

13 Maggio 2026 – Milano

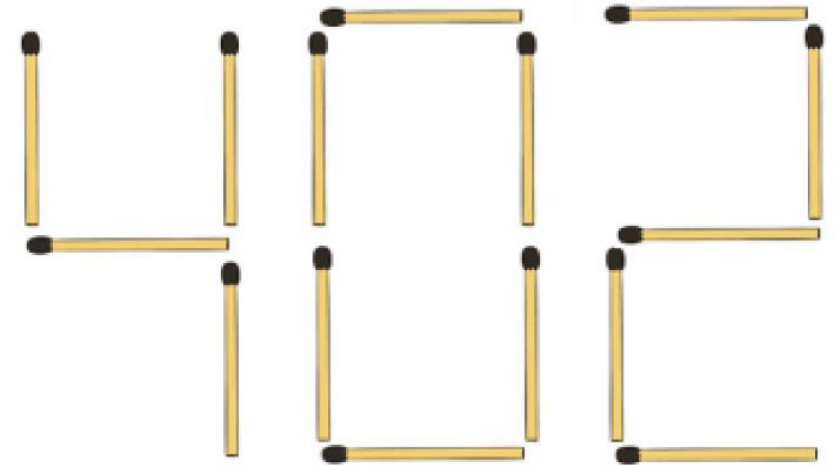
INCONTRO

METHEXIS 2.0

Esperienze e risultati
di laboratori
di matematica e fisica
in contesti fragili.

Muovendo solo 2 fiammiferi, qual è il numero maggiore che puoi ottenere?

بالتحريك اثنين فقط من أعواد الثقاب، ما هو أكبر رقم يمكنك الحصول عليه؟



Apertura lavori

- Alessandro Perego
(Vicerettore per lo sviluppo sostenibile e impatto al Politecnico di Milano)
- Maria Milano Franco d'Aragona
(Provveditore regionale di amministrazione penitenziaria, PRAP – Milano)
- Giovanna Propato
(Direttrice della divisione personale di polizia penitenziaria del PRAP – Milano)
- Irene Sabadini
(Direttrice del Dipartimento di Matematica al Politecnico di Milano)
- Mauro Nisoli
(Direttore del Dipartimento di Fisica al Politecnico di Milano)
- Loredana Pappararo
(Funzionario giuridico pedagogico C.C. Milano San Vittore)
- Antonella Bruzzese
(Comitato scientifico del Programma off campus)
- Andrea Di Franco
(Referente scientifico del off campus San Vittore)

I numeri

- 7 edizioni nella sezione giovani adulti presso la CC di San Vittore
- 1 edizione nella sezione femminile presso la CC San Vittore
- 1 edizione nella giovani adulti presso la CC di Bergamo
- 80+ detenuti coinvolti:
- 2 Eventi di prossimità: PiDay2025 (13 Marzo) + Giornata Internazionale delle donne in matematica (12 Maggio)
- 8 Student* PoliMi coinvolti nel tirocinio del corso PiA "Insegnare Matematica in contesti fragili"

Sommario

Warm-Up

- Contesto d'azione
- Riferimenti teorici

Core

- Attività matematiche
- Risultati della ricerca

Take-away



La genesi

- Polisocial Award 2023 – Anno solare 2024
- OFF Campus San Vittore - Primo raggio del carcere
- 4 Dipartimenti coinvolti
 - DMAT, DASTU, Design, DEIB
- Studiare l'effetto delle attività trattamentali sul benessere
- 3 Laboratori
 - Matematica
 - Storylab
 - Spazio



MatEmaTicHe, narrazioni
e spazi gENERativi per ConteSti
eStremamente fragili

- Polisocial Award 2024 – Anno solare 2025
- Primo raggio del carcere San Vittore
- 2 Dipartimenti coinvolti
 - DMAT, DFIS
- Laboratori STEM: Matematica & Fisica



METHEXIS 2.0

*Scienza di prossimità,
per costruire nuovi futuri.*

Contesti di prossimità

Implementazione attività di fisica

- Lunghezze e Aree
- Volumi

Sperimentazioni in altre sezioni

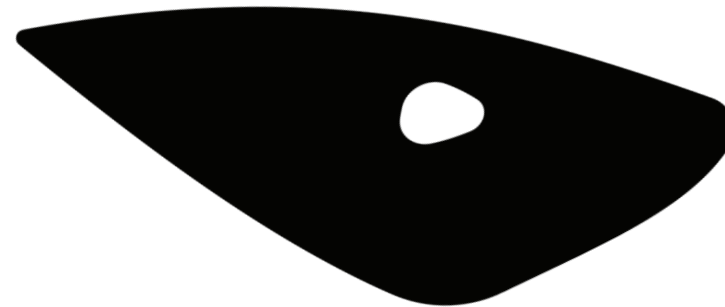
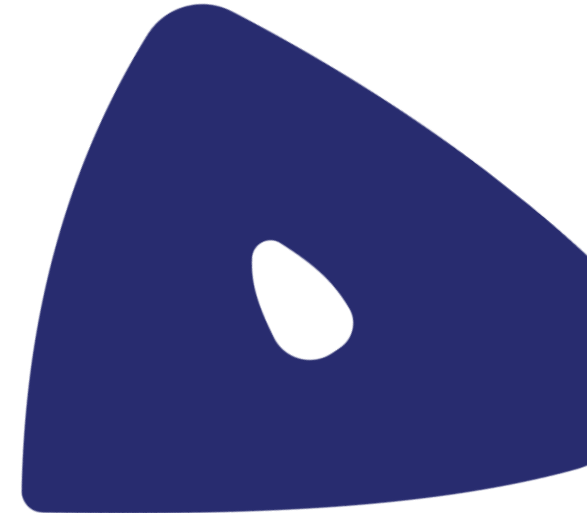
- Sezione femminile
- Casa circondariale di Bergamo

Estensione in altri contesti

- PRAP
- Corso PiA

Gruppo di lavoro

- Domenico Brunetto
- Monica Conti
- Maurizio Zani
- Giulia Bernardi
- Giulia Cavallari
- Sofia Galli
- Roberto Virzi
- Andrea Corti
- Roberto Mazzola
- Francesco Nappo
- Ben Jeffers (Math In Prison)
- Alberto Pellegrini
- Agostino Scotti Camuzzi



Contesto

Persone tra i 18 – 35 anni
in attesa di giudizio

Bassa scolarizzazione

Diversi contesti sociali e
culturali (valori, norme,
comportamenti)

Conflittualità e tensioni
tra detenuti e con gli
operatori

Bisogni

Sviluppare la capacità di
elaborare informazioni in
modo strutturato, di
gestire le proprie
emozioni in modo
costruttivo, e di
instaurare relazioni
interpersonali sane .

Incentivare la costruzione
di un ambiente
penitenziario inclusivo e
orientato al recupero

Idea progettuale

Spazio STEM neutrale per
istruzione e
collaborazione

- l'empowerment psicologico
- all'empowerment matematico
- attivazione di relazioni positive
tra detenuti e agenti
penitenziari

Laboratorio di ricerca-
azione in didattica STEM

- didattica STEM informale in
contesto detentivo
- importanza di attività
educative in contesti ad alto
turnover ed alta eterogeneità
linguistica e culturale



Contesti di frontiera e contesti fragili

- Un contesto fragile è un particolare contesto di "frontiera" che si caratterizza in quanto composto da una popolazione minoritaria/sottorappresentata.
- In didattica della matematica l'attenzione è rivolta a:
 - bisogni socio-affettivi
 - periferie
 - giustizia sociale
 - equità
 - ...

Radice concettuale

- La matematica non è solo una disciplina ma è uno strumento culturale e trasformativo. Si connota come un diritto fondamentale per vivere nel mondo.
- Esempi:
 - **Bambini lavoratori nei mercati di Calcutta**
Banerjee, A. V., Bhattacharjee, S., Chattopadhyay, R., & Ganimian, A. J. (2017).
 - **Latinos & Latinas in Chicago: la giustizia sociale**
Gutstein, E. (2006).
 - **TEEN – Empowerment by Numbers**
Brunetto, D., Andrà, C., Parolini, N., & Verani, M. (2021).

Educazione Informale + Empowerment

Matematica informale

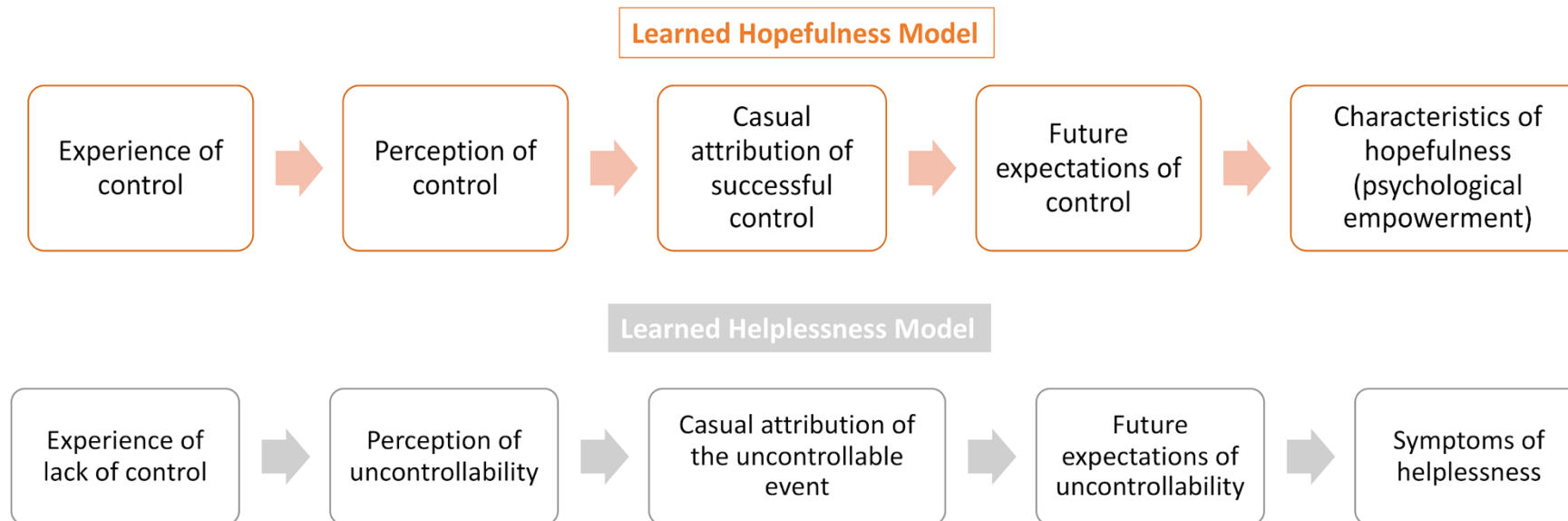
La matematica **formale** si riferisce ai concetti che sono oggetto dell'insegnamento scolastico, mentre le conoscenze **matematiche informali** si sviluppano nella vita quotidiana, al di fuori della scuola

Caratteristiche:

- la volontarietà di adesione dei partecipanti
- la presenza di confini fluidi tra le discipline coinvolte
- l'assenza di tradizionali forme di valutazione

Empowerment

- Un individuo impotente assume il **ruolo** di "**oggetto**" sul quale agisce l'ambiente circostante. (Freire, 1973)
- L'empowerment emerge dalla necessità di "**uscire**" dalla condizione di impotenza. In particolare è associato ad un **processo**, come un ordinato e progressivo sviluppo di particolari competenze (**intuizione**) e una comprensione politica (**partecipazione sociale**). (Kieffer, 1984).
- L'empowerment non è uno "status" da ottenere ma un processo di **trasformazione**
- Un individuo esposto ad **eventi controllabili** si sente "speranzoso" (Zimmerman, 1990)



Empowerment in matematica

Matematico:

- gestione del linguaggio, simboli, conoscenze e competenze matematiche (es. acquisizione delle conoscenze)
- applicarle in contesti matematici dentro e fuori dalla scuola (es. comprendere e risolvere un problema)

Sociale:

- riconoscimento utilitaristico (es. un lavoro più pagato)
- cittadinanza (es. pensiero critico)

Epistemologico:

- crescita di confidenza non solo nell'uso della matematica, ma anche un personale senso di potere nel creare e validare il sapere.

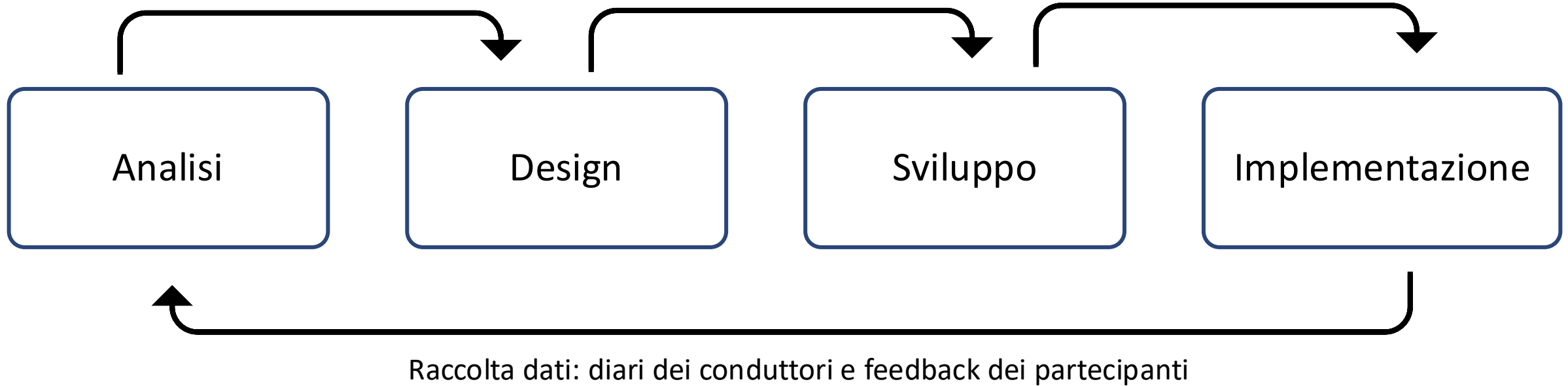


Design Based Research

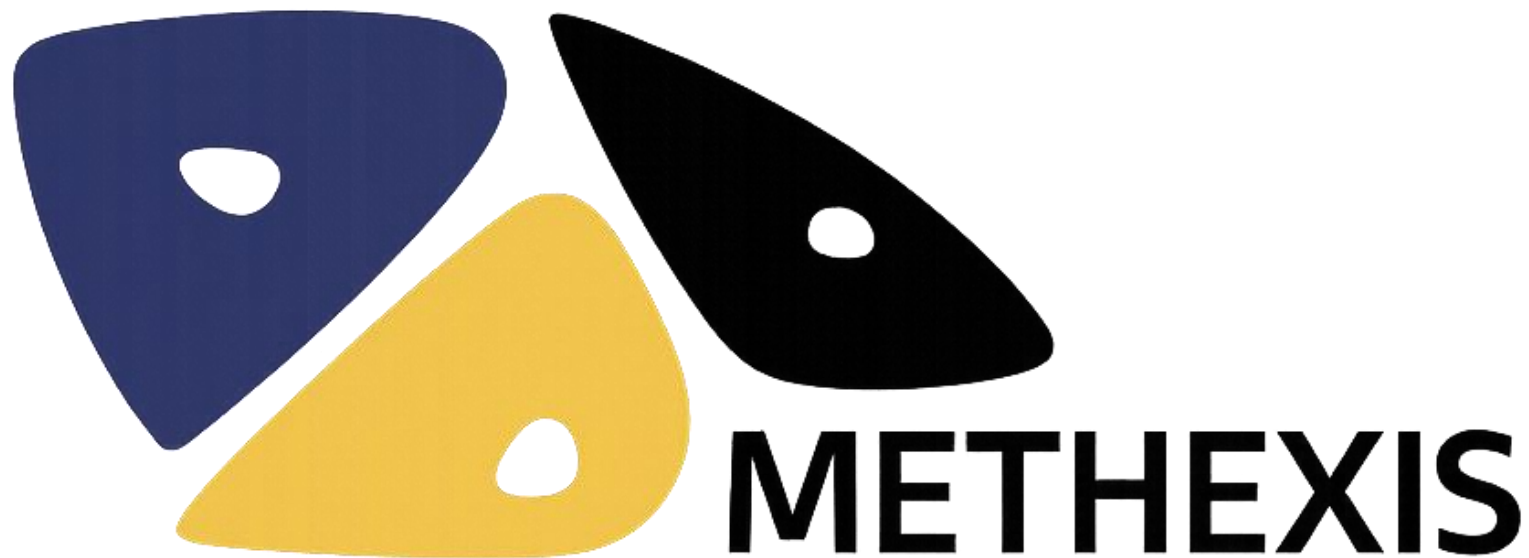
Conoscenza del contesto e ruolo della matematica

Struttura degli incontri
Selezione delle attività

Materiale didattico
Realizzazione workshop



Progetto METHEXIS – Le attività di matematica



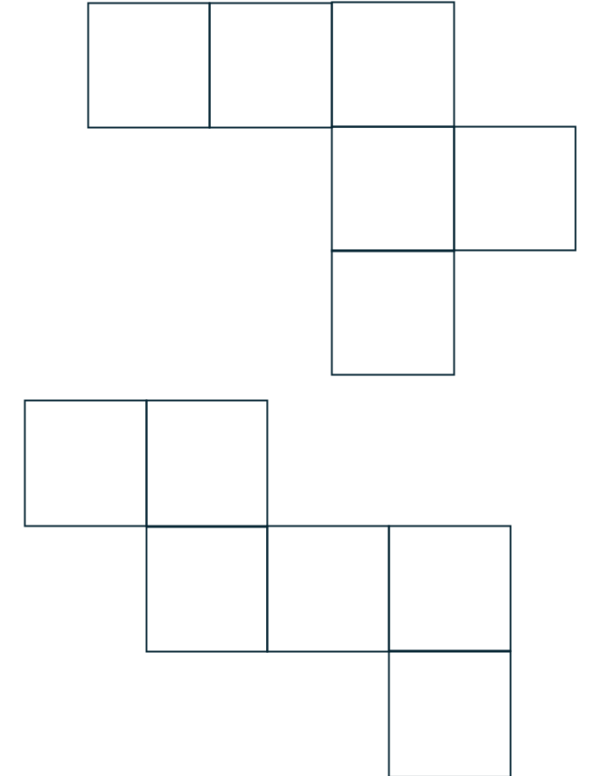
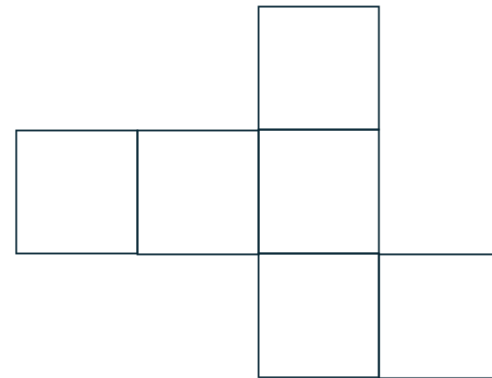
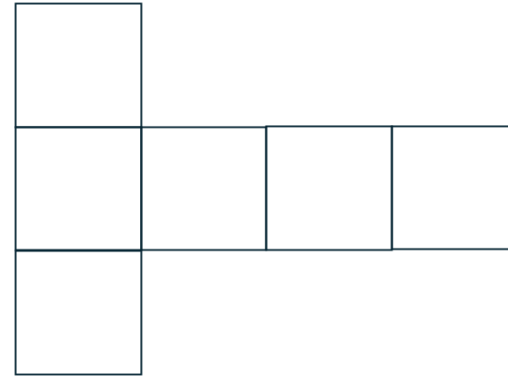
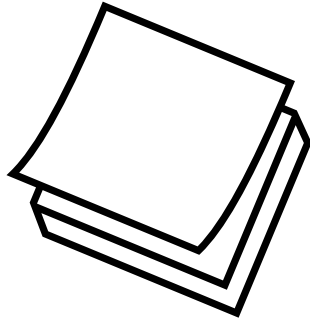
1 - CALENDARIO



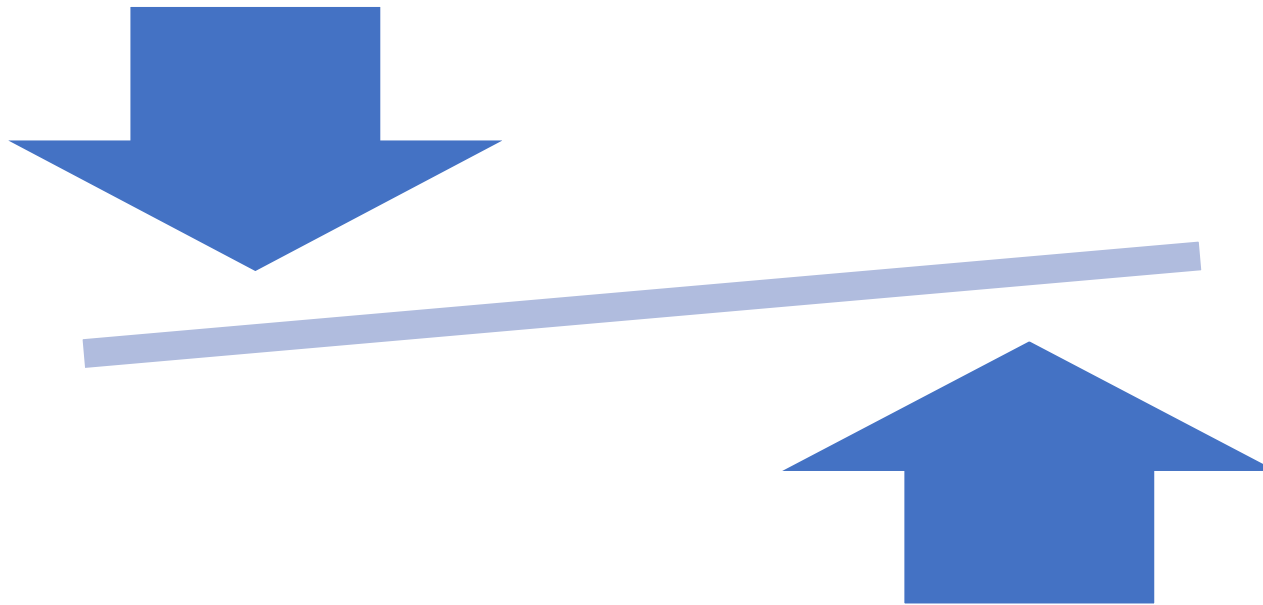
SE HO DUE CUBI E VOGLIO COSTRUIRE
UN CALENDARIO COME QUELLO IN
FIGURA, QUALI CIFRE DEVO SCRIVERE
SULLE FACCE DEI CUBI?



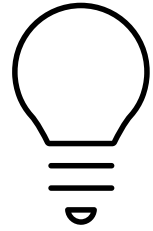
1 – CALENDARIO – Costruzione del cubo



Quali sono le caratteristiche di questa attività?



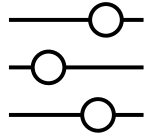
Progettazione del laboratorio



ATTIVITÀ DI PROBLEM SOLVING



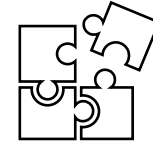
SENZA PREREQUISITI MATEMATICI



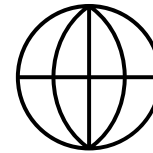
LIVELLI PROGRESSIVI DI
DIFFICOLTA'



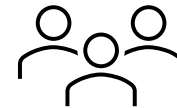
AUTOVERIFICA



MANIPOLATIVO



TRADUZIONI e
CONSEGNE CON ESEMPI

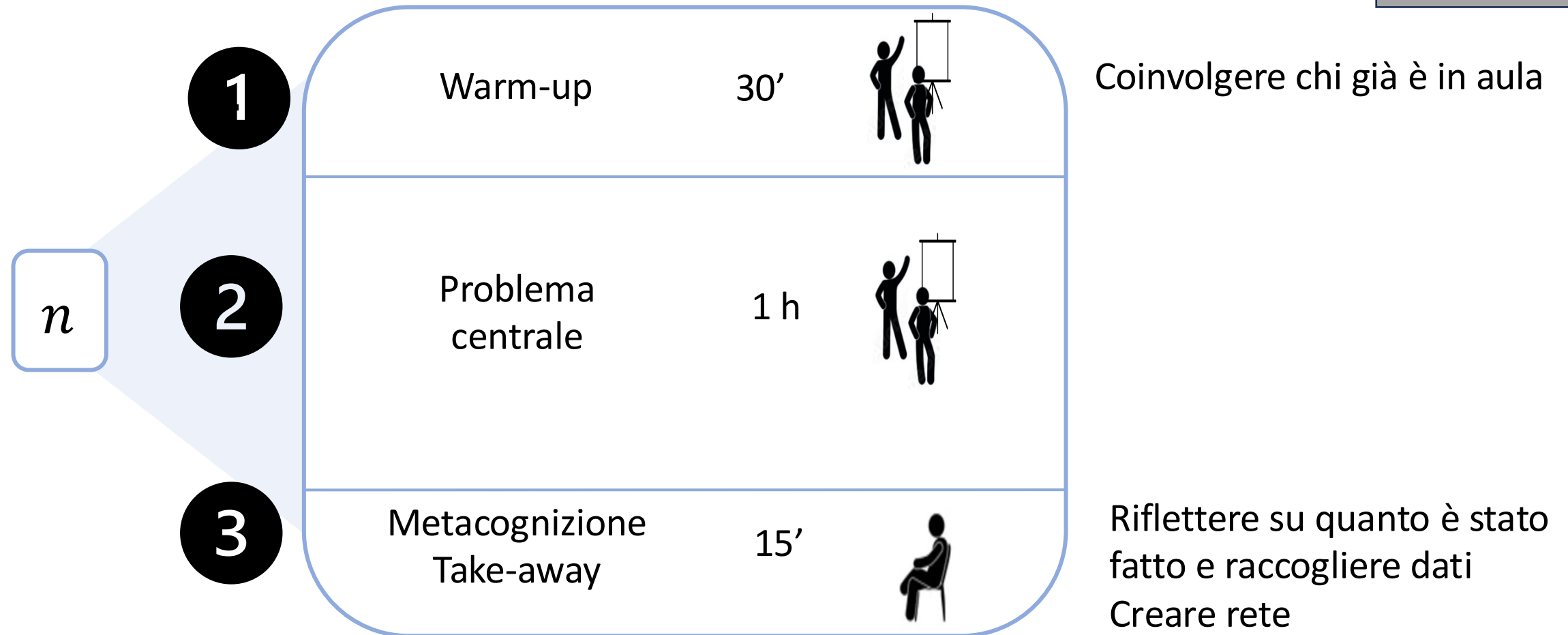


COLLABORATIVA

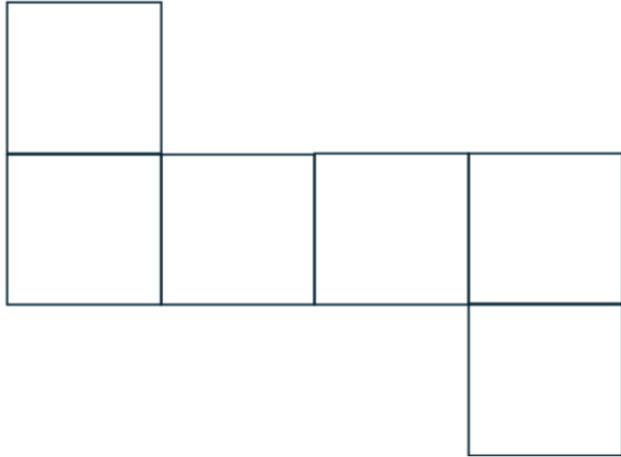
I LABORATORI PROPOSTI

Progettazione di ogni meeting

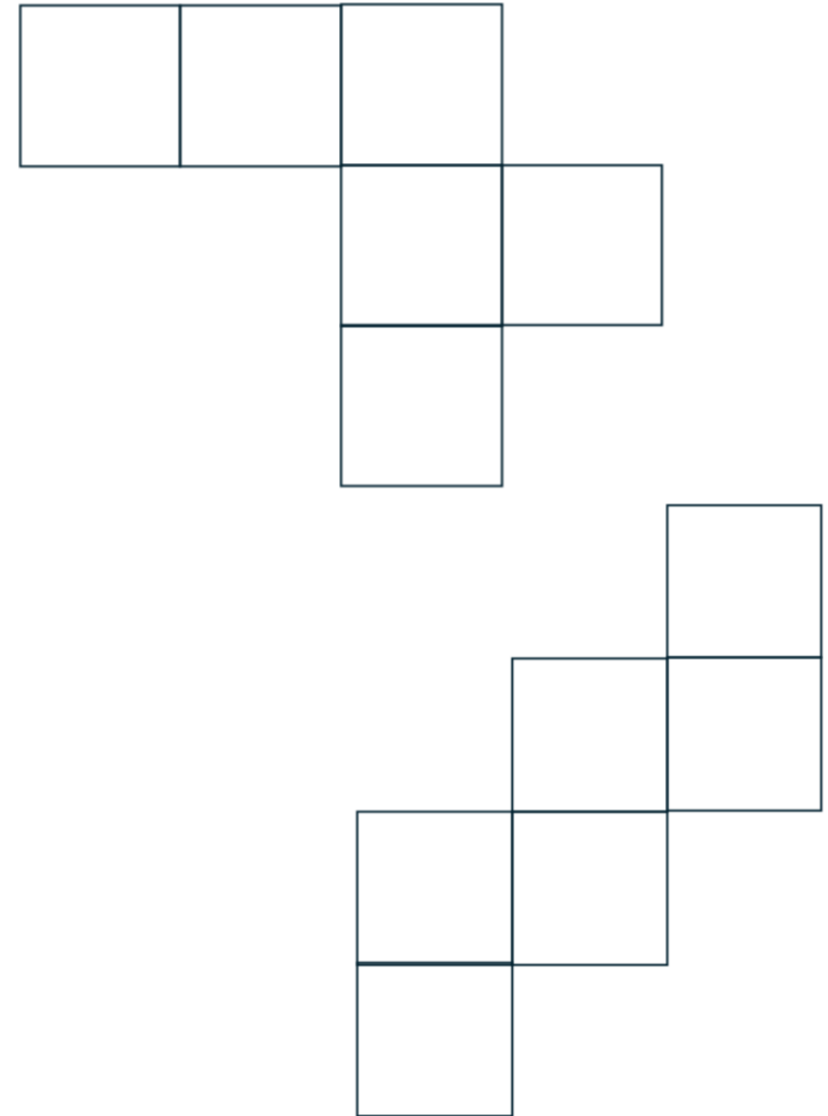
8 -10 partecipanti
2 – 3 tutors



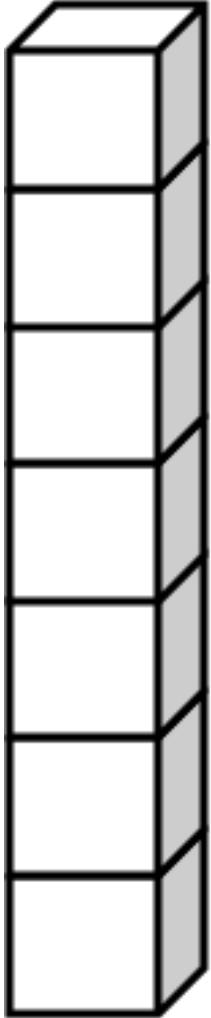
1 - CALENDARIO



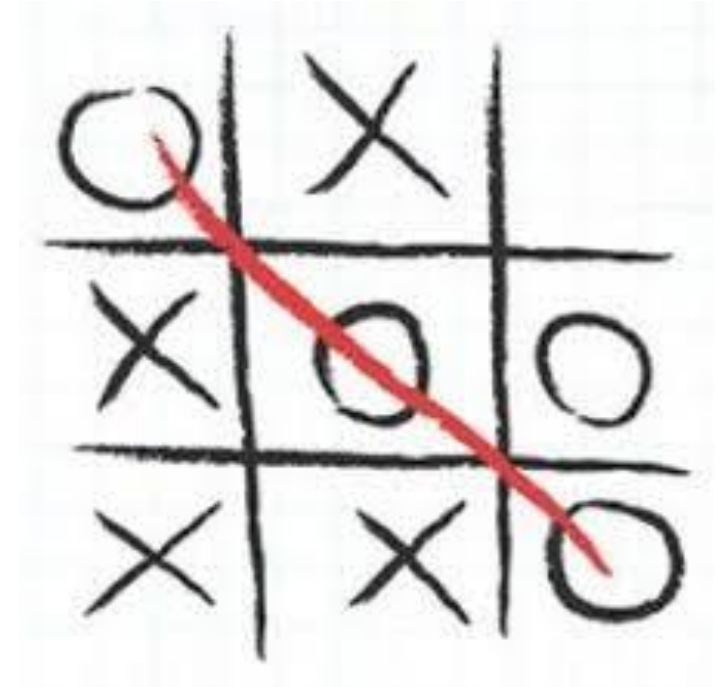
HO DUE CUBI E VOGLIO COSTRUIRE UN CALENDARIO COME QUELLO IN FIGURA, QUALI CIFRE DEVO SCRIVERE SULLE FACCE DEI CUBI PER AVERE TUTTE LE DATE DEL MESE?



2 – GIOCHI DI STRATEGIA

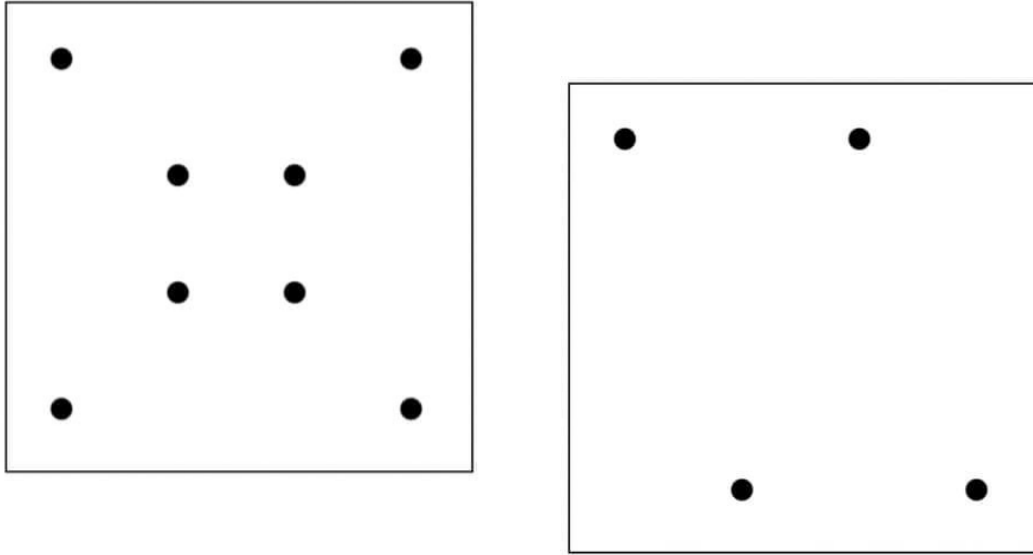


SI GIOCA A COPPIE A TURNO CON
UNA TORRE ALTA 7 CUBETTI.
DURANTE IL PROPRIO TURNO SI
DEVONO RIMUOVERE 1 O 2 CUBETTI.
VINCE CHI LIBERA IL TAVOLO. IN
QUALI SITUAZIONI SI PUÒ VINCERE
SE SI FA LA PRIMA MOSSA?

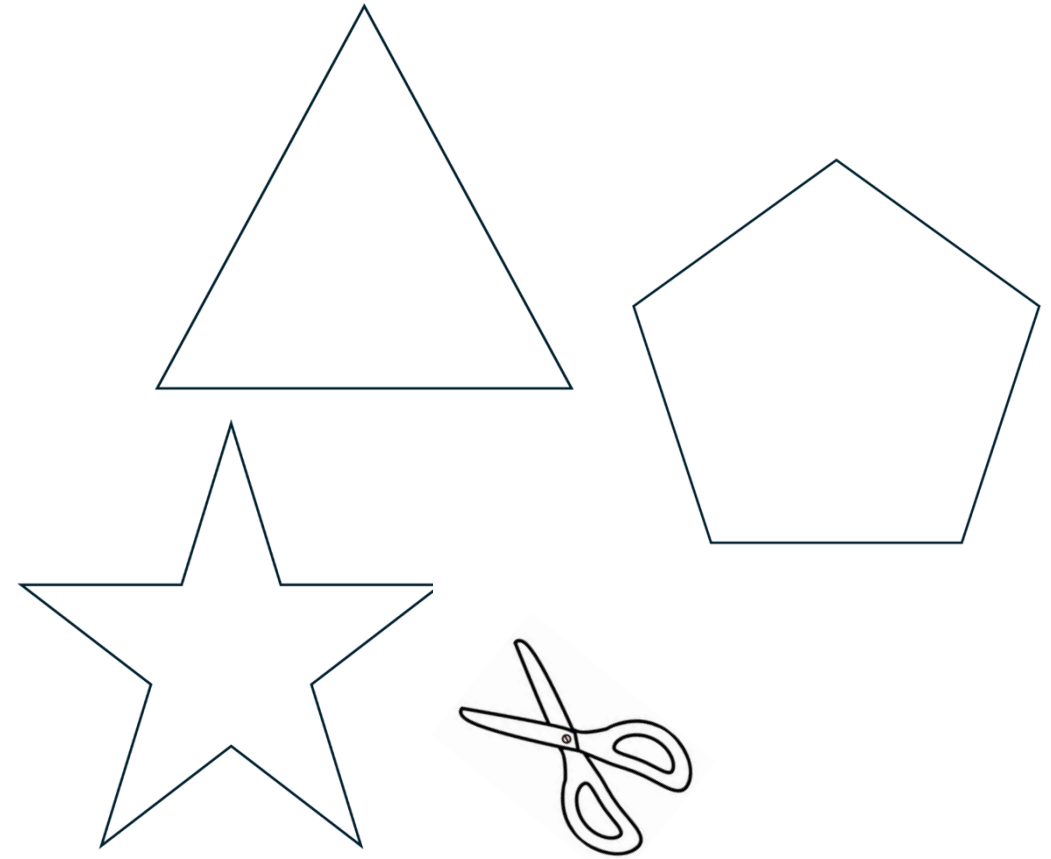


GIOCO DEL TRIS

3 -SIMMETRIE

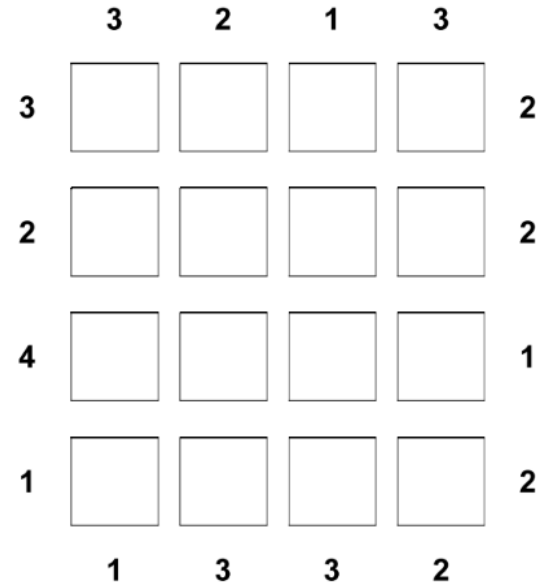
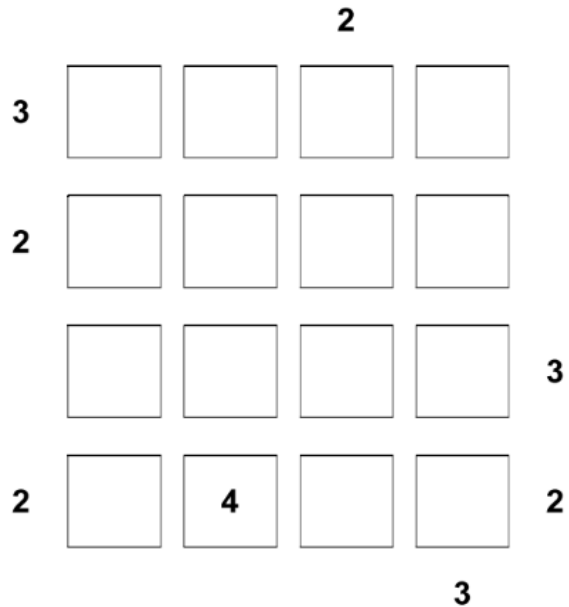


DATO UN FOGLIO QUADRATO CON ALCUNI PUNTI, POTETE PIEGARLO TUTTE LE VOLTE CHE VOLETE, IN MODO CHE SE FATE UN SOLO BUCO, QUESTO SIA IN CORRISPONDENZA DI TUTTI E SOLI I PUNTI.



PIEGATE IL FOGLIO COME VOLETE, IN MODO CHE FACENDO UN UNICO TAGLIO, SI POSSA OTTENERE LA FIGURA DISEGNATA.

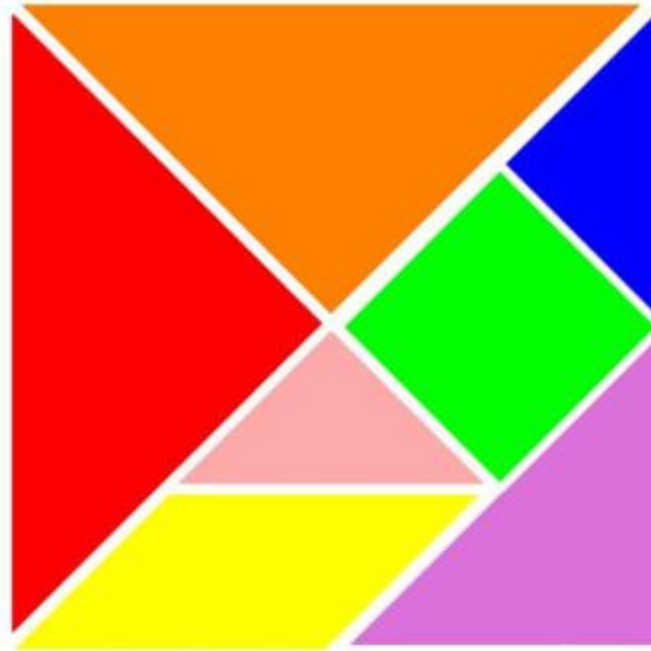
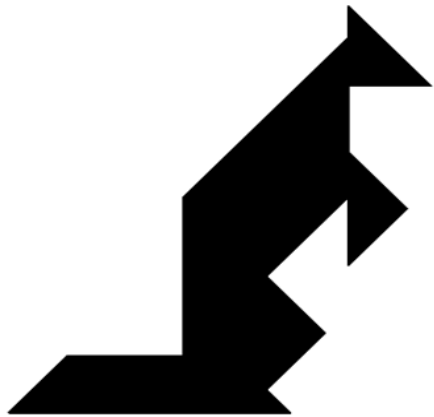
4 - GRATTACIELI



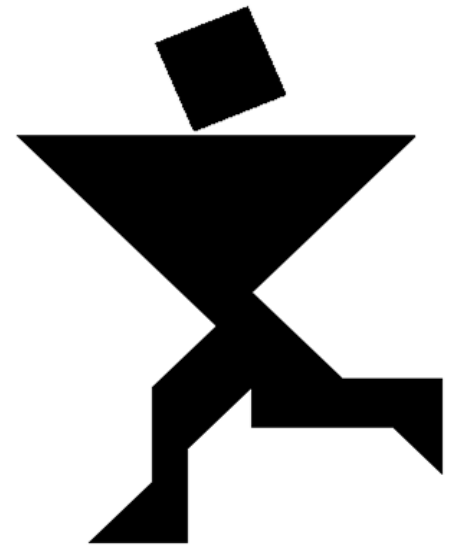
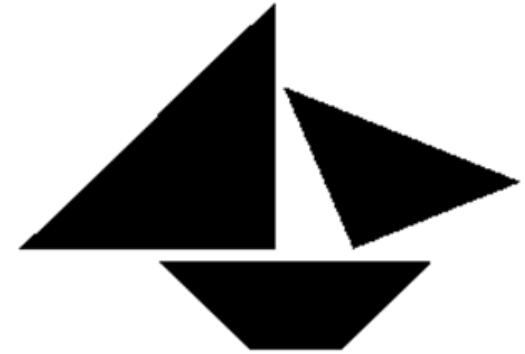
L'OBIEITIVO È RIEMPIRE OGNI GRIGLIA RISPETTANDO LE SEGUENTI REGOLE: OGNI RIGA E COLONNA DEVE CONTENERE TUTTE E QUATTRO LE TORRI DI ALTEZZE DIVERSE E IL NUMERO DI GRATTACIELI VISIBILI DA OGNI DIREZIONE DEVE CORRISPONDERE AL NUMERO INDICATO SUL BORDO.



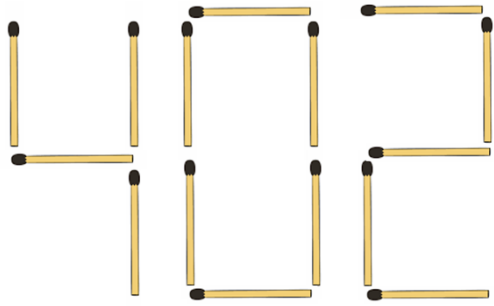
5 - TANGRAM



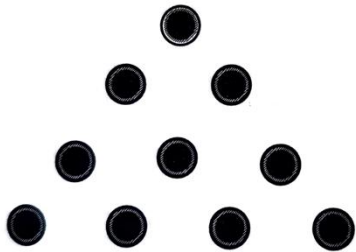
RICOSTRUIRE LE IMMAGINI
UTILIZZANDO I 7 PEZZI DEL
TANGRAM



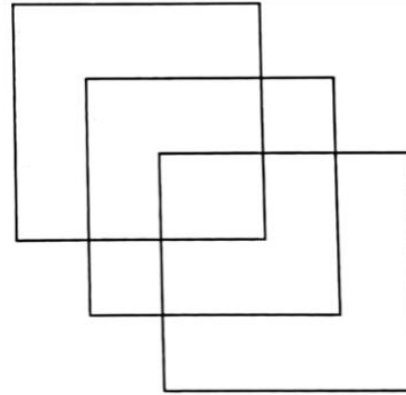
6 – PUZZLES VARI



PUOI MUOVERE SOLO 2 FIAMMIFERI. QUAL È IL NUMERO PIÙ GRANDE CHE RIESCI A SCRIVERE?

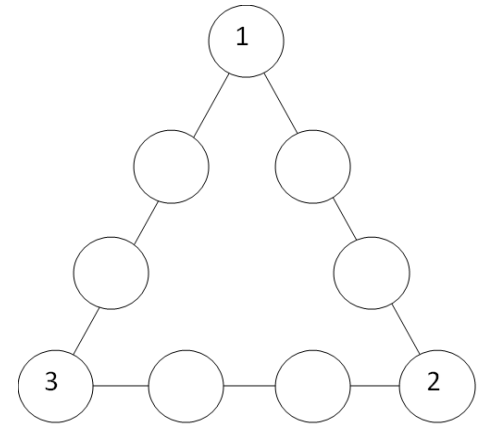


OSSERVA LE 10 MONETE IN FIGURA. PUOI OTTENERE UN TRIANGOLO DELLE STESSA DIMENSIONI MA CON LA PUNTA RIVOLTA VERSO IL BASSO, SPOSTANDO SOLO 3 MONETE?



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

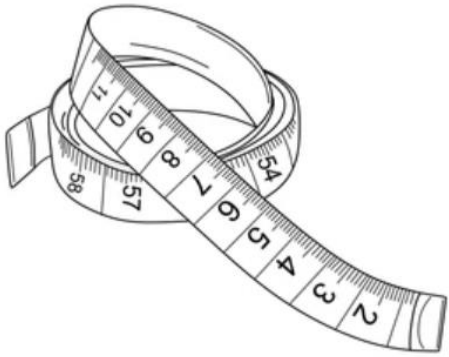
$$1+2+3+\dots+99+100=?$$



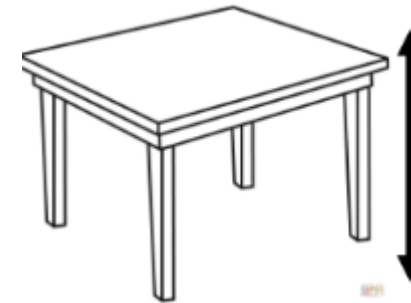
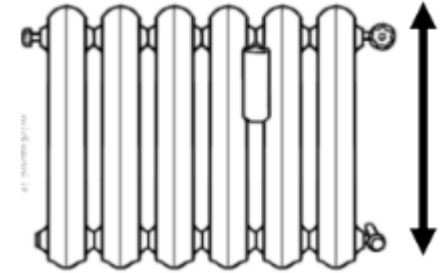
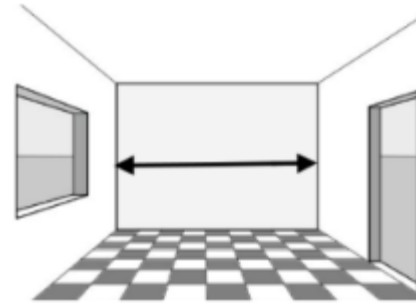
IN OGNI LATO DEL TRIANGOLO INSERISCI DUE NUMERI TRA 4 E 9 IN MODO CHE LA SOMMA DI OGNI LATO SIA UGUALE A 17.

7 – FISICA - LUNGHEZZE E AREE

Misura la tua altezza
e quella dei compagni



*Stima la lunghezza degli oggetti
e verifica la tua previsione*



8 – FISICA - VOLUMI

Consegna:

Davanti a voi ci sono diversi contenitori di forme diverse. Il vostro compito è metterli in ordine dal più piccolo al più grande.

Che cosa intendiamo per «grande»?



Sito e risorse online

[Evento](#)[Chi siamo](#)[Download](#)

Il progetto METHEXIS, finanziato da Polisocial Award 2023, nasce dall'esperienza di ricercatrici e ricercatori del Politecnico di Milano presso Off Campus San Vittore e vede la collaborazione dei Dipartimenti di Matematica (DMAT); Design; Architettura e Studi Urbani (DASTU); Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB).

→ Off Campus e San Vittore

Il programma OFF CAMPUS è un'iniziativa promossa da Polisocial con l'obiettivo di rafforzare la presenza del Politecnico nella città di Milano e l'idea di un'università più responsabile, attenta alle sfide sociali, aperta e vicina ai territori e alle comunità. All'interno degli Off Campus docenti, ricercatori e studenti svolgono attività didattiche, di ricerca responsabile e co-progettazione. Vengono inoltre attivati servizi al territorio e ai quartieri e viene promossa un'offerta culturale e formativa rivolta agli attori e alle comunità locali.

L'iniziativa, avviata nel 2018, ha visto l'apertura di un Off Campus all'interno della Casa Circondariale di Milano San Vittore – Francesco Di Cataldo ad ottobre 2022 come esito della decennale attività di ricerca e sperimentazione che il gruppo di ricerca multidisciplinare e interdipartimentale [Laboratorio Carcere](#) ha svolto nelle strutture detentive milanesi e in rete con altri gruppi di ricerca di Napoli, Roma, Torino, Firenze.



Off Campus San Vittore si attiva all'interno del carcere come strumento per costruire nuova conoscenza sui luoghi della reclusione e avvicinare il carcere alla città e viceversa. Varie sono le direzioni di lavoro attualmente percorse: design di nuovi strumenti narrativi della realtà-carcere, tesi a scardinare immaginari stereotipati che inficiano la possibilità di dialogo con il mondo esterno; modelli di analisi per lo studio di nodi, legami e interazioni, quindi favorire la partecipazione di detenuti e operatori alla vita sociale interna; il progetto di architettura come strumento di esplorazione dello spazio del carcere e delle sue condizioni di abitabilità. Più recenti spunti di ricerca stanno seguendo un approccio teso a promuovere azioni al di fuori

Schede didattiche e materiali da poter scaricare e accessibili a tutti.

[Volume schede didattiche](#)[Download](#)[Scheda didattica 1 – Il Calendario](#)[Download](#)

<https://www.methexis.polimi.it/download/>



Risultati della Ricerca

Domande di ricerca

Attività di matematica informale in carcere:

- Sono efficaci nel favorire empowerment dei detenuti?
- Come si possono rivedere per aumentarne l'efficacia?

Raccolta dati e analisi

Diari dei tutor (100+)

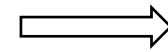
Riflessioni dei partecipanti (50+)

Questionario finale (50+)
(partecipanti)



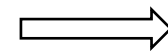
Ricerca di **parole chiave**
legate all'empowerment
matematico e psicologico

Positive



Attività efficace

Negative
o assenti



Revisione dell'attività

Analisi dei dati - esempi

P = Partecipante

T = Tutor

P: “Il problema del calendario **pensavo fosse molto difficile**, e poi mi è venuto da ridere quando mi sono reso conto che era **in realtà molto facile** perchè si doveva cambiare solo una cosa”

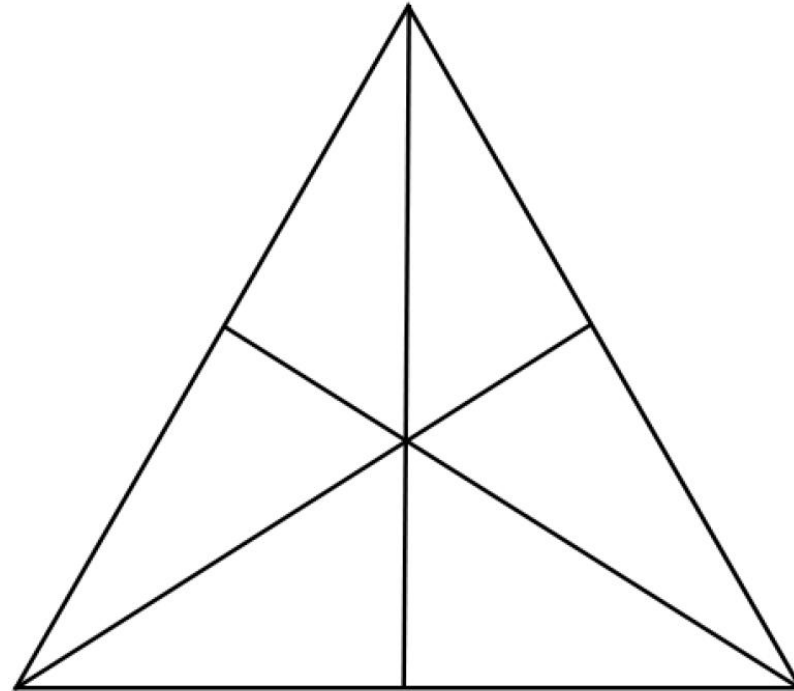
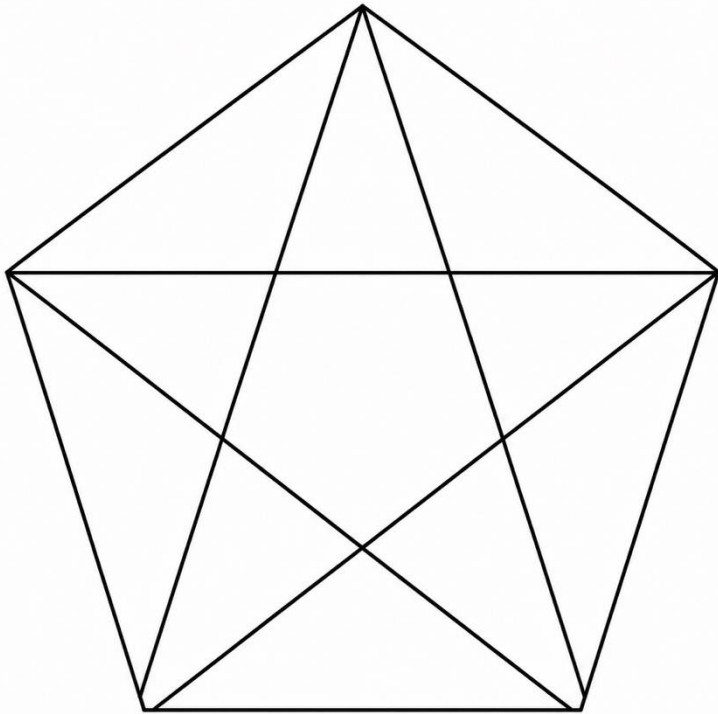
P: “Queste attività sono **utili anche per il nostro futuro** fuori da qui”

P: “Ho scoperto di essere **più intelligente** di quanto pensassi”

T: “Quando X è riuscito a risolvere l'esercizio, i compagni **gli hanno fatto un applauso**”

Analisi dei dati - esempi

T: “Alcuni **erano sul punto di arrendersi** e li abbiamo dovuti incoraggiare a continuare. Comunque, sembra abbiano **apprezzato la semplicità della consegna**”



Esempi di "Riflessioni" raccolte

Passare del tempo in modo costruttivo, utilizzando esercizi che apparentemente sembrano per bambini

mi è piaciuto perché fa allenare la mente con cose non vai a pensare

che sono più intelligente di quanto pensassi, grazie.

A condividere gli spazi

piaciuto avere usato bene la testa in carcere "no bene" in faccia sono sorridente =) ma il cuore <3 non sta bene =(Grazie mille alle maestre

bella giornata
bel corso
bel gruppo
cervello bene
speriamo di migliorare



mi è piaciuto fare sti esercizi affrontando la mia pazienza e me stesso

Evidenze di Empowerment Epistemologico

Ahmed ha 1 pacco di sigarette e Karim ha 1 pacco di sigarette.

Se Ahmed da a Karim 1 sigaretta i due pacchetti diventano uguali.

Se invece Karim da 1 sigaretta ad Ahmed, le sigarette di Ahmed diventano il doppio di quelle di Karim.

Quante sigarette contiene inizialmente il pacco di Ahmed e quante il pacco di Karim?

Ci sono 9 mele e abbiamo una bilancia. Sappiamo che 1 delle mele è leggermente più pesante delle altre. Come facciamo a sapere qual è la mela che pesa di più usando la bilancia solo 2 volte?

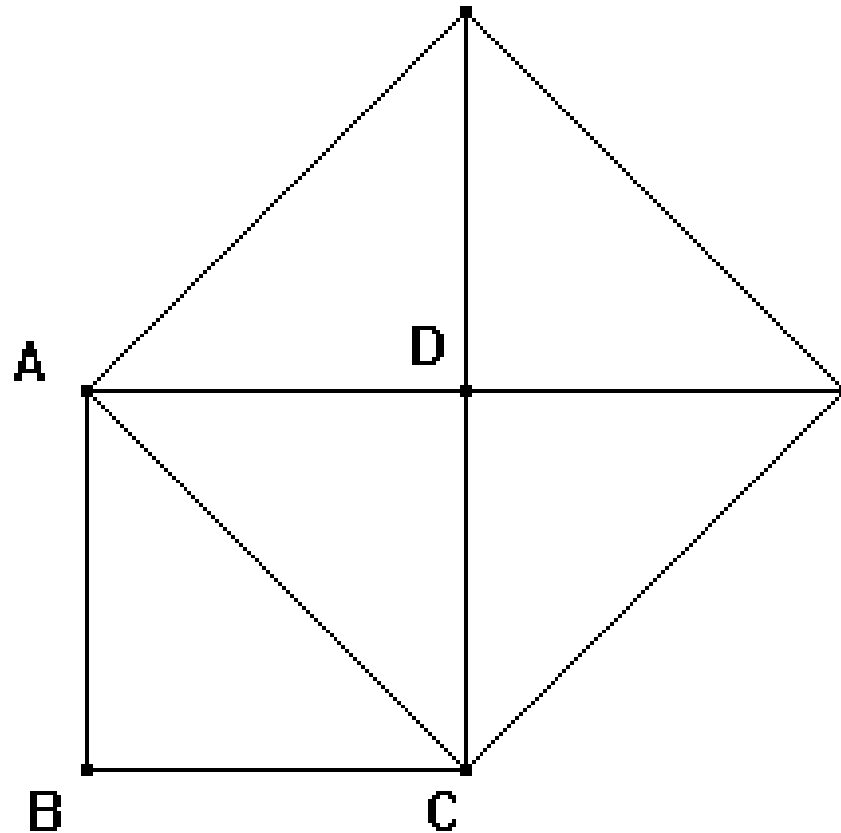


Risultati di ricerca

- Coinvolgimento
- Percezione di competenza
- Autonomia e responsabilità
- Relazioni positive

I laboratori di matematica informale sembrano essere un **dispositivo efficace di empowerment** a livello cognitivo, emotivo e relazionale.

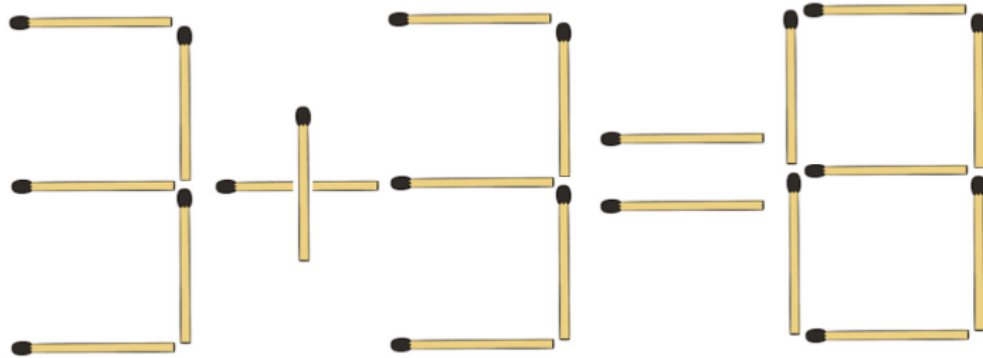
Platone su METHEXIS



MatEmaTicHe, narrazioni
e spazi gEnerativi per ConteSti
eStremamente fragili

Spazio informale di discussione e confronto

Problema take-away



MUOVI DUE FIAMMIFERI PER RENDERE
CORRETTA L'EQUAZIONE

نقل عودين متطابقين لجعل المعادلة صحيحة

Grazie!

Publicazioni

- S. Galli, G. Bernardi, D. Brunetto, H. Dell'Anna, F. Nappo. (2025) *Mathematics workshops in prison: Design and practice*. Proceedings of the Fourteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME14), Free University of Bozen-Bolzano; ERME, Feb 2025, Bozen-Bolzano, Italy. <https://hal.science/hal-05201992v1>
- G. Bernardi, D. Brunetto, S. Galli. (2025) *Informal mathematics workshops in jail as an opportunity for inmates' empowerment* Imagining possible futures in teaching and learning. Brill Publisher (under revision)
- D. Brunetto, G. Cavallari, H. Dell'Anna (accepted). Exploring the relationship between empowerment and flow in prison contexts. CIEAEM 77: Connecting being, doing, and knowing in Mathematics Education. Barcelona, Spain 20-24 July 2026
- D. Brunetto, G. Cavallari. (accepted). *Fostering empowerment and responsible citizenship through informal mathematics in prison*. The Adults Learning Mathematics - 33rd Annual Conference. Oslo Norway, 29 June – 1 July 2026

Bibliografia

- Andrà et al. (2022). THE CHALLENGE OF TEACHING MATHEMATICS “AT THE FRONTIER” In C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez, & N. Planas (Eds.), *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 205-206). PME.
- Andrà, C., & Brunetto, D. (2020). Experiences of empowerment in mathematics. In C. Andrà, D. Brunetto, & F. Martignone (Eds.), *Theorizing and measuring affect in mathematics teaching and learning*, 247–257. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50526-4_26
- Banerjee, A. V., Bhattacharjee, S., Chattopadhyay, R., & Ganimian, A. J. (2017). The untapped math skills of working children in India: Evidence, possible explanations, and implications. Unpublished manuscript.
- Brunetto, D., Andrà, C., Parolini, N., & Verani, M. (2021). Mathematics for social integration. In P. Magnaghi-Delfino, G. Mele, & T. Norando (Eds.), *Faces of geometry* (Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 172, pp. 29–44). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63702-6_3
- Byrne, C., & Carr, M. (2015). Maths in prison. *Journal of Prison Education and Reentry*, 2(2), 245–257. <http://dx.doi.org/10.15845/jper.v2i2.720>
- Ferrarello, D., & Mammana, M. F. (2022). Mathem-ethics in prison: How mathematics can enhance social skills. In J. Hodgen, E. Geraniou, G. Bolondi, & F. Ferretti (Eds.), *Proceedings of CERME12* (pp. 1712–1720). Free University of Bozen-Bolzano and ERME. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03747798>
- Gutstein, E. (2006) *Reading and Writing the World with Mathematics: Toward a Pedagogy for Social Justice*, New York: Routledge.
- Maffia, A., & Decembrotto, L. (2022). Design principles for mathematics education in prison: An exploratory study. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, 10(2), 80–90. <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2022-07>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5–23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>

