



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "F. ENRIQUES"

Progetto Lauree Scientifiche

Unità operativa di Milano Città Studi

**Laboratorio di Giochi Matematici**

(responsabile Prof. Stefania De Stefano)

Incontri presso il Liceo - Ginnasio "Parini" di Milano

3. Guida per gli animatori del Laboratorio



## Ruolo dell'animatore nel laboratorio

A ogni animatore si chiede di animare e moderare (se necessario) un gruppo, facilitando la comunicazione e il clima di fiducia (eventualmente anche con trucchi quali chiamarsi per nome), ponendo domande e stimolando (senza darle) le risposte, anzi sollecitando le domande tra componenti del gruppo.

È utile che faccia rilevare che nel lavoro scientifico sono spesso le domande di chi è un passo indietro a spingere chi crede di aver trovato una soluzione a scoprirvi eventuali errori o comunque a migliorarla, nello sforzo di renderla più accessibile a tutti (quindi non ci sono domande inutili o sciocche).

Deve aiutare eventualmente il gruppo a sbloccarsi e a mettersi in gioco - allo scopo, può suggerire di cercare, tra il materiale strutturato a disposizione, quello utile a giudizio dei componenti del gruppo - ma deve lasciare che i componenti sbaglino (deve passare la filosofia che sbagliare fa parte del gioco).

Deve favorire la ricerca di strategie personali di soluzione (non imporre necessariamente le migliori: parte dell'esercizio di critica è proprio nel confronto a posteriori delle varie strategie).

Riassumendo, l'animatore ha la funzione di *facilitatore*, non di *suggeritore*.

Segue il gruppo attraverso l'attività con consapevolezza

- lasciando liberi i ragazzi di sviluppare le loro strategie risolutive
- senza indirizzare alla risposta corretta (o addirittura suggerirla)
- ma attento alla situazione (in modo da non deviare troppo dal contesto)
- stimolando i ragazzi con domande mirate, magari anche un po' provocatorie.

Ne consegue che l'animatore deve prepararsi un po', ad esempio leggendo in anticipo il materiale che andrà a proporre e relativi Commenti, ma deve anche essere aperto ad accantonare il suo lavoro di preparazione per seguire le strade battute dal gruppo.

A livello pratico deve regolare i tempi, aiutare nel reperimento materiale di oggetti utili.

Si chiede inoltre all'animatore un'osservazione puntuale di quel che succede nel gruppo, prendendo nota in 2 *griglie* appositamente costruite (una, parallela a quella che viene distribuita agli studenti, di pura *osservazione del gruppo*, l'altra di *osservazione del comportamento del singolo*: attenzione, capacità di interazione-collaborazione, reazione agli stimoli in dipendenza dal tipo di stimolo, creatività, difficoltà).

All'animatore verrà anche fornito un "*diario di bordo*" da compilare durante (o al più tardi alla fine di) ogni incontro ove segnalare:

- a) osservazioni, suggerimenti, commenti e problemi che emergono sui singoli esercizi (in vista di aggiustamenti per edizioni successive).
- b) commenti e problemi relativi alla gestione degli esercizi nel proprio gruppo (ad es.: "bisogna ridimensionare le richieste", oppure "un certo argomento appassiona" o anche "meglio evitare una certa tipologia di giochi" o la negazione di queste frasi): questo è indispensabile per poter cambiare eventualmente le cose in corso d'opera.
- c) commenti e problemi relativi alla gestione del proprio gruppo (ad es. difficoltà a stimolare la partecipazione, eccessiva esuberanza dei partecipanti, difficoltà logistiche, mancanza di materiale adeguato): anche questo è indispensabile per poter tenere sotto controllo la situazione, e migliorarla in corso d'opera.

Non solo non basta (come è ovvio dalle precedenti osservazioni) fare questo lavoro alla fine dell'intera esperienza, ma non basta neppure farlo oralmente con i colleghi, anche se questo può essere un passaggio utile al fine di risolvere, prima dell'incontro successivo, situazioni delicate.

Si deve tenere traccia di tutto il processo, come se si documentasse un esperimento scientifico, perché in fondo di questo si tratta, visto che si vorrebbe poter rendere replicabile l'esperienza.

Inoltre il fatto che gli animatori tengano un "*diario di bordo*" facilita la richiesta agli studenti di fare altrettanto per la loro parte.



## Commento generale

Con ogni classe verranno realizzati a scuola quattro sessioni di giochi, ciascuna della durata di due ore. Prevedendo la necessità di una breve introduzione con suddivisione in gruppi degli studenti e distribuzione del materiale (totale 5 minuti) e un momento conclusivo in cui fare il punto sulla situazione dei lavori di ogni gruppo (10 minuti), si ritiene che ad ogni gioco possa essere dedicato un tempo medio di 15 minuti e quindi che al più in una sessione ci sia tempo per affrontare al più 7 giochi. In generale, si consiglia di *non superare i 20 minuti* (questioni insolute, problemi sollevati dagli studenti e rimasti aperti possono essere lasciati come oggetto di studio personale, *con l'accordo che verranno ripresi all'incontro successivo*<sup>1</sup>); se in qualche caso si occupassero meno dei 15 minuti previsti conviene comunque passare al gioco successivo, riservando l'eventuale accumulo di tempo finale per considerazioni conclusive, o per la ripresa di argomenti che fossero risultati stimolanti o per affrontare un nuovo gioco.

Le schede distribuite agli studenti in ogni sessione contengono, oltre ai testi dei giochi che danno la struttura all'attività, anche dei "problemi di complemento". Alcuni di essi sono molto semplici e possono essere usati al posto di quelli proposti se si vede che il gruppo non riesce ad attaccare il problema esaminato. Altri servono per sviluppare più a fondo le problematiche proposte nei giochi standard.

Mentre nei commenti che seguono si danno dei titoli ai vari gruppi di esercizi, nelle schede e nelle corrispondenti soluzioni distribuiti agli studenti i titoli non sono presenti: si vuole lasciare ai ragazzi la libertà di assemblare le esperienze successive secondo la logica che loro stessi sono in grado di leggersi: alla fine si potrà discutere anche questo aspetto.

Si ritiene utile che i ragazzi prendano appunti dei passaggi fatti nell'esaminare le possibili strategie di soluzione, perché abbiano la possibilità di controllarli durante il laboratorio e siano stimolati a portare a termine a casa giochi rimasti insoluti senza doversi affidare alla loro memoria. È opportuno che l'animatore controlli come vengono presi questi appunti, approfittando dell'occasione per migliorare la capacità di formalizzazione.

È anche utile che ogni componente del gruppo si assuma l'incarico di stilare per l'incontro successivo una relazione (non più di 20 righe dattiloscritte!) su uno dei giochi svolti, comprendente, oltre alla eventuale soluzione, una breve "storia dei tentativi fatti", curando che la forma della comunicazione la renda "comprensibile agli altri gruppi".

Ogni animatore avrà a disposizione una scheda per annotare le difficoltà presentatesi in ciascun gioco o la eventuale non realizzabilità dei suggerimenti qui forniti e per allegare suggerimenti relativi a possibilità alternative di animazione, sperimentate con il proprio gruppo.

N.B. Ogni volta che si presenta un quesito a risposta chiusa, esiste una ed una sola risposta corretta! Quindi è accettabile la risoluzione di questi quesiti "per esclusione".

---

<sup>1</sup> Non è indispensabile che i ragazzi risolvano tutti i quesiti proposti. Dire che non è un problema se non riescono a dare alcune risposte è fondamentale per metterli a proprio agio; in questo modo sarà più facile che facciano osservazioni e commenti interessanti. Rassicurare comunque il gruppo circa il fatto che *soluzioni complete dei giochi verranno date la volta successiva*, dopo aver discusso le eventuali soluzioni trovate dai vari gruppi nell'intervallo tra i due incontri.



## Commenti ai Giochi di "scacchiera" (Incontro N° 1)

N.B. I ragazzi devono avere a disposizione:

- scacchiera e pedine della dama
- nastri adesivi colorati (due colori diversi dovrebbero bastare)

### **Gioco dei grattacieli** (*Giochi 1 - 5*)

1. Si può suggerire di denotare i grattacieli di varie altezze con numeri romani (I per 10 piani ecc. o altri simboli identificativi: se ne trovano alcuni esempi più o meno felici nelle soluzioni)
2. L'animatore non deve suggerire dove posizionare i vari grattacieli, ma può porre domande del tipo: "che cosa significa che sia indicato un 1 (ovvero: un 4) sui margini della griglia?" o altre suggerite dagli spunti di soluzione.
3. Deve moderare gli interventi, curando che tutti partecipino alla discussione, soprattutto nella fase iniziale.
4. Non deve dettare dei tempi troppo stretti: perché riescano a ragionare è importante che i ragazzi non siano presi dall'ansia. È meglio che arrivino a completare solo due griglie tutti insieme (invece di quattro) piuttosto che lascino tutto il gioco nelle mani dell'eventuale compagno più svelto.
5. Se il gioco piace, ma vanno adagio, lasciare che continuino su questa attività, anche se impiegano più tempo del previsto tempo: devono prenderci gusto!
6. È indispensabile che vengano affrontate le griglie 3 e 4 (oltre al primo esercizio che serve solo a testare se il meccanismo è chiaro), anche se il gioco non piace: le restanti griglie possono essere saltate, portandosi al gioco 5; alternativamente, se fanno fatica con il 3 ma il gioco piace, si può provare con il 4.
7. Attenzione: i ragazzi devono prendere nota delle "mosse", nel senso di "perché decido che in un certo posto deve stare un grattacielo alto un certo numero di piani" e dell'ordine in cui ci sono arrivati.
8. Ciò apre un discorso sulla simbologia: "come creo una notazione efficiente in questo gioco"? Se non ci arrivano da soli, si può suggerire di fare uso della notazione cartografica (A2, per prima riga seconda colonna).
9. Eventualmente, specie quando il gioco diventa più difficile (griglie da 5), l'animatore può chiedere "avete a disposizione del materiale che può aiutarvi a simulare i diversi grattacieli da rappresentare sulla griglia?" e in ultima istanza suggerire l'uso delle pedine della scacchiera e dei nastri colorati. (Notare che organizzare questa simulazione coinvolge un problema di colorazioni sufficienti ....)
10. Spunti per passare alle griglie non completamente descritte. "Guardando la prima griglia si può vedere che nell'angolo in basso a sinistra compaiono due 1. Se ne rimuovo uno posso ancora ricostruire la griglia?"
11. Provare a sollecitare un dibattito sul perché i grattacieli sono un gioco "matematico". (Ad es. presenza di condizioni, di ipotesi e relative deduzioni; come si risolve un problema inverso? necessità della non contraddittorietà dei dati; possibilità di presenza di dati sovrabbondanti; metodologie di ricerca della soluzione; possibili generalizzazioni.)

Prima di affrontare il passo successivo si pensa di fare una interruzione con la "Leggenda sul gioco degli scacchi".

### **Griglie e combinatoria**

I ragazzi non troveranno scritto un titolo di questo tipo (perché non si scoraggino) ma solo "Altri giochi di scacchiera". Questi giochi sono tutti adatti a sottolineare come le soluzioni possano essere più di una e che cosa significa dimostrare che le soluzioni trovate esauriscono i casi possibili.

*Gioco 6:* Questo è un gioco facile ed **irrinunciabile**. È un gioco iniziale di combinatoria, con richiami ai giochi da 2 a 5, ma in questo caso la soluzione non è unica (portarli a riconoscere questa differenza!)

Anche qui si può far uso delle pedine con colorazione.

*Gioco 7:* questo gioco coinvolge il senso della posizione. È **irrinunciabile**.

Trovare una soluzione non è difficile: lasciare che usino il materiale strutturato adeguato.

È più difficile che trovino la giustificazione del fatto che non si possano inserire più di 8 croci.

Si può suggerire di guardare quali e quante caselle possono essere occupate vicino al bordo della scacchiera.

*Gioco 8:* (di tipo puramente combinatorio, legato al gioco 6) si può tenere come scorta, ad es. se rifiutano il 7.

*Gioco 9 e gioco 10:* hanno sostanzialmente carattere algebrico. Il primo è piuttosto semplice. L'altro richiede più inventiva: conviene tenerli di riserva.



## Commenti ai giochi con le scelte (Incontro N° 2)

N.B. I ragazzi devono avere a disposizione:

- Matite colorate (facilita la rappresentazione visiva di qualche gioco)
- Facoltativamente, caramelle (o biglie, gettoni) in quantità industriale

L'incontro comincerà con una **rivisitazione del gioco delle croci greche**: si chiederà se qualche gruppo ha risolto il problema di perché sulla scacchiera non possono stare più di 8 croci greche (10 minuti).

Questa è un'occasione per *precisare le consegne* (specialmente se disattese): a casa devono rielaborare quanto fatto in laboratorio e portare per la volta successiva una (bozza di) relazione scritta sui giochi.

Questa volta si chiederà che il lavoro di gruppo sia sempre preceduto dalla lettura personale del testo e da un momento (max 5 minuti) di riflessione individuale, in modo da lasciare a tutti il tempo di organizzarsi. Si può derogare da questa metodologia solo se tutti i componenti del gruppo sono in difficoltà o viceversa dicono subito tutti di aver in mente una strategia.

Non è importante quanti giochi il gruppo riesce a sviluppare, bensì come i componenti arrivano a completare il gioco: insieme, chiarendosi tutti i dubbi, prendendo nota, facendo collegamento con giochi precedenti. Si raccomanda di moderare con fermezza i ragazzi più esuberanti, qualora tendano a imporsi sugli altri.

### Problemi di lancio (0, 1)

Come gioco "zero" si proporrà quello dei compleanni, senza spiegazione (servono disposizioni con e senza ripetizione: dopo gli esercizi 2 e 3 provare a sollecitare una eventuale spiegazione del fatto che la scommessa dovrebbe essere vinta in partenza). Tempo di esecuzione: 5 minuti.

*Gioco 1* (caramelle). Dovrebbe essere di elementare buon senso: si cerca di stimolare solo la capacità di immaginarsi le situazioni possibili. Probabilmente si può contenere il tempo di svolgimento in 10 minuti: va però richiesta l'analisi completa del caso peggiore (obbligarli a registrarla). Per aiutarli a capire qual è il caso peggiore, si può immaginare un folletto dispettoso che dall'interno della scatola cerchi di "mettere il bastone tra le ruote".

### Permutazioni, disposizioni, combinazioni (2, 3, 4)

*Gioco 2* (un gelato a quattro gusti). È solo un modo per cominciare a parlare di permutazioni. È **irrinunciabile**. Dovrebbe essere veloce (10-15 minuti). Se non si orientano, suggerire di denotare i gusti con le lettere iniziali e di provare a elencare le "parole" che si possono scrivere con le 4 lettere, cercando un modo efficiente di tenere conto di tutti i casi (in modo più o meno velato dovrebbe venir fuori un albero).

*Gioco 3* (13 al totocalcio) Serve a introdurre disposizioni con ripetizione. È **irrinunciabile**. Possono presentarsi problemi con il testo, qualora il gioco non sia familiare a nessun componente del gruppo: spiegarlo brevemente, magari illustrandolo con tre sole partite. In caso di difficoltà sul problema, cominciare a chiedere: "Se doveste riempire una colonna di sole 4 caselle con 1, 2, X, in quanti modi potreste farlo?". Anche qui una organizzazione ad albero è utile. In base alla prontezza della risposta, decidere se far affrontare il quesito sul numero dei 12. Non dedicare al gioco più di 15-20 minuti.

*Gioco 4* (numero degli acquirenti in gelateria). Introduce all'idea di combinazione. È **irrinunciabile**. Potrebbe risultare più difficile dei precedenti sia a livello di testo (bisogna capire che il numero di ragazzi è lo stesso del numero di gelati a 2 gusti distinti) sia a livello combinatorio (bisogna capire quanti sono i casi "equivalenti"). Su questo versante, la situazione peggiora con il *Gioco 4 bis* (non basta dividere per 3 o 7 come potrebbe suggerire un'affrettata analogia con il caso 2 gusti): farli ritornare al Gioco 2. Ovviamente questa seconda versione va affrontata solo se la prima non ha presentato problemi. (Dai 15 ai 30 minuti, a seconda delle varianti affrontate).



A questo punto si è a circa mezz'ora dalla fine. Bisogna decidere come portare avanti il laboratorio in base alle reazioni precedenti.

Per gruppi completamente spaesati si suggerisce il Gioco di complemento 1 (che si può risolvere concretamente) ed una meditazione guidata sulla scommessa iniziale.

Per quelli disposti a lavorare, ma poco creativi, si suggerisce il Gioco di complemento 2, oltre alla suddetta meditazione.

Per gli altri, si può scegliere uno dei Giochi 5, 6 e 7, tutti sicuramente più interessanti dei precedenti a livello di modellizzazione, ma meno standard. Ognuno di questi giochi può richiedere una ventina di minuti e quindi lasciare forse poco spazio per la meditazione sul gioco 0, che può essere lasciata come lavoro a casa, insieme al Gioco di complemento 2.

*Gioco 5.* (Squadre di pallacanestro). Da riservare ad un pubblico che non dia segni di rigetto di fronte alla locuzione "in quanti modi". Non è necessario che pervengano alla giustificazione nella forma proposta: possono anche cercare di costruire materialmente la lista delle possibili squadre, visto che sono solo 30. In questo caso, conclusa la stesura della lista, si può chiedere se ritengano di aver tenuto conto di tutte le possibilità e perché. La speranza è che capiscano i vincoli del problema e ne tengano conto e che, elencando i componenti delle squadre, si accorgano della simmetria ed arrivino alla giustificazione concettuale: si possono indirizzare gli stimoli a ottenere questi risultati.

*Gioco 6.* (Somma 18). È un gioco di natura (partizioni di un intero in due parti) diversa dai precedenti anche se collegato ad essi dal contesto delle estrazioni. Non segue i modelli precedenti e quindi può risultare difficile. Se non si sbloccano, suggerire di provare a scrivere i numeri da 1 a 17 su una riga e, al di sotto, i rispettivi complementi a 18.

*Gioco 7.* (Cartoncini di Maria). Ancora un gioco sulle partizioni, ma più elaborato del precedente. Richiede che si capisca come passare dalla somma totale dei numeri che si vedono con le 20 successive "estrazioni" alla somma di tutti i numeri che compaiono sui cartoncini e poi di passare alle partizioni in 6 parti e infine minimizzare. Si può focalizzare l'attenzione dei componenti del gruppo su questi passaggi chiave con opportune domande: "Può essere utile conoscere la somma di tutte le somme calcolate da Maria?", "Ne posso dedurre la somma dei numeri scritti sui cartoncini?" (attenzione: qui entra in gioco una combinazione), "Quali numeri possono dare questa somma?" ed eventualmente: "Ma la somma di 3 di questi numeri dà più di 18 – oppure – meno di 16".

Non è necessario arrivare in fondo: si può anche lasciare come gioco su cui pensare per la volta successiva. Attenzione all'interpretazione del testo (non sta scritto da nessuna parte che i numeri sui cartoncini debbano essere diversi).

*Gioco di complemento 2.* (Triangoli nell'esagono) Di carattere combinatorio, applicazione delle cose illustrate nei giochi 2, 3, 4 può essere usato come gioco di complemento quando si veda una buona disposizione al lavoro sull'argomento, ma una creatività bassa. Può dare fiducia scoprire di essere capaci di affrontare un nuovo problema, adattando i ragionamenti già sperimentati.

In previsione dell'uso dei risultati di questo gioco in un altro incontro, lasciarlo, almeno come lavoro a casa, a tutti.

### **Nota a posteriori**

La previsione dei tempi di svolgimento di questi giochi – nelle classi in cui è stata proposta l'esperienza – si rivelata errata per difetto: si è preferito smettere dopo il quarto gioco, dando invece spazio alla spiegazione del gioco dei compleanni. Parte di questi giochi sono stati affrontati nei successivi incontri in Dipartimento.



## Commenti ai Giochi Logici (Incontro N° 3)

### Problemi di lancio (1, 2)

Il *primo gioco* serve a entrare in argomento, anche sfruttando la possibilità di teatralizzare. Il cuore dell'attività consiste nell'estrarre tutte le possibili informazioni dal testo e gestirle in funzione del raggiungimento della soluzione. Proprio riguardo a questo, la presenza dell'animatore può indirizzare l'attenzione sulla rilevazione di tutti i dati (anche quelli che non sembrano significativi, come l'osservazione che il problema è risolvibile ma non in maniera univoca senza un'ulteriore informazione)

È seguito da un problema semplice che richiede lo stesso tipo di strategia risolutiva, in modo da rafforzare la competenza.

### Vero o falso? (3, 4)

Il *terzo gioco* si lega ai precedenti per l'attenzione che deve essere rivolta al testo e a tutti i dati in esso contenuti, introducendo però una nuova problematica di carattere tipicamente logico, relativa alle conclusioni che è possibile dedurre dal testo stesso. L'animatore può indirizzare il gruppo a rilevare la differenza tra chiedere l'esistenza piuttosto che l'unicità (di un oggetto) ...

Se la strategia risolutiva adottata dal gruppo è quella di escludere le risposte vere per determinare l'unica falsa, l'animatore può proporre di cercare un controesempio alla risposta falsa.

Il *quarto gioco*, pur restando sulla falsariga del precedente, presenta la novità di avere una soluzione unica che però può essere realizzata in modi diversi. Se il gruppo non arriva autonomamente a questo tipo di osservazione l'animatore può intervenire in modo adeguato per sottolineare le diverse disposizioni che potrebbero rispecchiare la situazione descritta nel testo.

Può essere utile insistere sull'argomento facendo riferimento ai *problemi 8 e 9*. In particolare per quanto riguarda il problema 8 si suggerisce di far condurre un esame sistematico delle possibilità e di commentare la risposta E) dicendo che significa dati insufficienti.

### I mentitori (5, 6)

Il *quinto gioco* è a risposta aperta: deve essere usato per stimolare la riflessione sui meccanismi logici di doppia negazione offrendo la possibilità di osservare qual è il significato di negare ovvero negare due volte in una stessa affermazione. L'idea per trovare una domanda corretta è di cercare una domanda che provochi in entrambi i custodi la stessa risposta relativa alla scelta della porta.

Il gruppo può fornire risposte diverse da quella prevista: si consiglia di far verificare la correttezza della soluzione trovata anche teatralizzando. Il bello del gioco è che si chiede la domanda invece della risposta ...

Il *sesto gioco* (a risposta chiusa) può essere utilizzato o come riscaldamento per il quinto (nel caso in cui il gruppo faccia fatica a decollare) o come strumento per rafforzare quanto visto in precedenza.

Giochi analoghi sono lasciati in fondo alla scheda, in modo che l'animatore possa scegliere ed eventualmente i ragazzi possano proseguire l'attività in proprio.

### I logici (7)

Il gioco conclusivo unisce l'attenzione al testo dei primi giochi agli aspetti più propriamente logici degli altri. Si presta facilmente alla teatralizzazione (eventualmente usare Post-it invece dei cappelli) con la prospettiva eventuale di riprendere il gioco alla volta successiva, se non si arriva alla soluzione.



## Commenti ai Giochi di tempo, frazioni ed eque partizioni (Incontro N° 4)

### Problemi di lancio (1, 2)

Il *problema di Achille e la Tartaruga* sarà proposto a gruppi riuniti accennando al fatto che è il ben noto paradosso di Zenone che la classe ha visto (o vedrà) in filosofia. Si può aprire subito una discussione sul fatto che l'affermazione sia vera/falsa, plausibile, in quale punto si annidi un possibile errore, ma si suggerisce di rimandare la spiegazione a fine incontro a meno che qualcuno ci arrivi subito.

Il secondo gioco (*un canguro fenomenale*) è proposto per assonanza: in entrambi i casi il raggiungimento o il superamento di un confine si gioca sulla progressione geometrica (e sul numero finito di addendi). Non è un quesito facile, perché richiede un minimo di formalizzazione. Sarebbe però interessante proporlo poiché richiama la situazione studiata, almeno in quinta, al primo incontro (i chicchi di grano sulla scacchiera); si può far riferimento a questa esperienza prima in modo vago: "ma non abbiamo già visto qualcosa di simile?" e via via più preciso: "Vi ricordate la leggenda degli scacchi?"...

### Tempi e frazioni (3, 4)

Il terzo gioco – il *Sig. Rossi al grande magazzino* – è pensato come alternativo al secondo e/o al quarto. Non sappiamo quanto gli studenti del nostro campione abbiano familiarità con la fisica: in ogni caso l'idea non è quella di far usare la formula che lega spazio tempo e velocità, bensì quella farli lavorare sul *rapporto delle due velocità*. Comunque è opportuno lasciarli lavorare senza dare dritte: se imboccano la strada della fisica si può eventualmente chiedere se non c'è un modo più veloce di arrivare alla conclusione. Trattandosi di un quesito a risposta chiusa possono pervenire alla soluzione anche per esclusione: controllare per quale motivo escludono e che scrivano il loro ragionamento in proposito (**tassativo!**).

Il quarto gioco – *canto a canone* – prevede, oltre alla proporzione, una semplice modellizzazione della situazione. Nella soluzione si è trovato comodo usare lettere per le righe del canone, ma nulla vieta di disegnare proprio sequenze di righe via via slittate di una riga. Forse la difficoltà maggiore sta nella dizione "canto a canone": gli animatori possono suggerire di provare a cantare "fra' Martino campanaro"!

### Eque partizioni (5, 6)

Entrambi i giochi sono simpatici ed intriganti e quindi **irrinunciabili**.

In entrambi i casi si tratta di ripartire oggetti, nel *gioco delle botti* cercando la strategia che permette di soddisfare le richieste, nel *gioco dei pastori* cercando invece la richiesta corretta.

Visto che il gioco delle botti ha più di una soluzione (attenzione: non devono dirlo gli animatori: si rovinerebbe l'effetto del gioco), è opportuno chiedere ai ragazzi di provare a risolvere il quesito singolarmente, sperando che si evidenzino così soluzioni diverse e ne nasca una discussione su quali devono essere le caratteristiche delle soluzioni. Se non nascono soluzioni diverse stimolarli a riflettere in proposito.

Suggerimenti leciti: quante botti toccano ad ognuno? Quanto vino? Provate a rappresentare i tre tipi di botti con simboli diversi (ad es. quadratini neri, bianchi o barrati; oppure gettoni di colori diversi).

Se si è in anticipo si può chiedere quante sono le soluzioni distinte (richiamando così il secondo incontro).

Il gioco dei pastori scatenerà la bagarre perché la scelta ovvia è di ripartire le uova 5:3 e non accetteranno facilmente un "non mi pare equo". Provare a chiedere: "ma il contadino si è portato via tutte le formaggette?". È il primo passo per capire che i pastori non vanno compensati per quello che hanno nella propria pancia.

### Le monete false (7)

Non è propriamente un gioco di partizioni, ma sembra gradevole chiudere l'esperienza con un gioco di strategia. Si può lasciarli sbizzarrire, curando però la lettura attenta del testo (quante pesate posso fare? Come posso distinguere le monete di un sacchetto da quelle di un altro se posso fare una pesata sola? Riflessione sul diverso aspetto della stessa moneta in paesi diversi).

Si dovranno chiudere i lavori una ventina di minuti prima della fine dell'incontro per permettere la spiegazione di Achille e la Tartaruga, chiedere magari le loro impressioni e lanciare l'invito alla prosecuzione dell'esperienza in Dipartimento. Se avanzasse tempo si amplierà la discussione finale sull'esperienza.

Per eventuali gruppi problematici (o molto veloci): gioco del *viaggio a Londra*.