



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
Anno scolastico 2006/07

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:

- 1) una, parallela a quella che viene distribuita agli studenti, di pura *osservazione delle reazioni del proprio gruppo ai giochi proposti*,
- 2) l'altra per registrare
 - a) *osservazione dei comportamenti del gruppo* (attenzione, capacità di interazione-collaborazione, reazione agli stimoli)
 - b) *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): questo è indispensabile per poter tenere sotto controllo la situazione, e migliorarla in corso d'opera
 - c) *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): anche questo è indispensabile per poter cambiare eventualmente le cose in corso d'opera.

All'animatore verrà anche fornito un "*diario di bordo*" da compilare dopo ogni incontro ove segnalare osservazioni, suggerimenti, commenti e problemi che emergono sui singoli esercizi (in vista di aggiustamenti per edizioni successive).

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 10 minuti) e un momento conclusivo in cui fare il punto sulla situazione dei lavori in ogni gruppo (10 minuti), si ritiene che ad ogni gioco possa essere dedicato un tempo medio di 20 minuti e quindi che al più in una sessione ci sia tempo per affrontare circa 5 giochi. In generale, si consiglia di *non superare i 25 minuti* (questioni insolite, problemi sollevati dagli studenti e rimasti aperti possono essere lasciati come oggetto di studio personale, *con l'accordo che verranno ripresi all'incontro successivo*¹); se in qualche caso si occupassero meno dei 20 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.

Può darsi che i ragazzi abbiano *difficoltà di comprensione del testo*: questo non significa che l'animatore debba spiegarlo; deve invece chiedere di rileggere il testo (magari individualmente) e far esplicitare le richieste, intervenendo solo se emerge che nessuno dei componenti del gruppo conosce il significato di una parola o di una allocuzione. Questo ovviamente allunga un po' i tempi di svolgimento dei giochi. Si raccomanda di moderare con fermezza i ragazzi più esuberanti, qualora tendano a imporsi sugli altri o a distrarli, causando perdite di tempo.

In ogni sessione, le schede distribuite agli studenti contengono solo i testi dei giochi che danno la struttura all'attività, quelle date agli animatori 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 insoliti 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 qualche 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".

¹ 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)
- matite colorate
- eventualmente LEGO

Gioco dei grattacieli (*Giochi 1 - 5*)

1. Il primo esercizio serve solo a testare se il meccanismo con cui sono riempite le etichette grigie è chiaro, in modo da poter affrontare successivamente il problema inverso.
2. 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)
3. far osservare che in questo gioco le righe e le colonne alla fine devono essere riempite completamente
4. 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.
5. Deve moderare gli interventi, curando che tutti partecipino alla discussione, soprattutto nella fase iniziale.
6. 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.
7. Se il gioco piace, ma vanno adagio, lasciare che continuino su questa attività, anche se impiegano più tempo del previsto tempo: devono prenderci gusto!
8. È indispensabile che vengano affrontate le griglie 3 e 4, 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.
9. 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. È un punto delicato:
 - a) alcuni non capiscono esattamente che cosa devono annotare. Può facilitare dire di prendere varie *fotografie* successive annotando passo a passo sulle griglie (a disposizione a parte) come vanno a riempire la griglia. Eventualmente possono scrivere qualcosa sotto la singola fotografia oppure circolettare in rosso qualche posizione che si è rivelata critica per la decisione.
 - b) altri non capiscono perché annotare: è un gioco così facile! Può essere utile passare subito al gioco 5, in cui è ben difficile individuare subito la soluzione e far toccare con mano che può servire tener nota delle alternative, delle scelte operate, per poter tornare indietro, quando si scopre che una scelta porta a una situazione incongruente, esattamente là dove la scelta è stata operata.
10. 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).
11. 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)
12. 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?"
13. 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 (Croci greche): questo gioco coinvolge il senso della posizione e richiede molto tempo per fare tentativi, elaborare individualmente una strategia discuterla insieme: per questo viene anticipato rispetto alla scorsa edizione. Tra l'altro si inserisce bene dopo il gioco dei grattacieli, in cui le scelte forzate danno una dimostrazione di esistenza e unicità, visto che ripropone il problema della dimostrazione, mostrandone la necessità (tu ne hai trovate 7, io ne ho trovate 8: come faccio ad essere sicuro che uno più bravo non ne trovi 9?). È **irrinunciabile**.

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

Fare annotare dove sono le croci nella configurazione trovata (anche se non è quella massima), prima che cedano alla tentazione di rimescolare tutto (i ragazzi oppongono resistenza a questa richiesta, perché immaginano di dover impiegare molto tempo a disegnare la griglia e le croci: suggerire che si può fare velocemente usando un foglio quadrettato ed un pennarello a punta grossa, come quella degli evidenziatori).

La giustificazione del fatto che non si possano inserire più di 8 croci è meno facile.

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

Gioco 7 (Colorazioni): questo è un gioco facile (per taluni troppo!) ed **irrinunciabile**, a meno che manchi il tempo.

Si può situare altrettanto bene nell'incontro 2, avendo natura combinatoria (concetto di scelte indipendenti).

Ha richiami ai giochi da 2 a 5, ma *in questo caso la soluzione non è unica* (portarli a riconoscere questa differenza!).

Sottolineare che il problema non è completare la griglia, ma dire *in quanti modi* è possibile farlo.

Anche qui si può far uso delle pedine con colorazione e delle fotografie successive.

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

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, foglietti, puntine ... purché colorati) in quantità industriale

L'incontro può iniziare 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.

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 collegamenti con giochi precedenti*.

Problemi di lancio (0, 2)

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 2 (caramelle). Si pensa di utilizzarlo come momento rilassante dopo il gioco 1. 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 15 minuti. Il gioco si risolve pensando al caso peggiore: non è il caso però di suggerirlo apertamente; meglio usare un artificio (come immaginare un folletto dispettoso che dall'interno della scatola porga le caramelle che non vanno bene). Va poi richiesta l'analisi completa del caso peggiore (obbligarli a registrarla).

Permutazioni, disposizioni, combinazioni (1, 3, 4)

Gioco 1 (Elenchi). È solo un modo per cominciare a parlare di *permutazioni*. È **irrinunciabile**. Dovrebbe essere veloce (15 minuti). Se non si orientano, suggerire di

- denotare i gusti con le lettere iniziali e provare a elencare le "parole" che si possono scrivere con le 4 lettere,
- cercare un modo efficiente di tenere conto di tutti i casi (in modo più o meno velato dovrebbe venir fuori un albero: attenzione però a non suggerire ricette specifiche),
- eventualmente esaminare prima il problema nel caso di 2 gusti o 3 gusti.

Per controllare in che misura è stato assimilato il modo di procedere, estendere a 5 gusti.

Gioco 3 (Giochi di ruolo) Come il successivo serve a introdurre le *disposizioni con ripetizione*. È **irrinunciabile** svolgere almeno uno dei due, anche se questo ha più attinenza con il gioco 0 e richiede meno spiegazioni accessorie. Non dedicare al gioco più di 20 minuti.

Gioco 3bis (Totocalcio) Possono presentarsi problemi con il testo, qualora il gioco non sia familiare a nessun componente del gruppo: spiegarlo brevemente, magari illustrandolo con quattro partite (vedere le istruzioni a disposizione: se i vari gruppi sono in pari, si può anche pensare di spiegarlo alla classe riunita). In caso di difficoltà sul problema, incominciare col 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 13. Non dedicare al gioco più di 25 minuti.

Gioco 4 (Gelati 1). 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 20 ai 35 minuti, a seconda delle varianti affrontate).

A questo punto si è a circa un quarto d'ora dalla fine. Bisogna decidere come portare avanti il laboratorio in base alle reazioni precedenti. La cosa migliore sarebbe riprendere il *gioco dei compleanni*: l'esperienza dello scorso anno dice che la spiegazione non viene compresa. Quindi si può cominciare a porre qualche domanda del tipo:

- Se so che Andrea e Luca hanno compleanni in giorni diversi di una stessa settimana, quante coppie di date devo elencare per essere certo indovinare esattamente le date dei loro compleanni?
- e se ripeto il problema sapendo che hanno compleanni in giorni diversi dell'anno (di 365 giorni)?
- e se aggiungo anche Mario, che ha compleanno in un giorno diverso dai precedenti?
- e se considero n persone con n compleanni distinti?
- Allora, in quanti casi almeno due persone delle n hanno compleanni nello stesso giorno?
- E questi casi, che frazione sono del totale dei casi (vedi gioco 3)?

Giochi di complemento

Per gruppi completamente spaesati si suggerisce di non affrontare i giochi 3bis, 4 e 4 bis, ma di far provare a rispondere alle domande che introducono alla soluzione del gioco 0 (vedi sopra) aggiungendo eventualmente il gioco di complemento 1 (che si può risolvere concretamente).

Per quelli disposti a lavorare, ma poco creativi, si suggerisce, nel caso avanzi tempo, il Gioco 2.

Per quelli che hanno sviluppato in fretta i primi 4 giochi, si può scegliere uno dei Giochi 3, 4 e 5, 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 poco spazio per la meditazione sul gioco 0, che può essere lasciata come lavoro a casa.

Gioco 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.

Gioco 3. (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 4. (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. Attenzione: far rilevare che 18 deve essere la somma di due soli numeri!

Gioco 5. (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).



Commenti ai Giochi Logici (Incontro N° 3)

Attenzione: dall'esperienza dello scorso anno si può desumere che, specialmente in questi giochi, l'atteggiamento dell'animatore determini in qualche misura la risposta del gruppo. I quesiti logici sono imbarazzanti a tutte le età soprattutto quando per motivi professionali uno sente di dover essere in grado di rispondere correttamente. In realtà la trappola è sempre dietro l'angolo!

Questa difficoltà aiuta a percepire maggiormente le difficoltà del gruppo che si anima: ma non si deve cedere alla tentazione di fornire un aiuto diretto, anche se una guida indiretta risulta più difficile.

Dunque questo incontro, più di altri, va preparato molto bene, discutendo in anticipo le strategie alternative e chiarendosi i punti cruciali (ad esempio: la strategia dei giochi a risposta chiusa; come elencare, se serve, varie possibili situazioni; quali risposte differenti da quelle proposte sono accettabili).

Problemi di lancio (1, 2)

Il primo gioco (**Età**) è **irrinunciabile**: 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 risolubile ma non in maniera univoca senza un'ulteriore informazione*).

Il secondo (**Biscotti**) può essere tralasciato; è un problema semplice che richiede lo stesso tipo di strategia risolutiva, in modo da rafforzare la competenza e ... risollevarne il morale di chi ha fatto molta fatica nell'esercizio precedente.

Vero o falso? (3, 7, 8)

Si ritiene **irrinunciabile** proporre **almeno uno** di questi giochi anche se lo scorso anno hanno riscosso un successo molto basso (in particolare il gioco 8), forse anche perché "irrimediabilmente" a risposta chiusa.

Si è operata la scelta di proporre sul foglio per gli studenti il gioco 3 (**Vicini**), poco sperimentato lo scorso anno. Esso 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. La soluzione è unica ma 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.

Sulla stessa linea il 7 (**Animali**), che essendo molto semplice può essere usato come riscaldamento e l'8 (**Libri**) la cui lettura ed interpretazione invece è molto laboriosa. In particolare può essere utile indirizzare il gruppo a prestare attenzione alla differenza di significato delle locuzioni

"è falsa" (contenuta nell'enunciato del gioco 7) e "può essere falsa" (contenuta nell'enunciato del gioco 8).

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 esempio in cui la risposta restante sia falsa.

I mentitori (4, 5, 9, 10, 11)

Il gioco 4 (**Le due porte**, a risposta aperta) è **irrinunciabile**: 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 gioco 5 (**Alternanze**, a risposta chiusa) può essere utilizzato o come riscaldamento per il quarto (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 per l'animatore in modo che possa scegliere. In particolare per quanto riguarda il gioco 9 (**Cognomi**) si suggerisce di far condurre un esame sistematico delle possibilità e di commentare la risposta E) dicendo che significa "dati insufficienti". Stimolare ad osservare che in questo gioco, come in quello dei **Canguri**, c'è una sola soluzione (rappresentata da un numero) che però corrisponde a più situazioni, mentre nel gioco del **Regalo** la situazione è rigidamente determinata.

I logici (6)

Il gioco conclusivo è **irrinunciabile**. Esso 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 Classici (Incontro N° 4)

Quest'anno si è deciso di invertire l'ordine dei giochi, proponendo prima i giochi che si sono rivelati più entusiasmanti. Al problema di Achille e la Tartaruga che lo scorso anno aveva riscosso un interesse ridotto è stato sostituito il gioco dei cammelli.

Nota Bene: l'anno scorso qualcuno non aveva idea di che cosa significhi

- ripartire "equamente" (fare riferimento alla situazione del gioco delle Botti o per contrasto a quello dei Cammelli e stimolare una discussione su che cosa è equo)
- sensibilità di una bilancia (chiedere se possono pesare una moneta con una bilancia pesapersona)
- "canone" in senso musicale (suggerire di provare a cantare "fra' Martino campanaro")

Vale la pena di cercare di sollecitare la spiegazione da parte degli altri elementi del gruppo

Problema di lancio

Gioco 1 (Cammelli): è poco più che uno scherzo, classicissimo e spendibile in compagnia. Si riattacca all'incontro precedente sui giochi logici, ma con un accenno alle frazioni e alle loro somme: lasciarli trafficare!

Eque partizioni (2, 3)

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

In entrambi i casi si tratta di ripartire oggetti, nel gioco 2 (**Botti**) cercando la strategia che permette di soddisfare le richieste, nel gioco 3 (**Formaggette**) 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.

Giochi di potenza (4,5)

Il gioco 4 (**Leggenda degli scacchi**) è ampiamente commentato nelle soluzioni: pare opportuno utilizzare il metodo concreto della scacchiera *per pervenire alla somma*. Per quanto riguarda la *stima del valore del numero*, può essere utile incominciare da scacchiere più piccole: 4×4 , 5×5 ecc. Serve conoscere le potenze di 2 almeno fino alla decima (farle calcolare usando la definizione di potenza: $2^2 = 2 \times 2 = 4$, $2^3 = 2^2 \times 2 = 8$ ecc.) e la proprietà sul prodotto di potenze di ugual base (è facile che non la ricordino: cercare di farla riscoprire a loro). **Irrinunciabile**.

Il gioco 5 (**Salti**) è proposto per assonanza: in entrambi i casi si gioca sulla progressione geometrica (e sul numero finito di addendi). Non è un quesito facile, perché richiede un minimo di formalizzazione, che però a questo punto dovrebbe risultare acquisita.

Gioco conclusivo

Il gioco 6 (**Monete**) chiede di trovare una strategia, non un risultato. 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). *Curare la verifica della bontà della strategia:* stimolarli a impostare la semplice equazione che permette di individuare il sacchetto. Visto che, lavorando in generale, si arriverebbe ad un'equazione contenente il parametro peso P misurato dalla bilancia e che la presenza di due lettere può confondere, si può incominciare ad appoggiare il ragionamento su un caso concreto (supponiamo che P sia 549,4 ...; attenzione a prendere un peso verosimile: tra $10 + 20 + \dots + 100 = 550$ e $550 - 1$) e poi generalizzare.



Giochi di complemento

Questi giochi sono pensati come alternativi al gioco 5 (se proprio le somme di potenze non piacciono) o al gioco 6. Per gruppi ancora più problematici (o molto veloci): gioco 9 (**Vacanze**).

In tutti i casi bisogna usare un po' le frazioni e questo non è indolore

Il gioco 7 (**Scala mobile**). I nostri studenti non avranno 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 gioco 8 (**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".