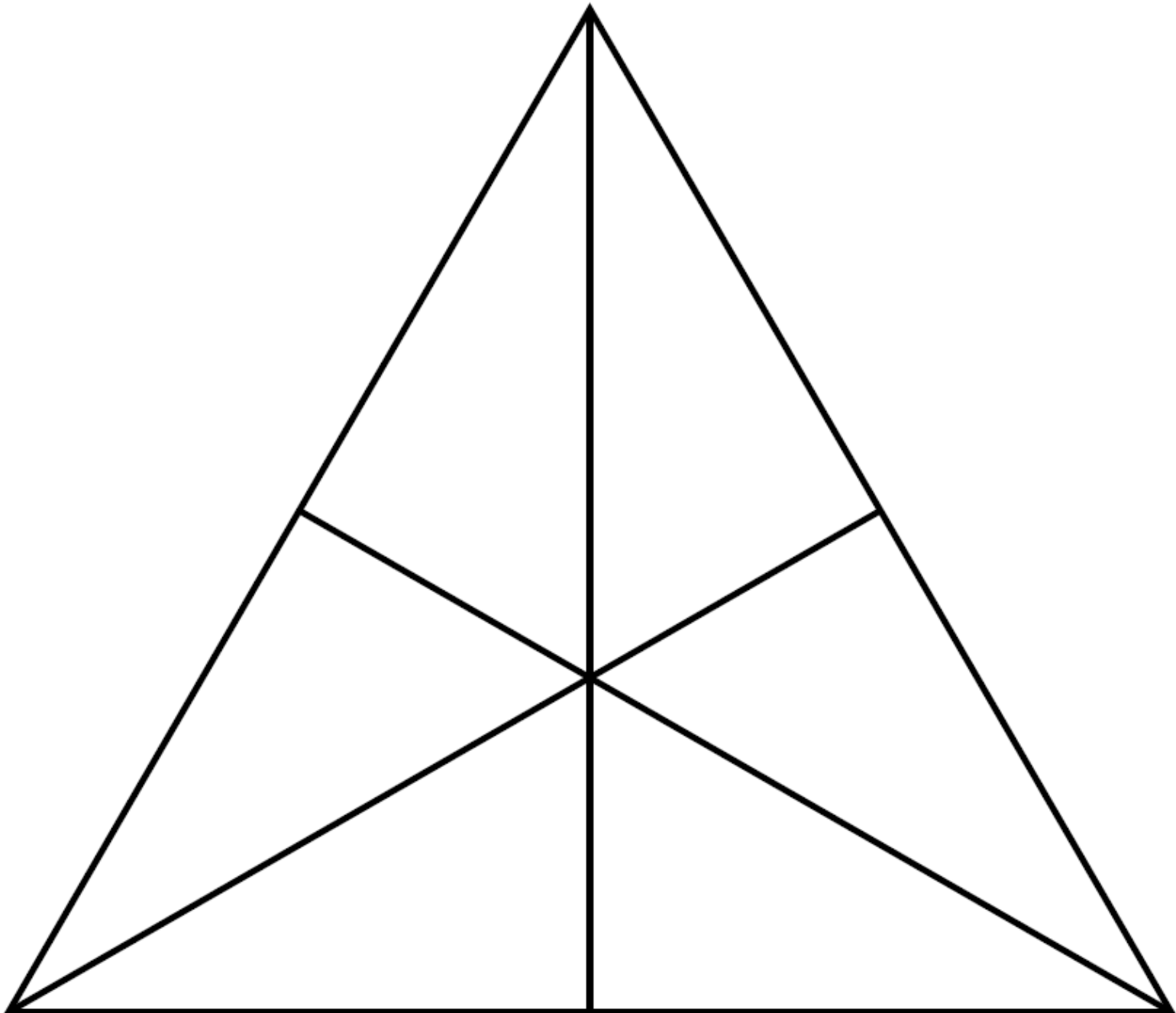


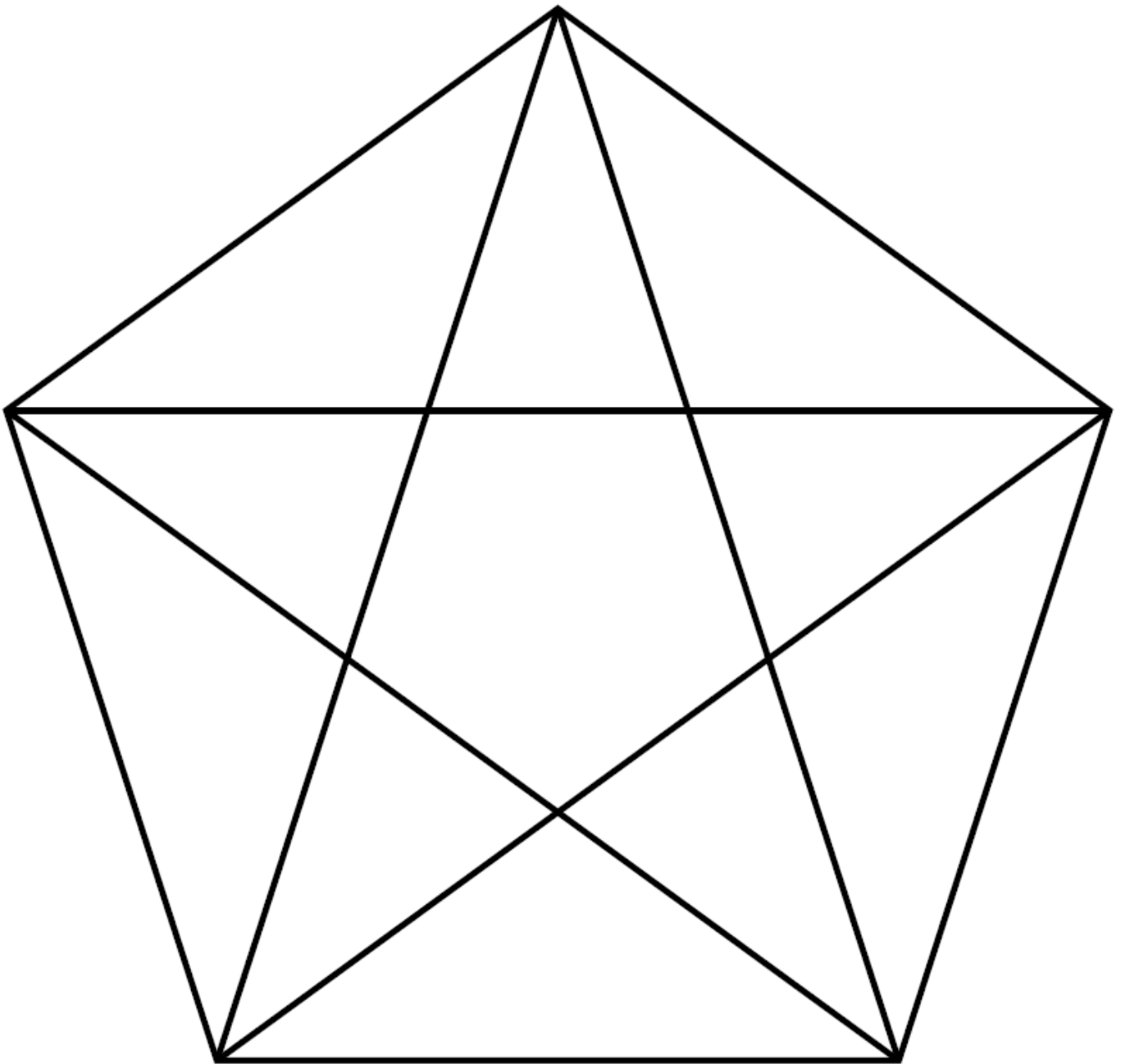




Allegati 2: Le Simmetrie

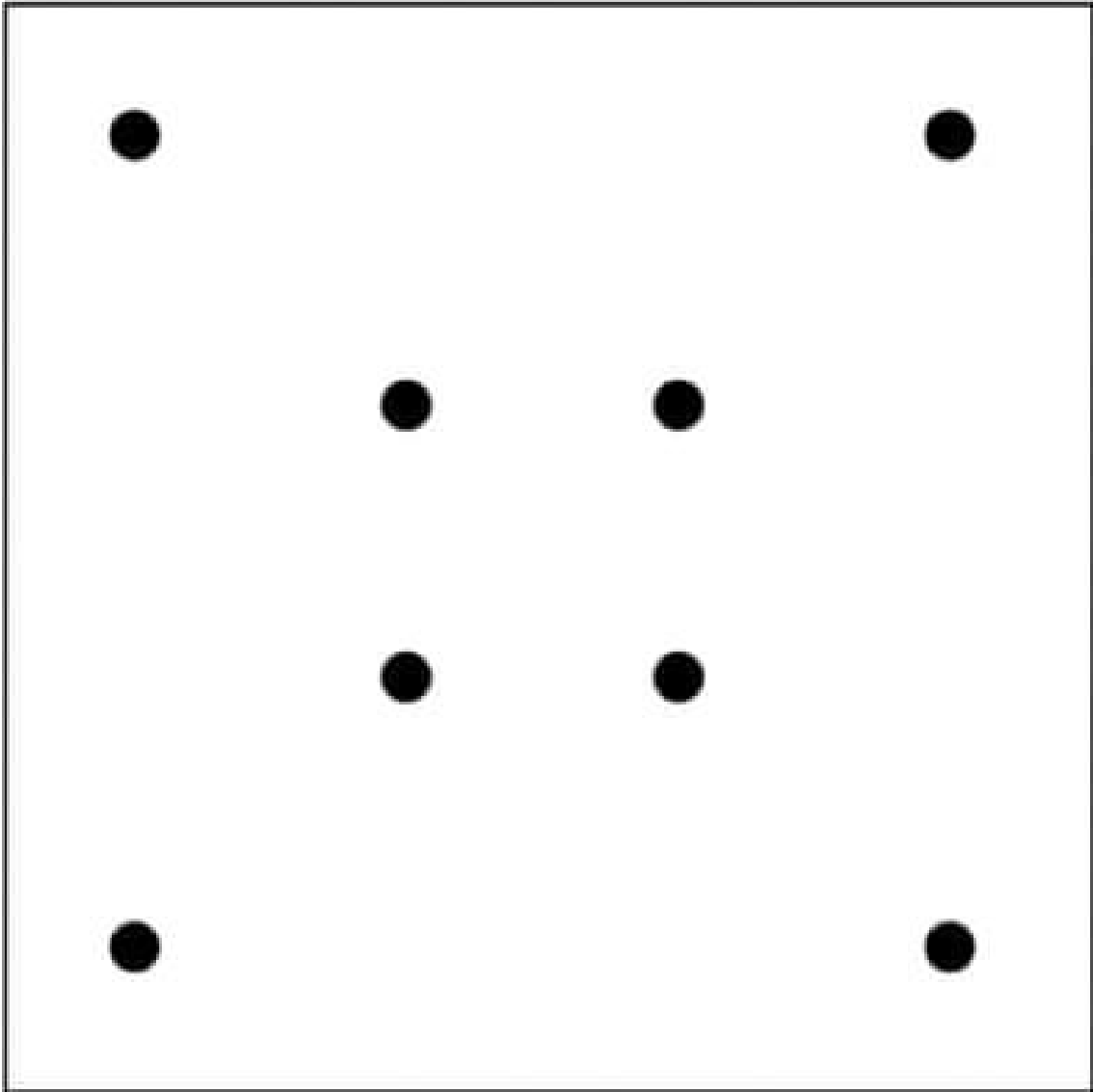
Allegato 2.1

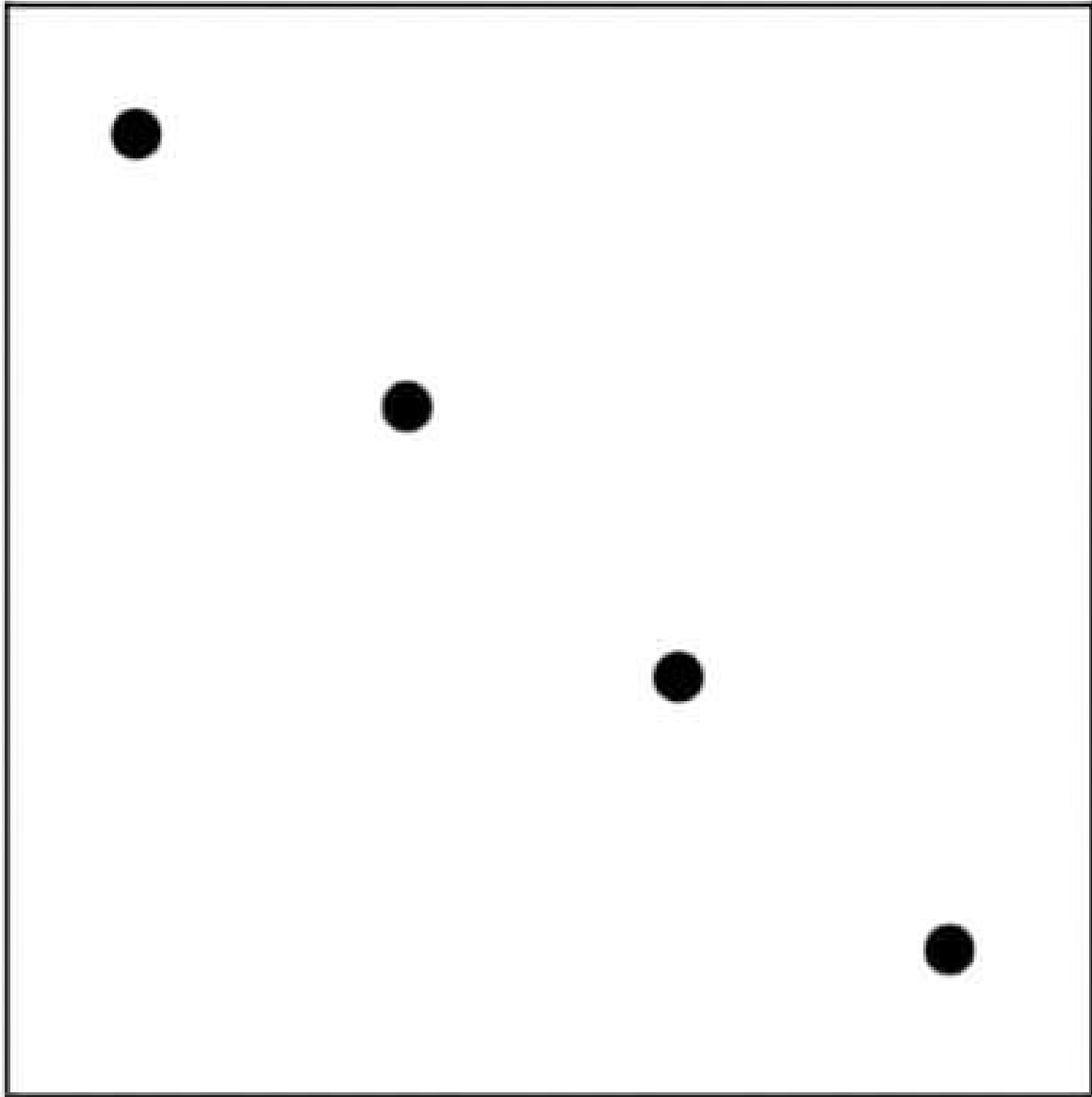


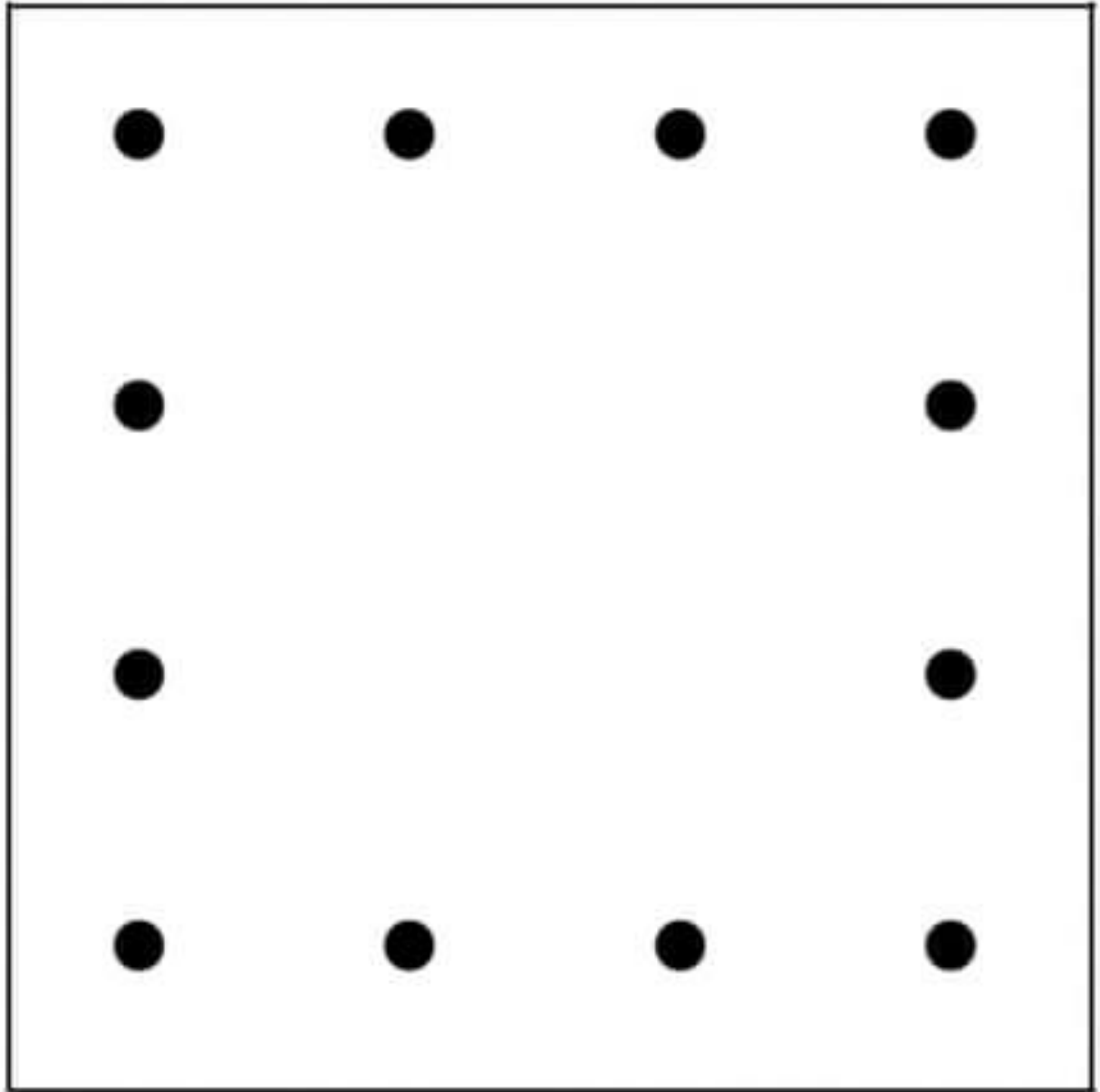


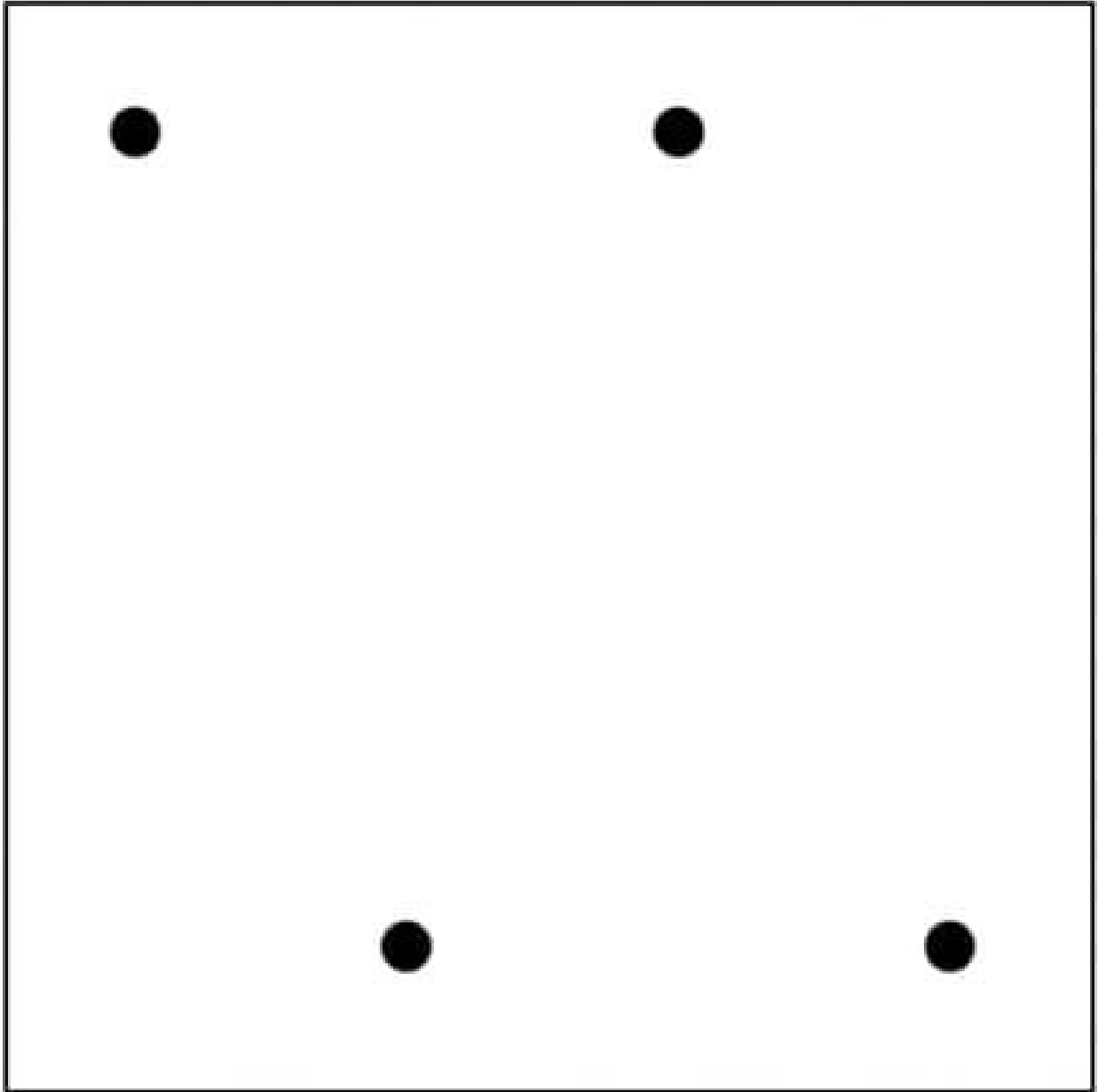


Allegato 2.2



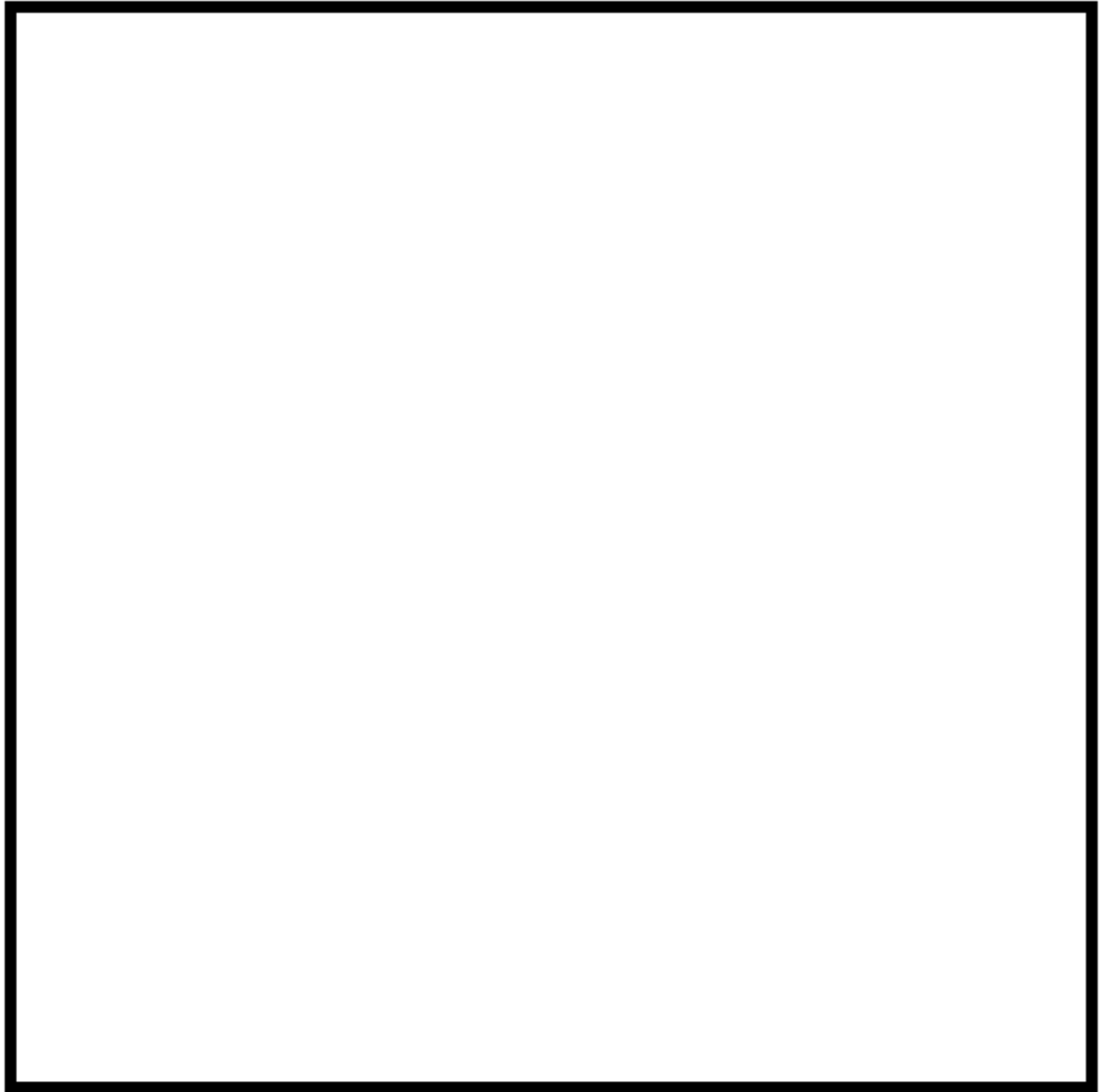


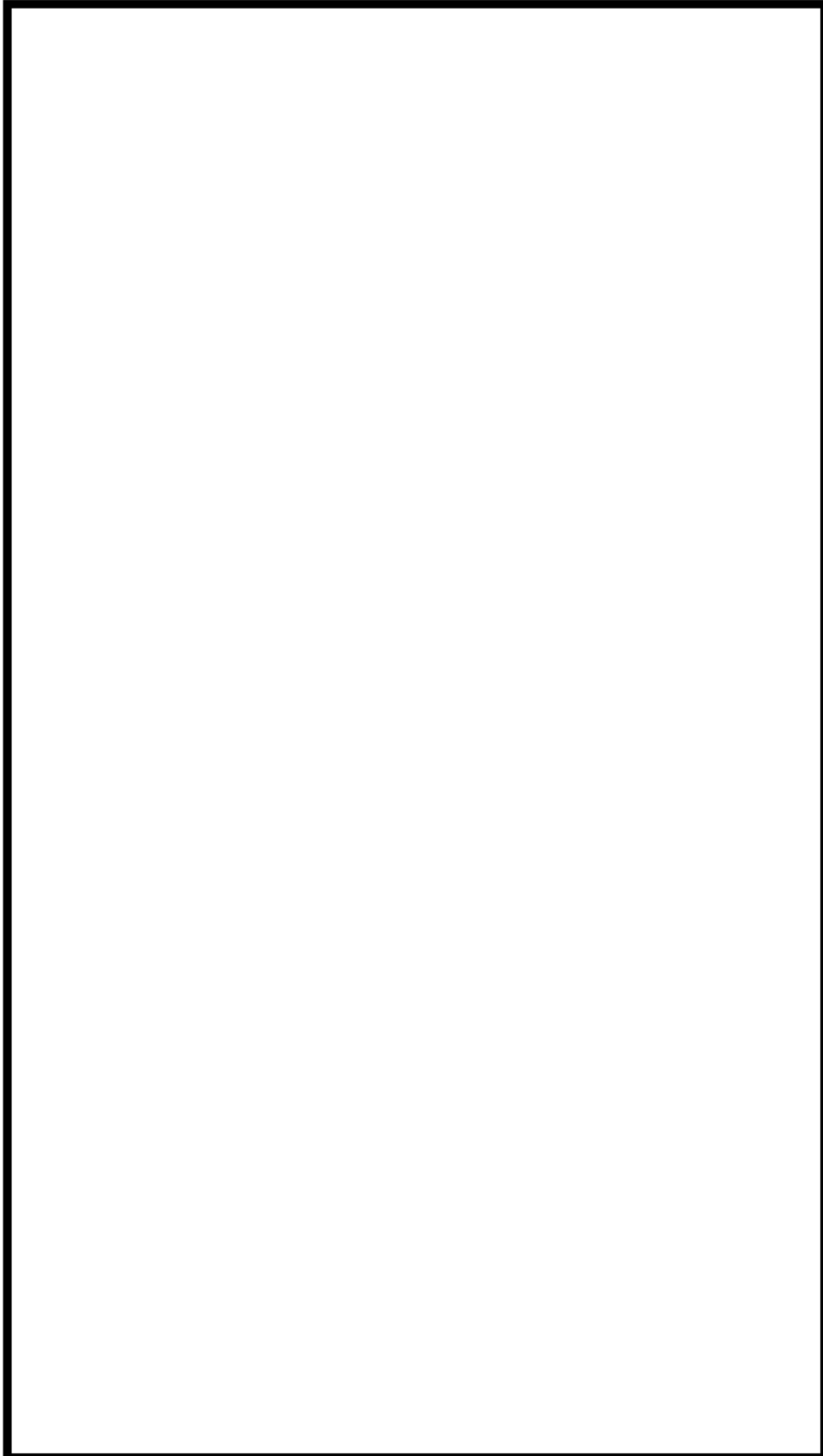


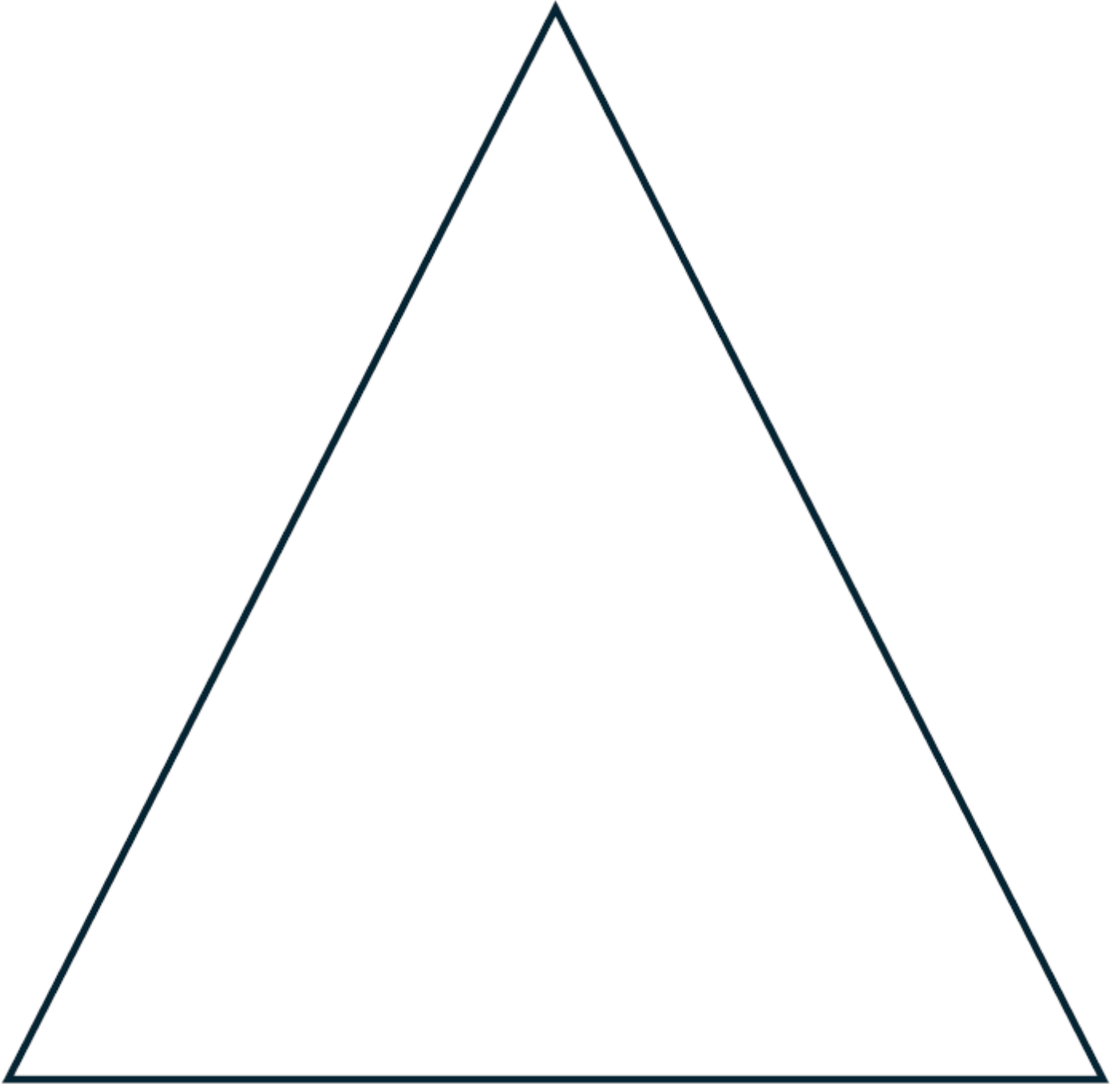


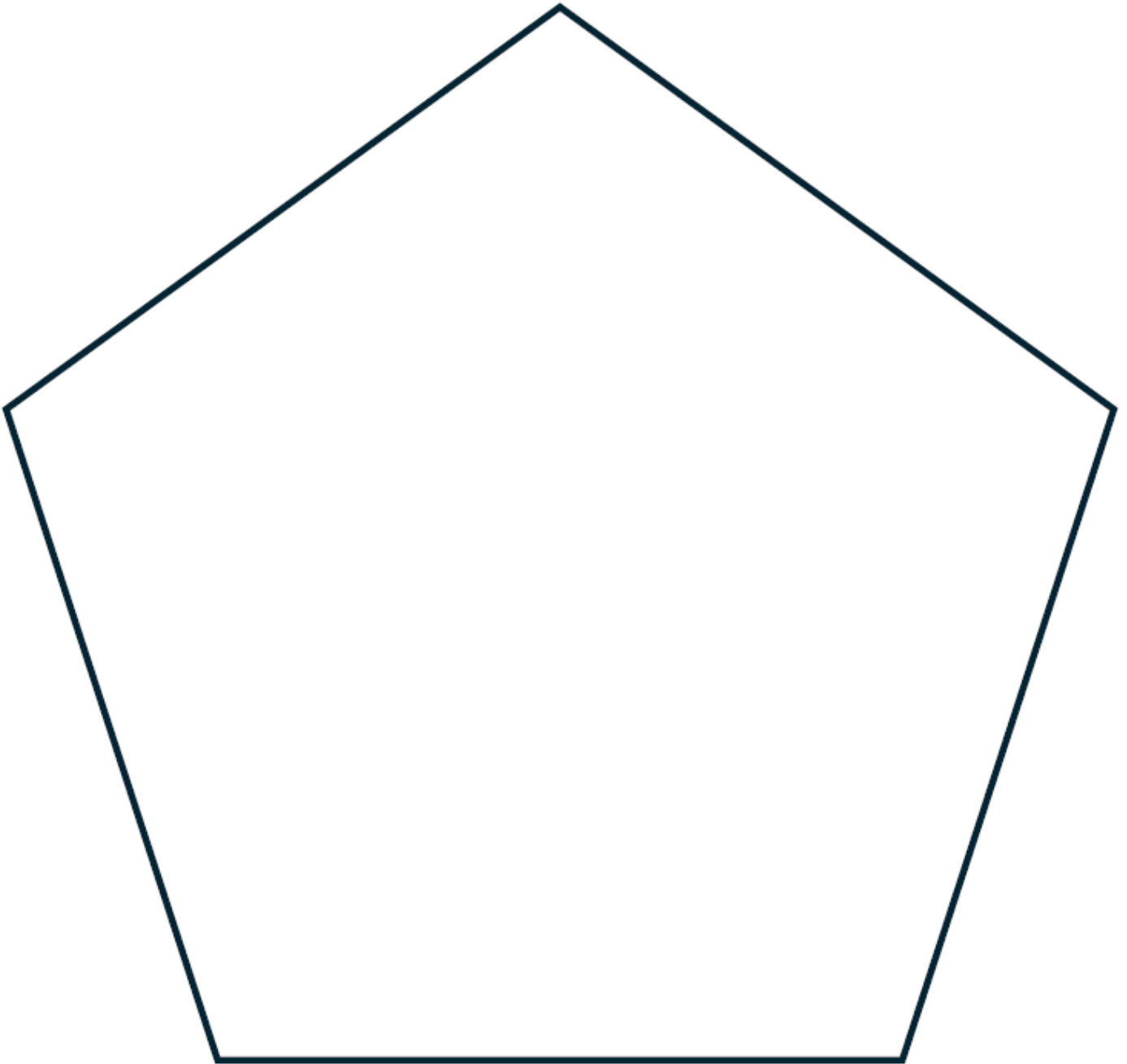


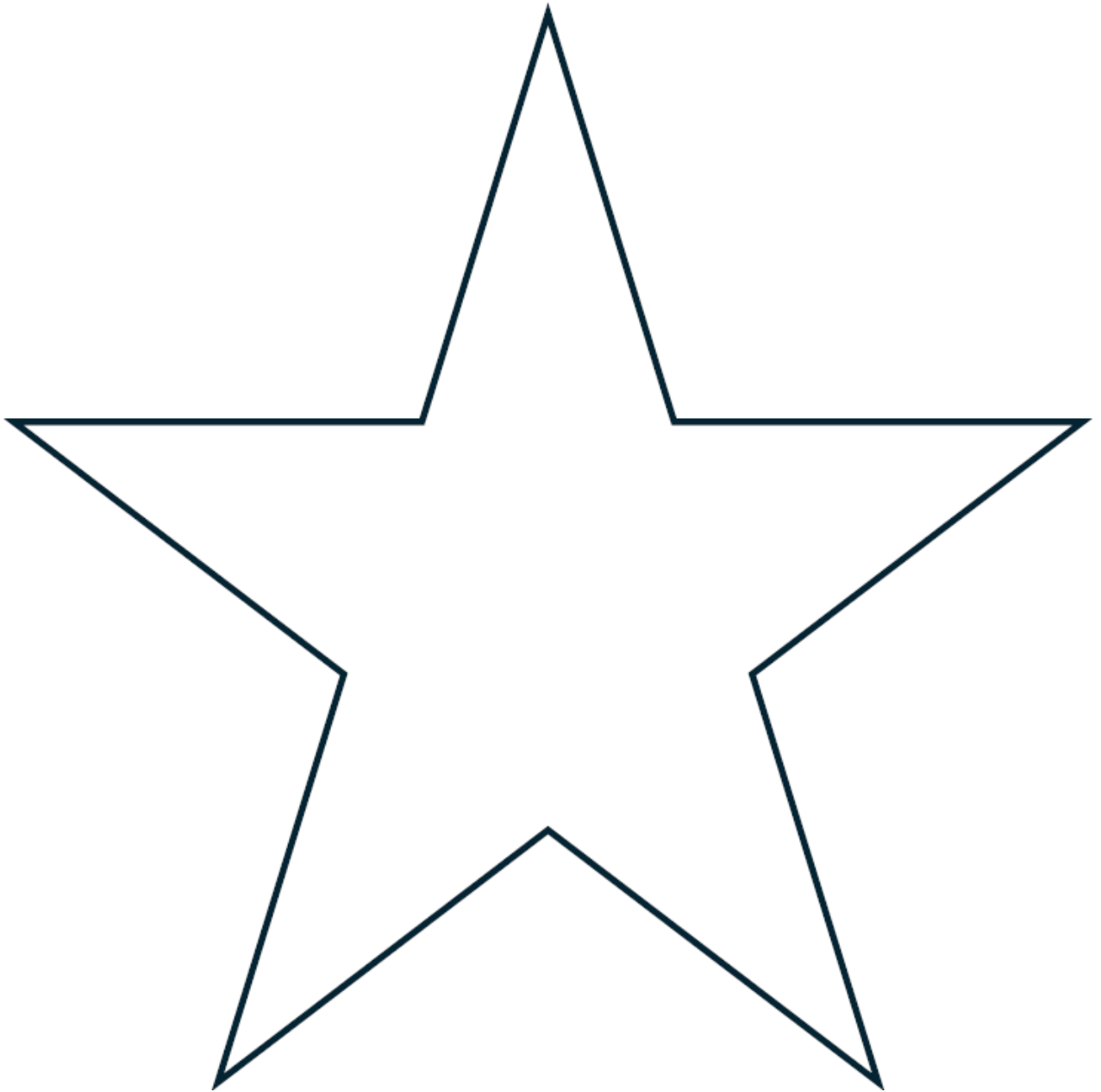
Allegato 2.3







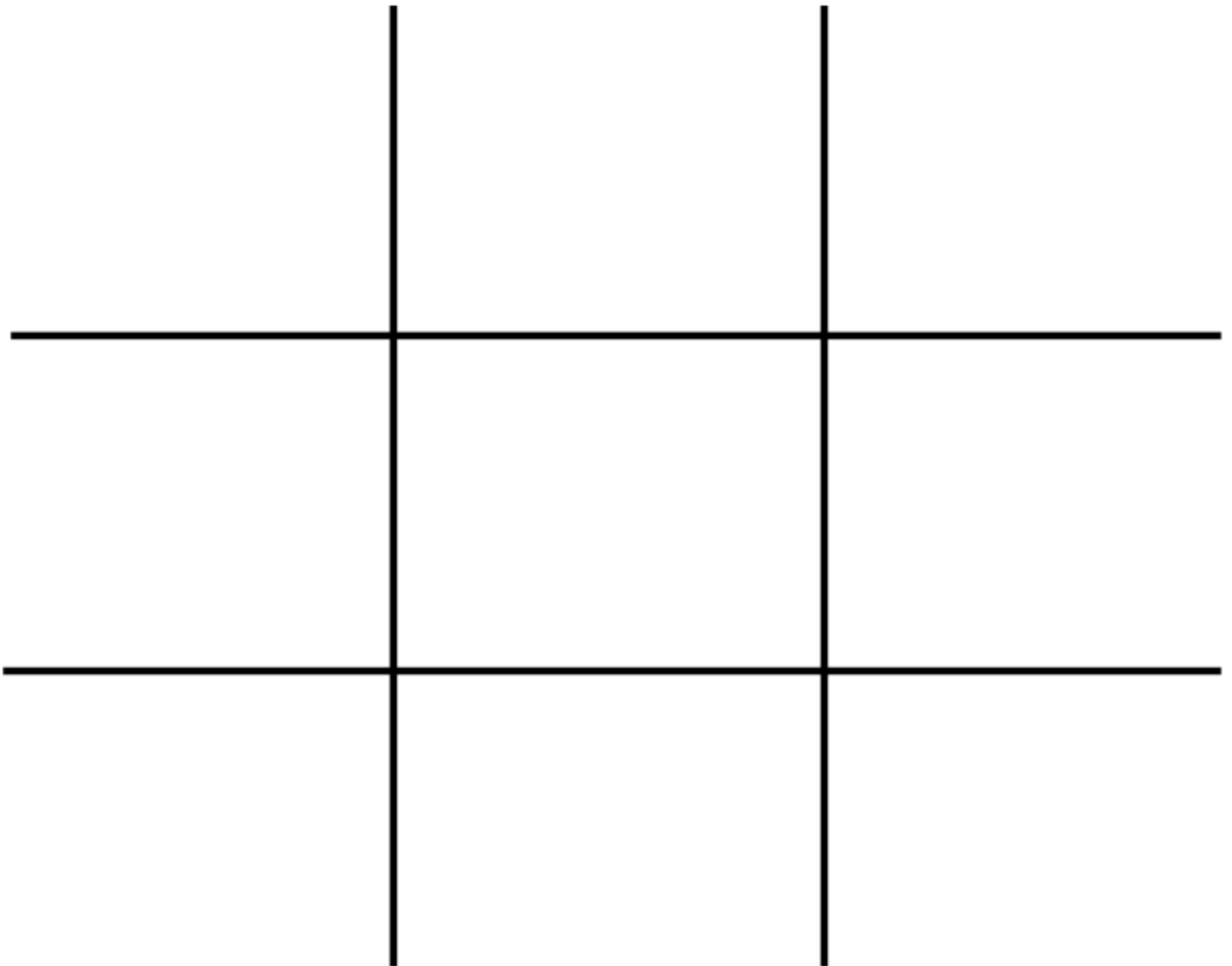






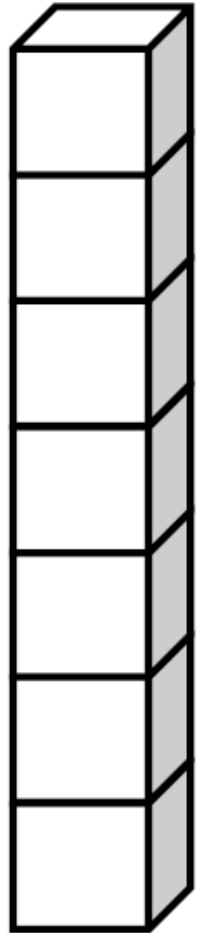
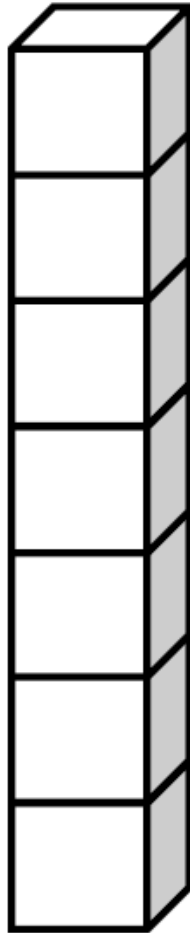
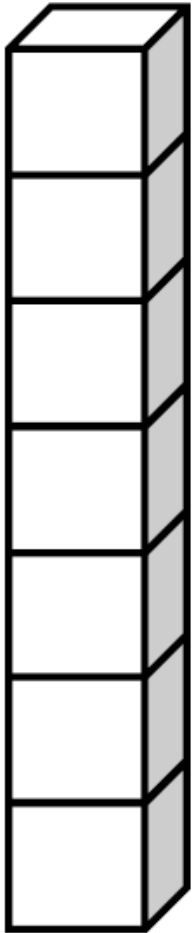
Allegati 3: Le Strategie

Allegato 3.1





Allegato 3.2





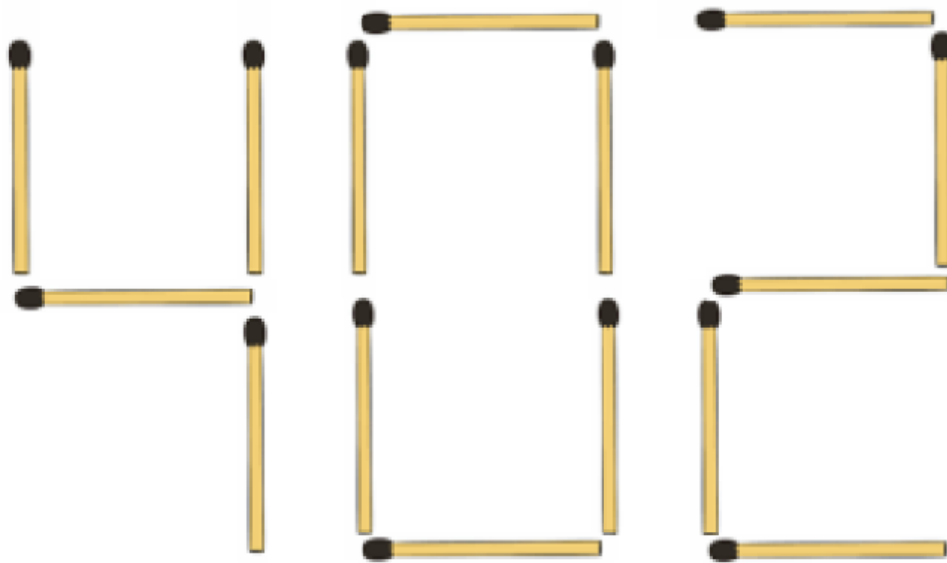
Allegato 3.3



Allegati 4: Puzzles vari

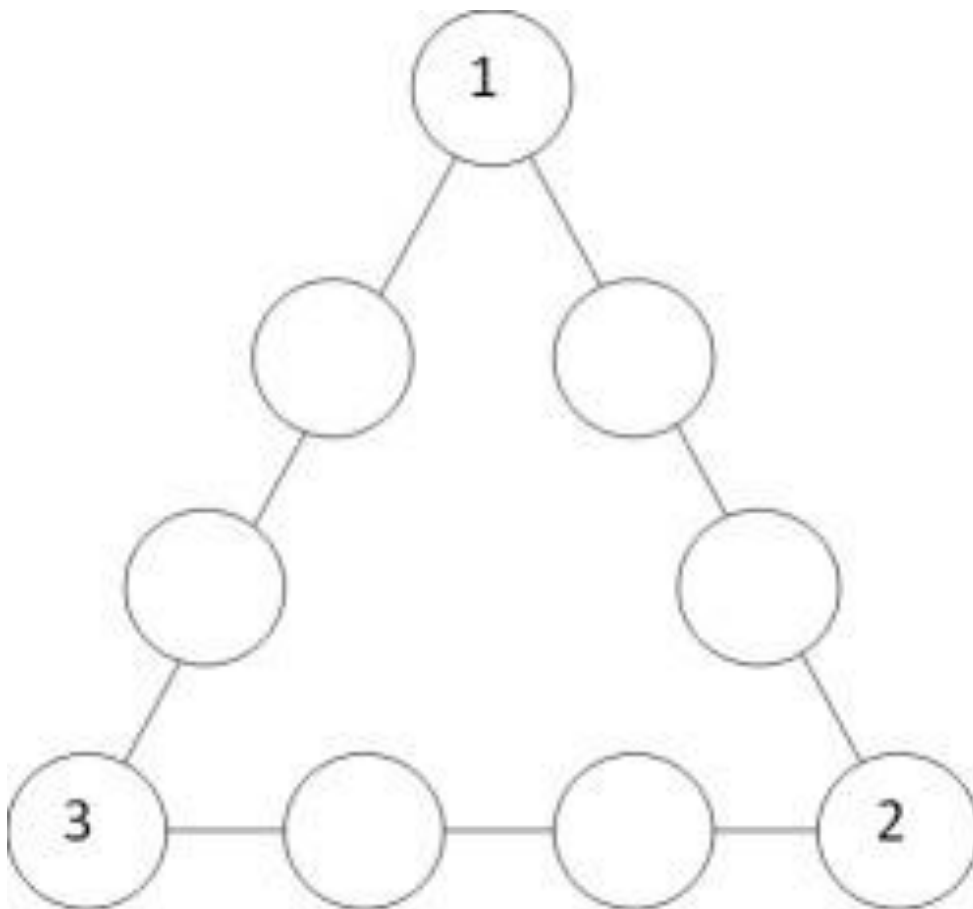
Allegato 4.1

Muovendo solamente 2 fiammiferi, qual è il numero più grande che puoi ottenere?



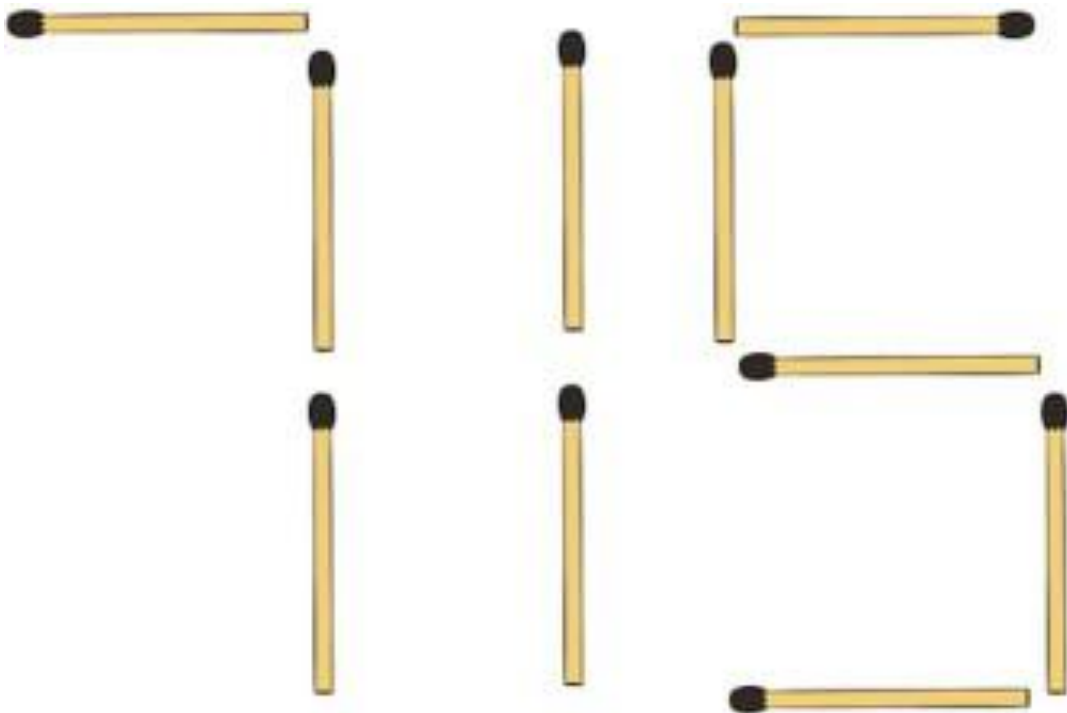
Allegato 4.2

IN OGNI LATO DEL TRIANGOLO INSERISCI DUE NUMERI TRA 4 E 9
IN MODO CHE LA SOMMA DI OGNI LATO SIA UGUALE A 17. OGNI
NUMERO PUÒ ESSERE USATO UNA SOLO VOLTA.



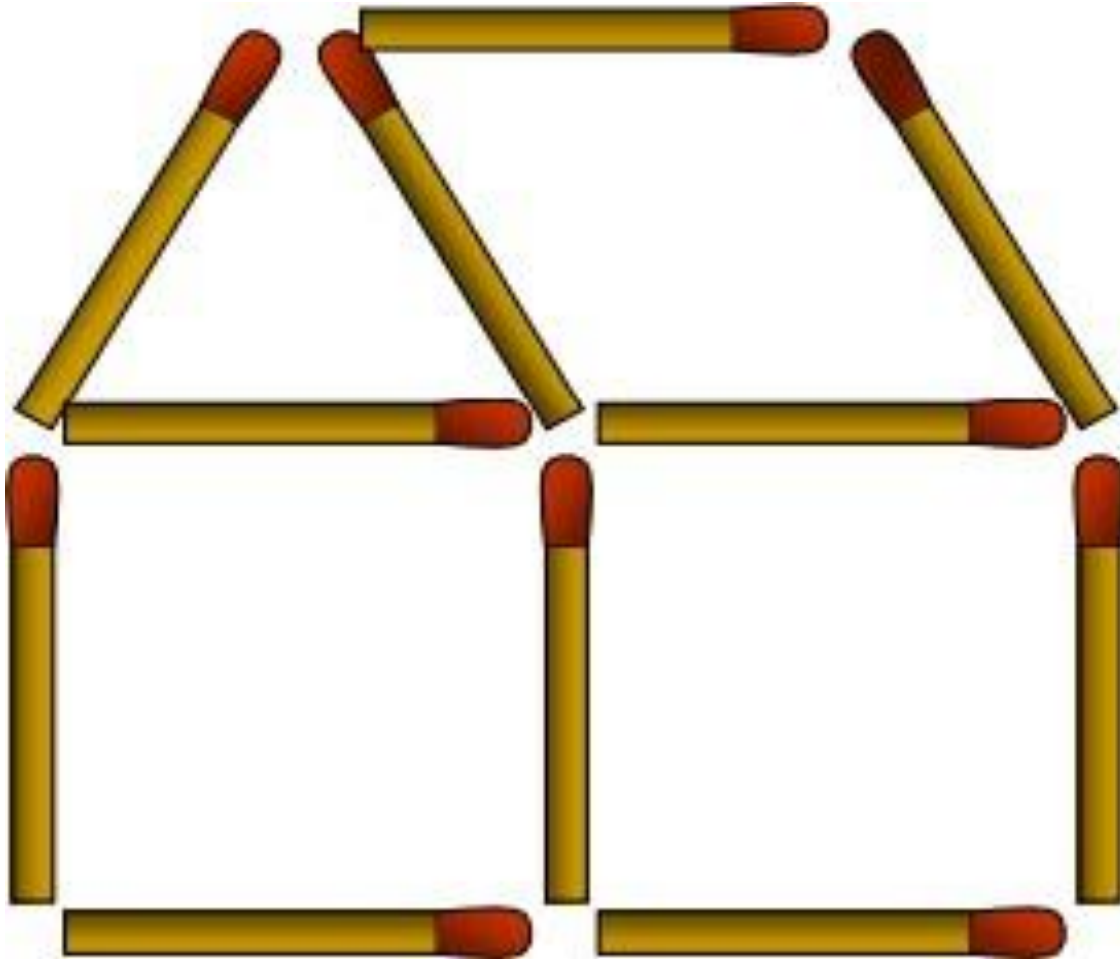


OGNI NUMERO PUO` ESSERE USATO UNA SOLA VOLTA.
PUOI SPOSTARE
DUE FIAMMIFERI. QUALE E` IL NUMERO PIU` PICCOLO CHE
RIESCI A SCRIVERE?



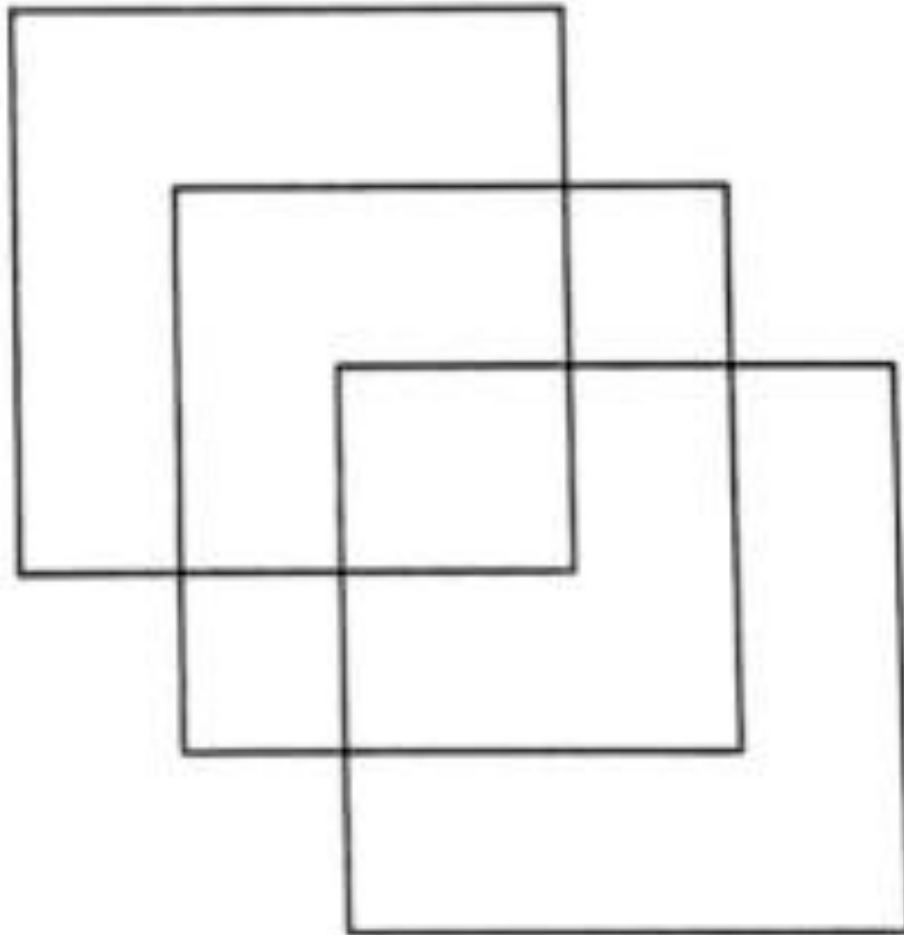


QUANTI E QUALI FIAMMIFERI E' NECESSARIO SPOSTARE PER
ORIENTARE LA CASA DALLA PARTE OPPOSTA?



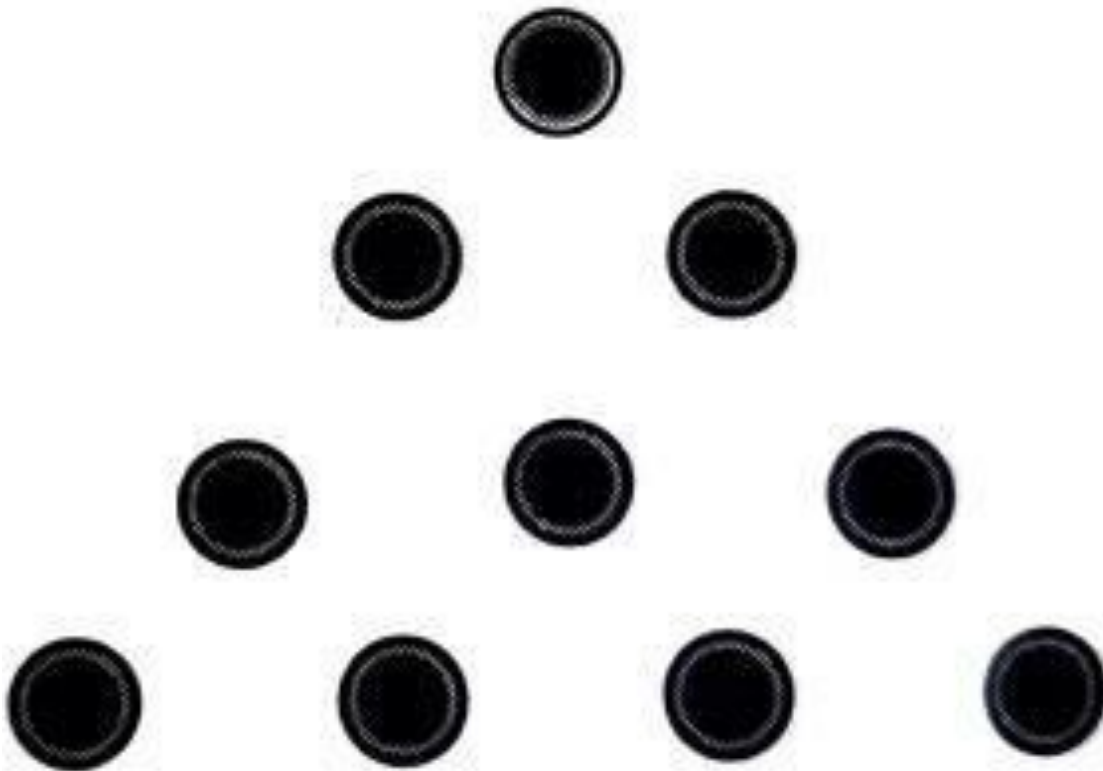


RIESCI A PERCORRERE LA FIGURA USANDO UNA LINEA
CONTINUA, SENZA STACCARE LA MATITA DAL FOGLIO E SENZA
PASSARE DUE VOLTE SULLO STESSO TRATTO?





OSSERVA LE 10 MONETE IN FIGURA. PUOI OTTENERE UN TRIANGOLO DELLE STESSE DIMENSIONI MA CON LA PUNTA RIVOLTA VERSO IL BASSO, SPOSTANDO SOLO 3 MONETE?



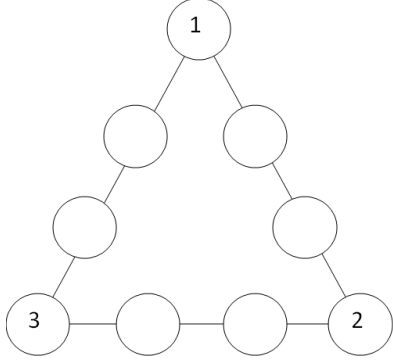
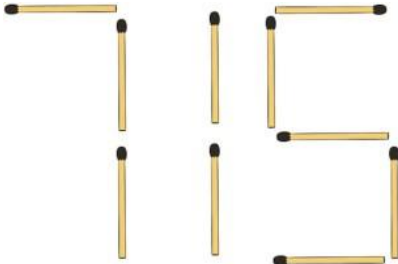
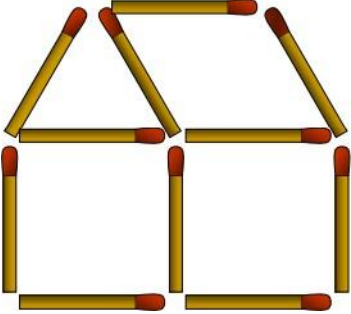


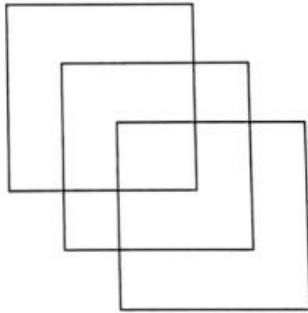
$$1+2+3+\dots+99+100=?$$



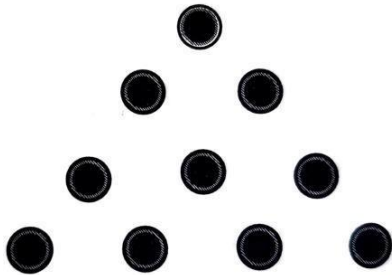
HAI 6 CANNUCCE.
COSTRUISCI 4 TRIANGOLI
EQUILATERI.

Allegato 4.3

DOMANDE	RISPOSTE
 <p>IN OGNI LATO DEL TRIANGOLO INSERISCI DUE NUMERI TRA 4 E 9 IN MODO CHE LA SOMMA DI OGNI LATO SIA UGUALE A 17. OGNI NUMERO PUO' ESSERE INSERITO UNA SOLA VOLTA.</p>	
 <p>PUOI SPOSTARE DUE FIAMMIFERI. QUALE È IL NUMERO PIÙ PICCOLO CHE RIESCI A SCRIVERE?</p>	
 <p>QUANTIE QUALI FIAMMIFERI È NECESSARIO SPOSTARE PER ORIENTARE LA CASA DALLA PARTE OPPOSTA?</p>	



RIESCI A PERCORRERE LA FIGURA USANDO
UNA LINEA CONTINUA, SENZA STACCARE LA
MATITA DAL FOGLIO E SENZA PASSARE DUE
VOLTE SULLO STESSO TRATTO?



OSSERVA LE 10 MONETE IN FIGURA. PUOI
OTTENERE UN TRIANGOLO DELLE STESS
DIMENSIONI MA CON LA PUNTA RIVOLTA
VERSO IL BASSO, SPOSTANDO SOLO 3
MONETE?

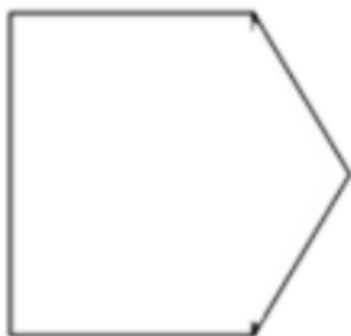
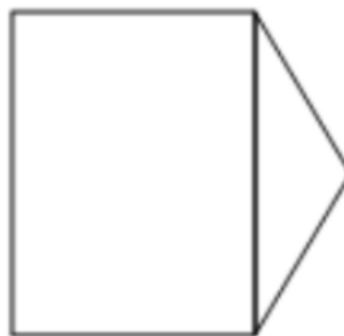
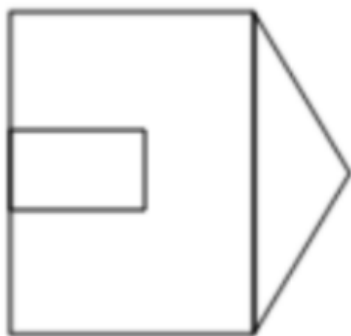
$$1+2+3. \dots +99+100=?$$

*Hai 6 cannuce. Costruisci 4 triangoli
equilateri.*



Allegati 5: I Cammini Euleriani

Allegato 5.1





Allegato 5.2

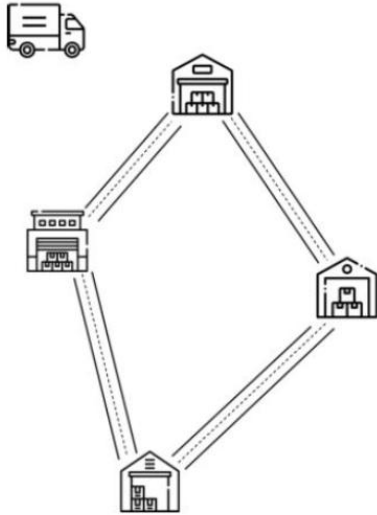
L'OBIETTIVO È CREARE DEI PERCORSI IN MODO DA PASSARE PER TUTTI I MAGAZZINI, ANCHE PIÙ VOLTE, MA ATTRAVERSARE TUTTE LE STRADE UNA SOLA VOLTA. PUOI USARE QUESTO FOGLIO PER SEGNARTI LE TUE SCOPERTE:

QUALI MAPPE SI POSSONO PERCORRERE?

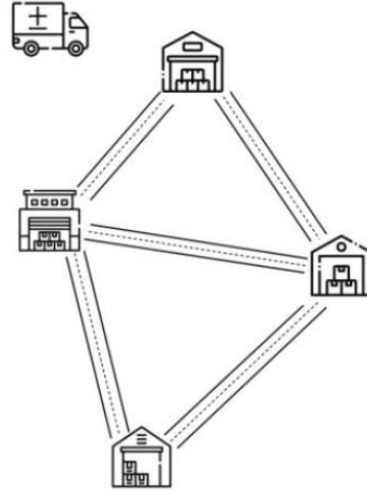
DA QUALE MAGAZZINO BISOGNA PARTIRE?

IN QUALE MAGAZZINO SI ARRIVA?

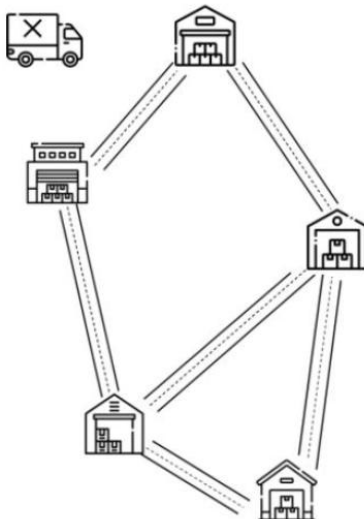
QUALI SONO LE SIMILITUDINI E LE DIFFERENZE TRA LE MAPPE?



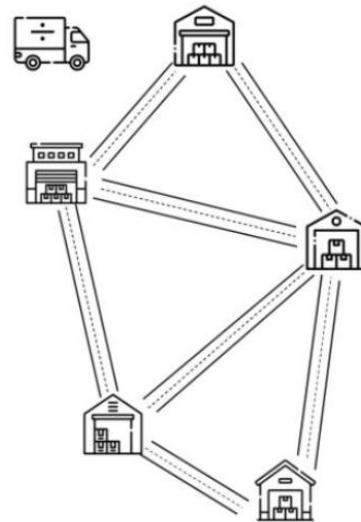
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



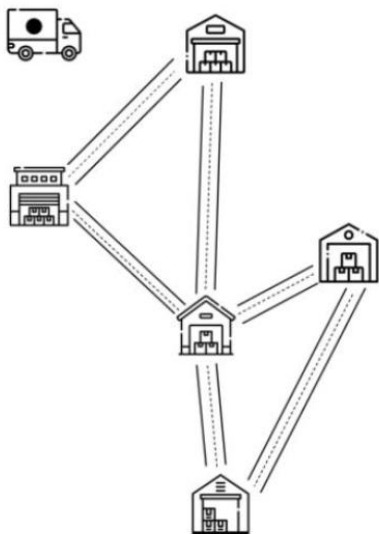
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



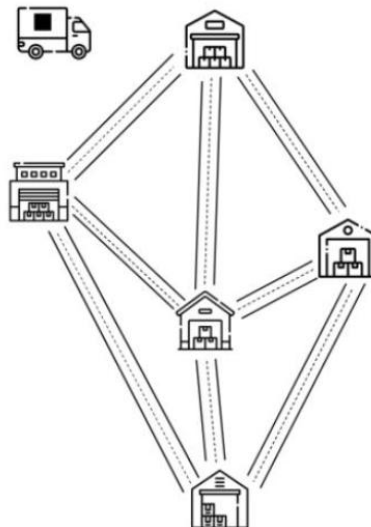
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



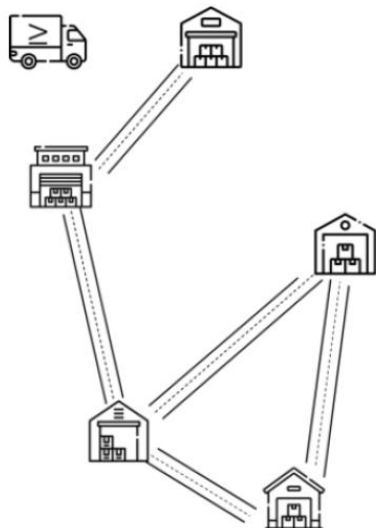
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



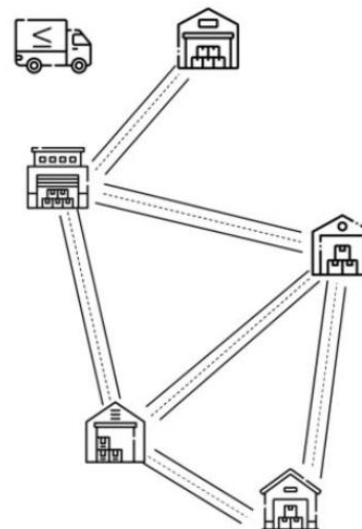
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



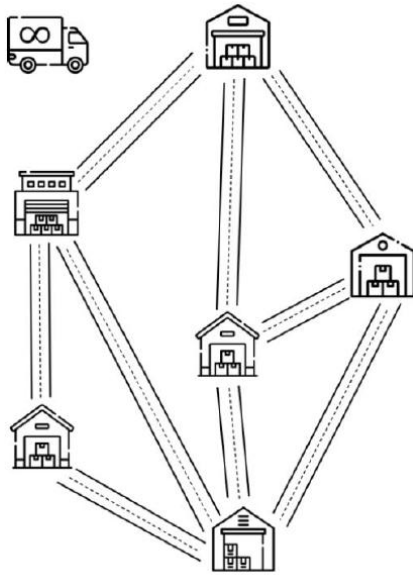
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



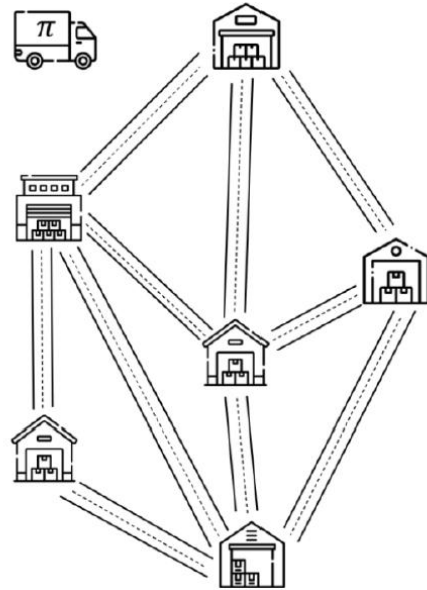
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



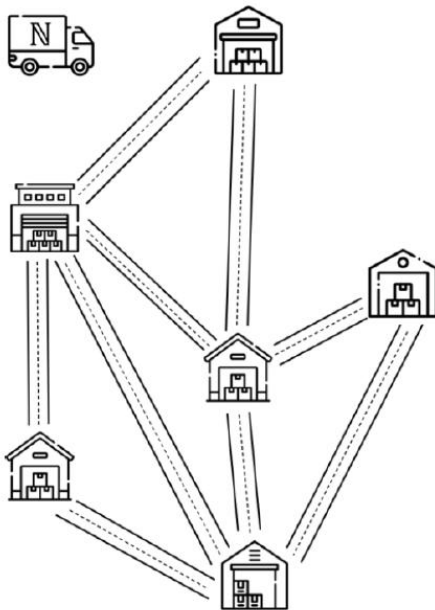
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



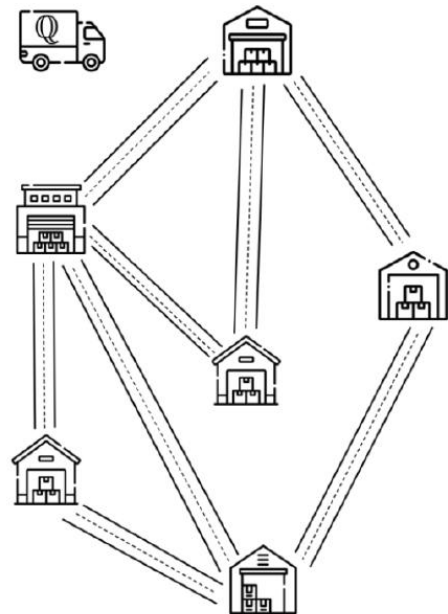
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



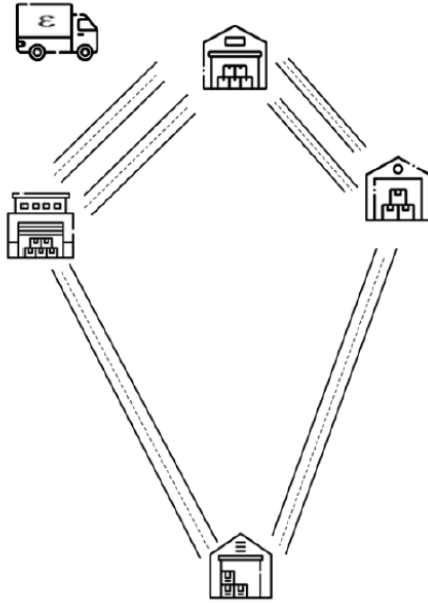
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



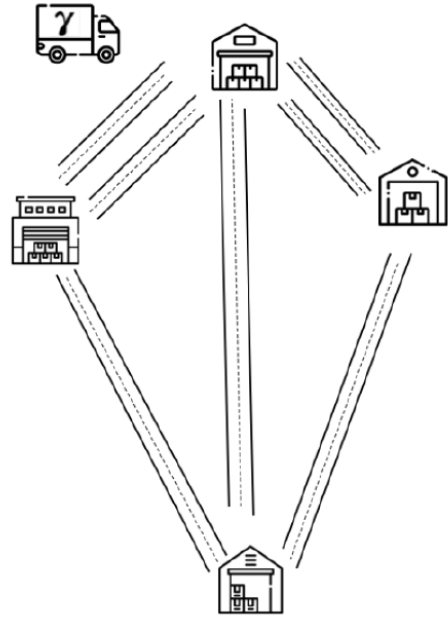
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



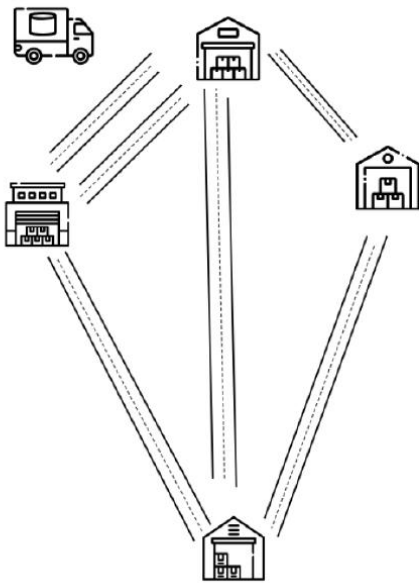
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



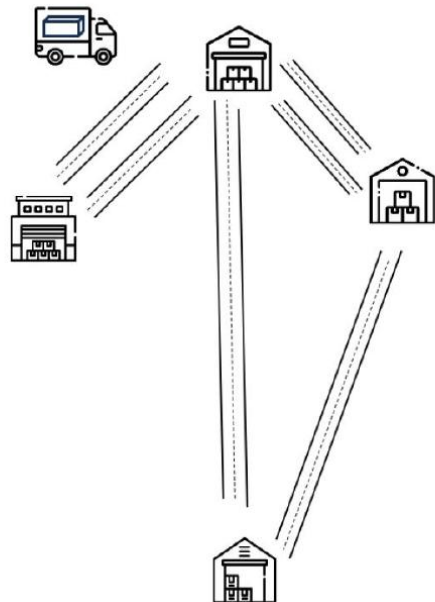
- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini



- Possibile, partendo ovunque
- Impossibile
- Possibile, solo partendo in alcuni magazzini

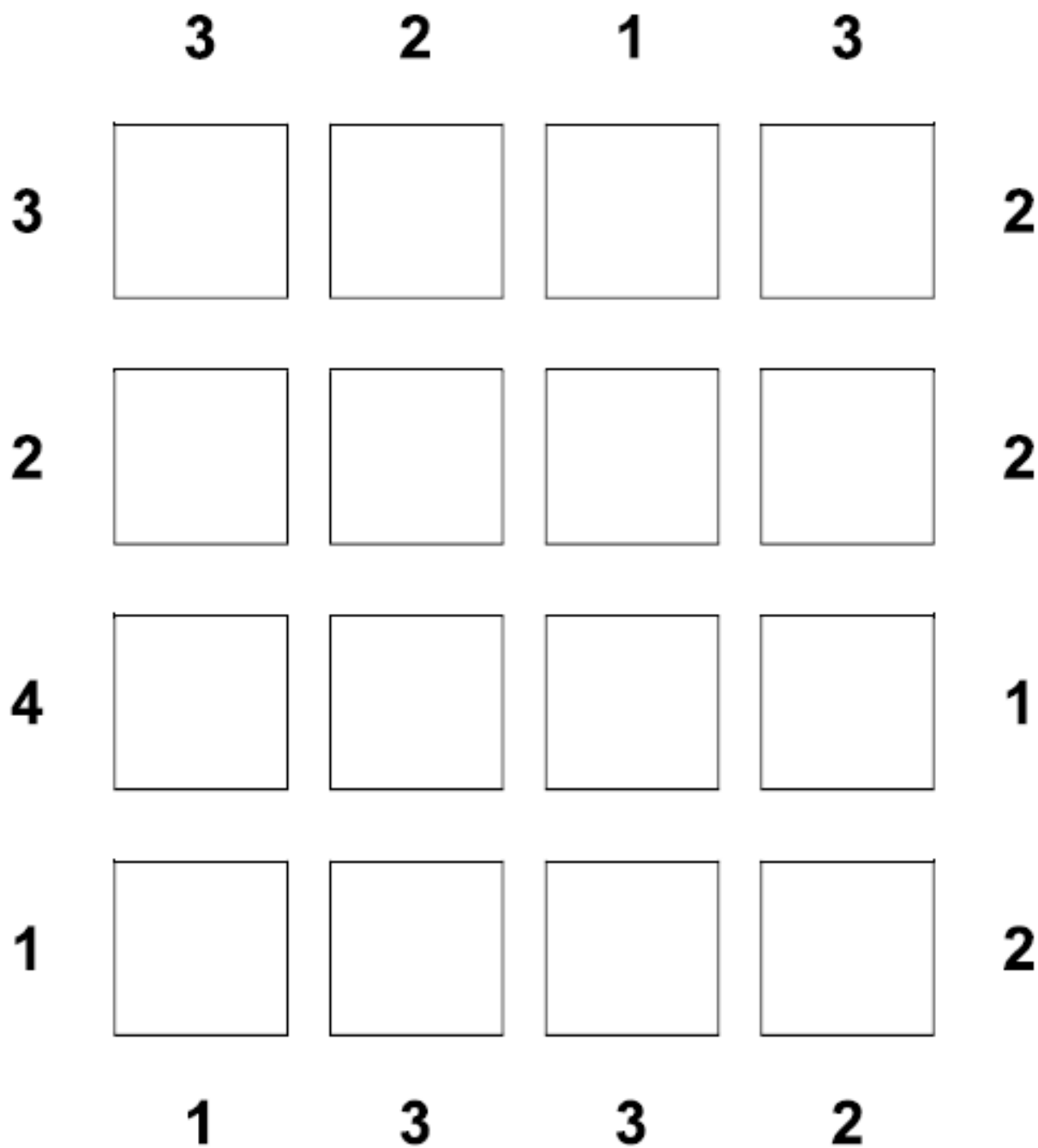


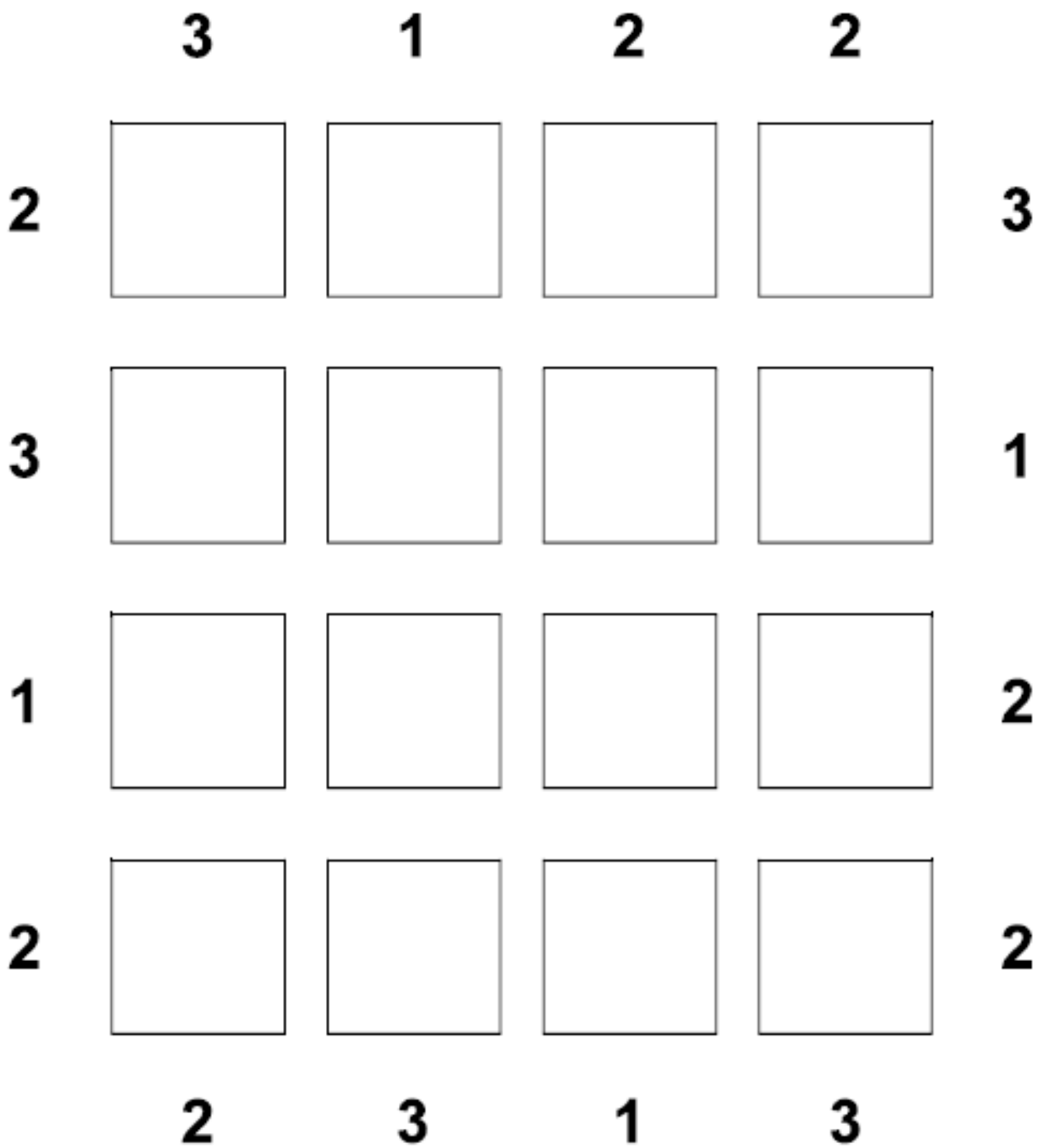
Allegati 6: I Grattacielo

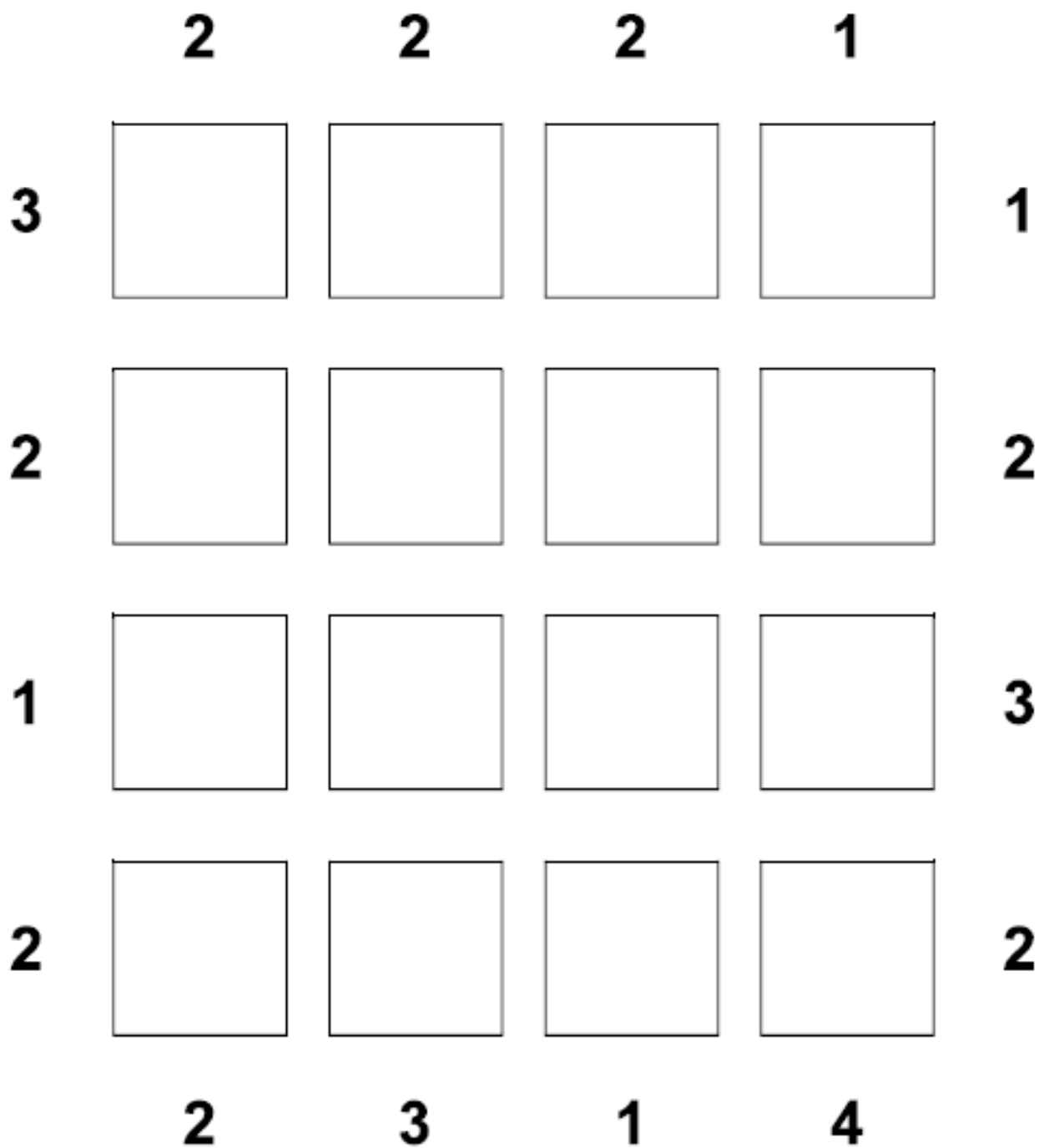
Allegato 6.1



Allegato 6.2

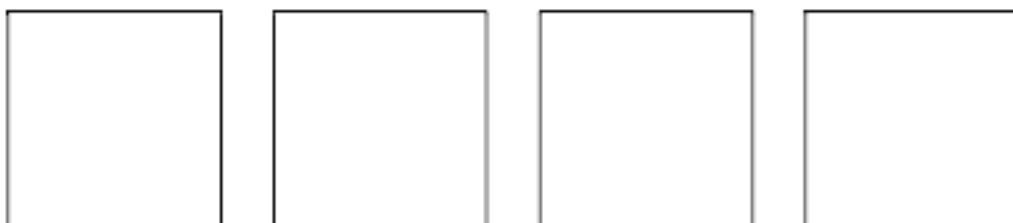
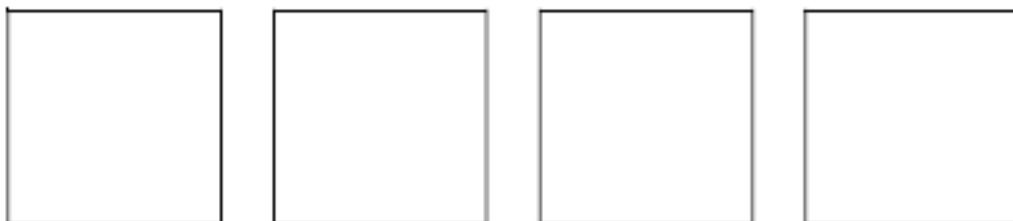








3



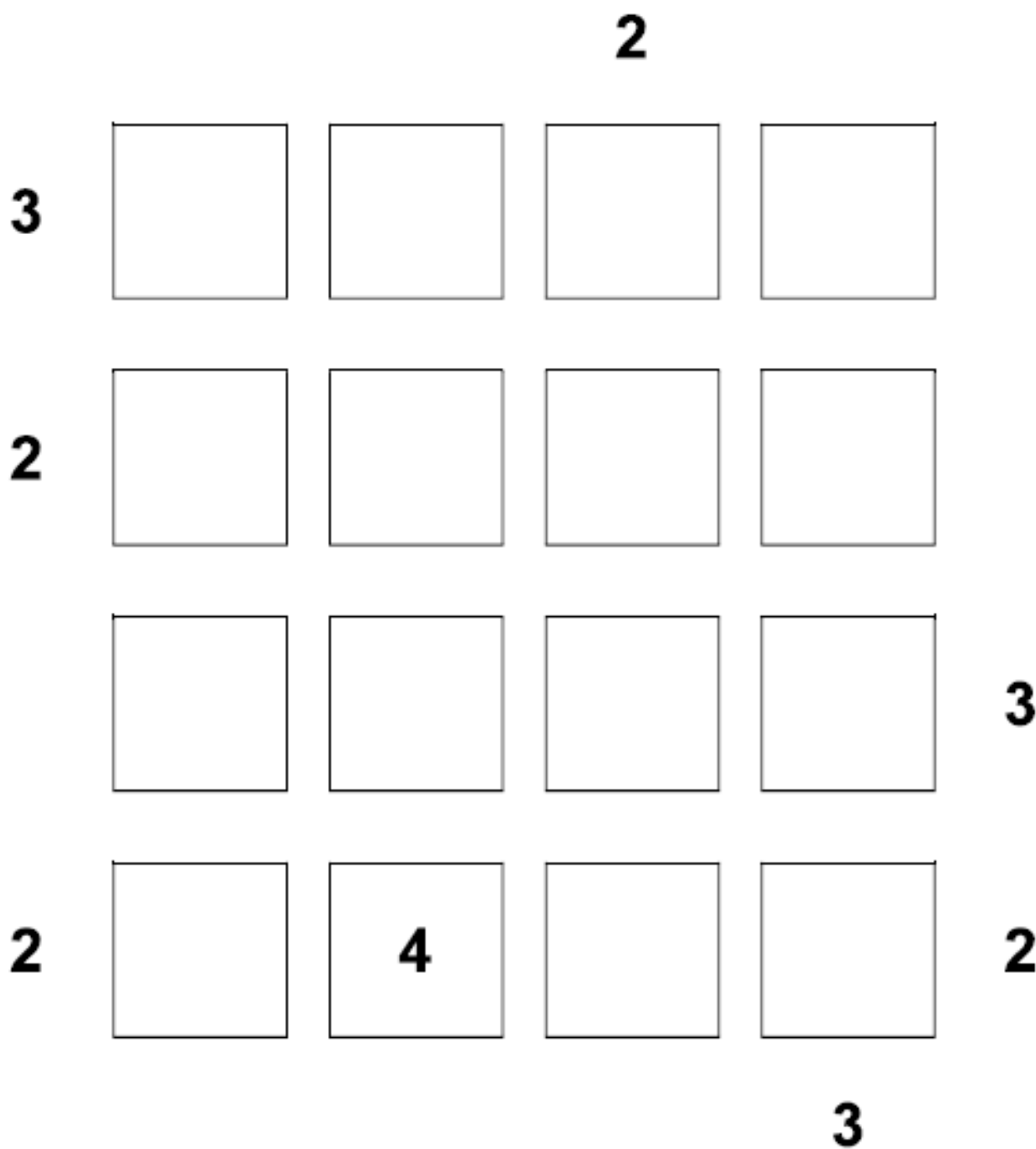
2

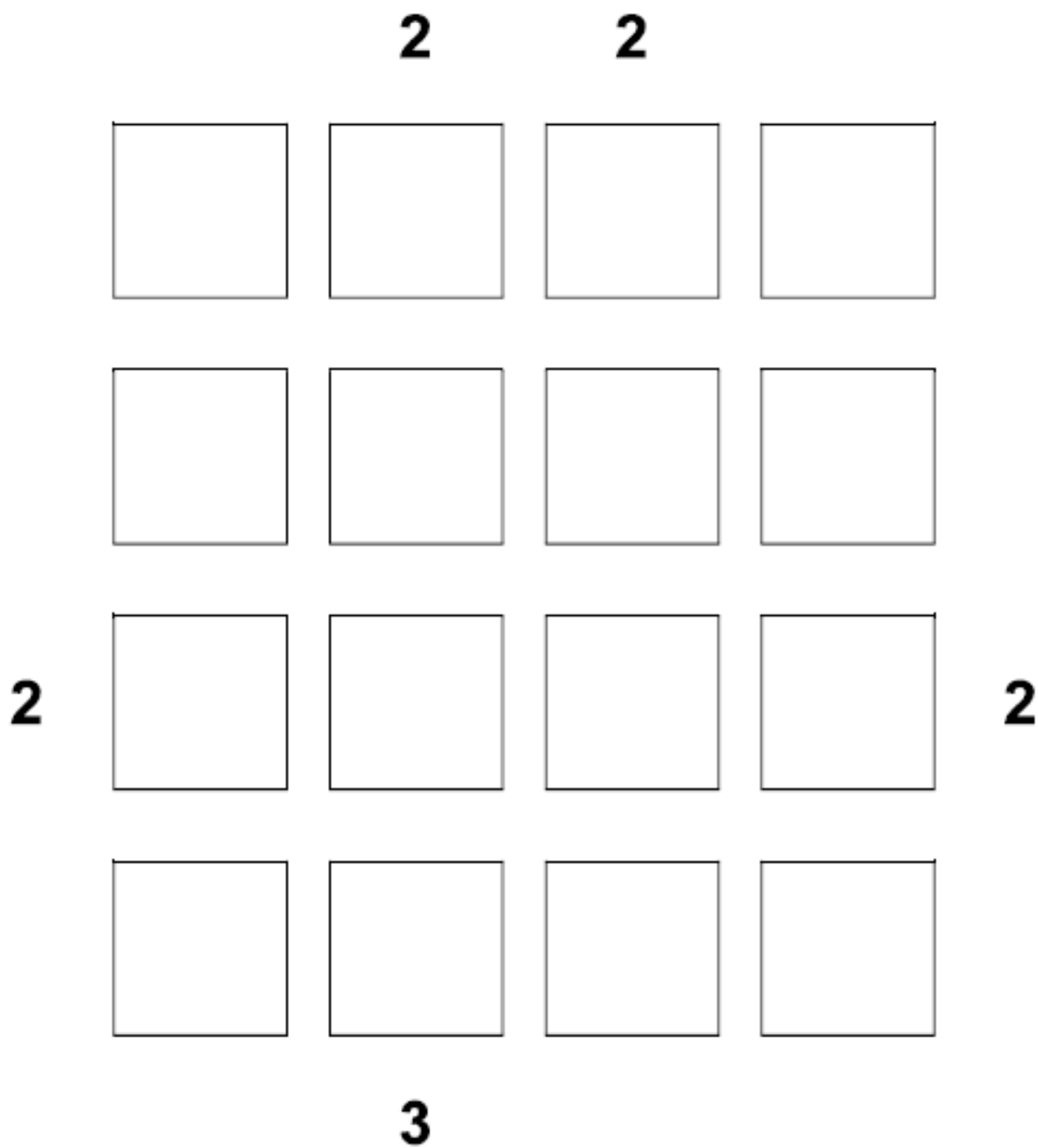
3

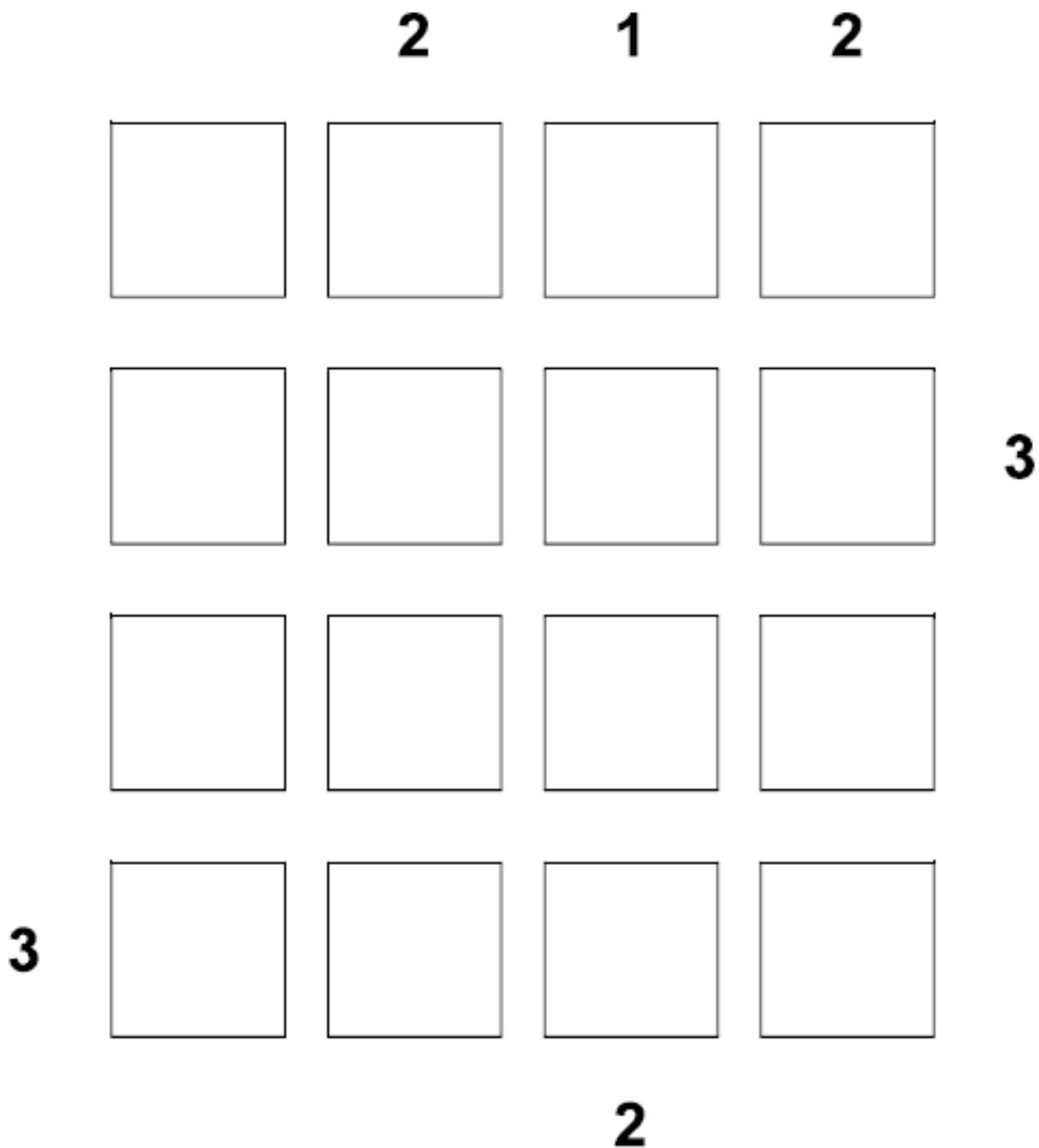


4











2



2



2



2

2

3