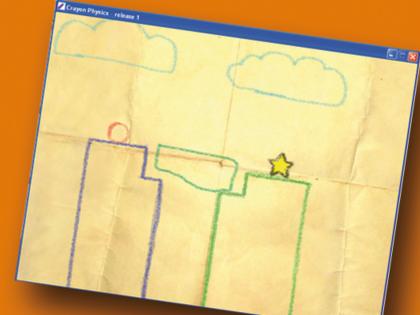
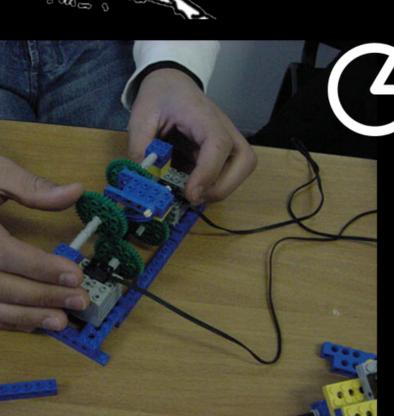


# THINK & BUILD BRIDGES

"Think & build bridges" e' un percorso che trae le sue origini dal progetto Teaching Science in Europe. Non abbiamo spiegato agli studenti (dai 3 ai 16 anni) cosa e' un ponte, ma abbiamo osservato come questi li hanno costruiti, giocando e quale fosse la loro idea di ponte. L'indagine sull'idea di ponte e' stata rivolta anche a vari adulti di diverse nazioni, di eta' compresa tra i 20 e gli oltre 70 anni. Fra i materiali usati, costruzioni, legnetti, software di simulazione, ambienti chat 3D e Kit Lego Mindstorm

Linda Giannini  
Carlo Natì

SSIS Lazio - Università degli Studi di Roma Tre



Non c'è creatività nella scienza o nell'arte, o esercizio intellettuale e sensibile nella coscienza, nello spirito, senza percezione collettiva di nuove strategie e modelli razionali che inducano al cambiamento simultaneo e sinergico tra informazione e forma in ambito culturale sociale ed economico.

Paolo Manzelli



Teaching Science in Europe, conferenza organizzata dal network scientifico tedesco "Science on stage Deutschland"1, da anni promuove incontri e scambi di studi e ricerche con docenti e pedagogisti di paesi europei, diffondendo - inoltre - le esperienze più interessanti e nuovi concetti di insegnamento provenienti da tutta Europa. Per il gruppo di insegnanti italiani abbiamo preso parte nel 2006 al Science on Stage - Wolfsburg Conference2 ed al Teaching Science in Europe I13 - Edunetwork 07 presso Hasso Plattner Institut di Potsdam (HPI) entrando a far parte del nucleo di confronto "interdisciplinary teaching (scientific and non scientific subjects)". Durante l'ultimo incontro, tenutosi a settembre 2007, abbiamo concordemente deciso di sviluppare nelle nostre differenti sedi scolastiche il tema "Build a bridge!".

## 1. Sub-assignments iniziale e generale

Il gruppo "Build a bridge!" costituito da nove docenti provenienti da diverse Nazioni (Cipro, Francia, Germania, Grecia, Italia, Polonia) durante l'incontro a Potsdam ha posto questa domanda: "How can we generalize the interdisciplinary approach to non-scientific disciplines and cultural domains and what would be the advantages and risks?" e stabilito i seguenti sub-incarichi:

Preparatory part: all students have to recognize (by interviews) what would be the best location, for the local community, to realize this project. They will meet and discuss to compare the results of their research and take a decision about the location.  
Group 1: Draw an aerial map of the area which includes the bridge surrounding. Sketch in a key with symbols and use a certain scale. Recognize the geomorphology of the area. Contact with local authorities about the town development plan.  
Group 2: Make review of the surrounding area taking flora and fauna into account. Observe carefully and list all the threats to natural environment that the bridge may cause. Propose the solutions to these problems and present a report.  
Group 3: Use different resources and find similar constructions in this area in the past. Research on any related historical facts. Basing on these information design the bridge in harmony with local tradition using your creativity and taking aesthetic aspects into account.

Group 4: Work on the physical and technical aspects of transferring street movement (cars, public transport and pedestrians). Anticipate the weight and frequency of the movement. Carry out experiments to discover properties (mechanical, temperature, climatic etc) of the materials used e.g. iron, wood, stone. Present a report.

Group 5: Estimate, the economical aspects of this investment. Draw up the simulations of the costs. Try to find partners to this project and some companies which are able to conduct this. Find out this investment's future economical advantages to different subjects. Try to find any other potential benefits to local community and formulate the reasons which are convincing to local authorities for economical participation in this project. Present the report.

Group 6: Build a model of the bridge made with chosen materials. Use an adequate scale. The different groups will have to coordinate their work in the means of preparation, timing etc. The different groups will prepare presentations and reports which they will present during any kinds of meetings: class meeting, school meeting, meeting with parents, with local community, local authorities.

Conditions:

Frame: inside and outside the school hours.

Teachers / subjects: physics, mathematics, geography, biology, art, language, economics, IT, history

Age of the pupils: 14-16 years.

Duration: 1 month (1 week for the preparatory part and 3 weeks for the rest of work)

Materials: different materials (art and engineering), photo and video camera, e.a.

Expected effects: This interdisciplinary project will give the pupils a global view about a practical problem. This approach should stimulate and increase different competences of the pupils because it requires different kinds of intelligence. The acquired competences should be applicable in other situations.

Evaluation method:

TEST (example questions):

- did you, during the building of the bridge, take under attention the local community opinions? what are the methods to get this knowledge?
- did you, during the building of the bridge, take under attention an influence to the natural environment? what are the threats? what are the methods reducing or eliminating them?
- did you, during the building of the bridge, take under attention the regional and historical traditions? specify them
- specify the most important reasons why this type of bridge was selected
- specify the materials used for the bridge; what are the factors changing their conditions, what are the prevention methods to preserve them in good state
- what are the main criterions which have to be taken into consideration if you are planning any investment; motivate your opinion.



## La proposta per il sotto-gruppo italiano

Volendo coinvolgere nel percorso "Build a bridge!" classi di bambine e bambini della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado, oltre a quelli del liceo artistico di Latina, abbiamo proposto attività che prescindessero dall'inizio iniziale di cosa e' un ponte, ma che facessero leva sull'idea di ponte, sulla rappresentazione mentale, fisico-reale con modelli co-assemblati, co-costruiti mediante materiale di recupero, software di simulazione e mattoncini lego programmabili. L'idea sulla quale si è basata l'esperienza didattica, tende a far leva sulla dimensione esperienziale che spesso viene trascurata nel corso delle attività quotidiane, in special modo quando si tratta di fenomeni tecnico-scientifici i quali sono relegati nell'ambito astratto della casistica contenuta nei libri di testo. Per sperimentare direttamente le problematiche connesse con un ponte, siamo partiti dalla rappresentazione soggettiva del concetto, per motivare gli studenti all'osservazione oggettiva del manufatto e - quindi - dei fenomeni fisici connessi con la sua struttura. Il rapporto di scuola è stato subordinato alla generalizzazione delle problematiche fondamentali. A seconda dell'età degli studenti, sono stati utilizzati strumenti e modelli diversi con il fine di estrapolare problemi riconducibili ad ambiti disciplinari che ne consentissero una ipotesi di soluzione teorica ed una verifica operativa secondo una sequenza iterativa del tipo: modello teorico, verifica dell'efficacia del modello, nuovo modello rivisitato....

La nostra attività ha previsto tempi di realizzazione più lunghi di quelle assegnanti inizialmente dal gruppo: da settembre 2007 a dicembre 2007; in itinere abbiamo raccolto il materiale prodotto dalle classi e documentato lo stesso on line così da socializzarlo con gli altri partner e con bambine/i - ragazze/i delle varie scuole coinvolte nel percorso.. E' nato così il nostro "Think & build bridges".

## Le classi italiane

Sono stati coinvolti bambine e bambini aventi 3-4-5 anni, provenienti da tre diverse classi: quella dei più piccoli che utilizza anche le ICT (nel normale orario scolastico) e le altre due che procedono senza l'uso di tecnologie nella didattica. All'interno di queste tre sezioni sono iscritti e frequentanti circa 70 bambine/i tra cui due diversamente abili e nove figli di genitori stranieri: cinesi, marocchini, polacchi, romeni, ucraini.

Il problema posto, cui trovare una soluzione, e' stato - per esempio - "come si può passare da una parte all'altra?" I ponti sono stati costruiti utilizzando legnetti, mattoncini lego, incastri5, sia all'interno delle classi che all'aperto elaborando bambine/i hanno scelto se aggiungere torri, macchinine, animali di peluche, personaggi vari..

Col passare del tempo abbiamo notato aumentare la stabilità delle realizzazioni, la varietà delle soluzioni trovate per creare equilibrio tra le parti composte. Ogni scoperta e' stata comunicata agli altri, socializzata, condivisa nuovamente ri-sperimentata a piccoli e grandi gruppi di bambine/i. Contemporaneamente alle esperienze dirette, manipolativo-pratiche, sono state proposte interviste individuali durante il quale veniva chiesto: "Sai cosa e' un ponte? ... se si", ce lo descrivi?... e lo disegni?" Lungo il nostro cammino abbiamo incontrato il software gratuito Crayon Physics7 col quale hanno giocato bambine/i di 3 e 4 anni applicando empiricamente e virtualmente le leggi della fisica sul pc. Tra le esperienze virtuali ci sono state quelle in activeworlds8, chat tridimensionale. Bambine/i di 3-4 anni hanno ricercato nei mondi virtuali i ponti, questi ultimi sono stati attraversati da avatar e partner di altri Paesi si sono offerti di fare da guida. Per la scuola primaria hanno preso parte all'esperienza bambine/i delle classi

terze; queste sono state scelte perché intermedie tra l'infanzia e secondaria di primo grado ed anche perché già coinvolte da anni in progetti comuni. La domanda proposta e' stata la seguente: "Pensando al ponte, quali storie inventeresti?"9 Le storie inventate sono state illustrate e poi lette-raccontate da bambine/i della scuola dell'infanzia10 Per la secondaria di primo grado sono stati intervistati ragazzi e ragazze dagli 11 ai 14 anni. La domanda posta loro e' stata identica a quella rivolta a bambine/i della scuola dell'infanzia: "Sai cosa e' un ponte? ... se si", ce lo descrivi?... e lo disegni?" 11 Diverse, ovviamente, sono state le rappresentazioni grafiche ed anche le descrizioni-definizioni. Mentre con i più piccoli l'aspetto predominante riportato e' stato quello esperienziale, per i più grandi e' entrato in campo anche quello sociale, emotivo, metaforico, simbolico, sentimentale, metafisico. Questi dati emergono in modo più evidente nelle risposte di bambine/i della secondaria di secondo grado. Nel nostro caso quelli presi in esame sono quelli delle prime classi del liceo artistico. Compare più forte il riferimento al ponte inteso come transito tra la vita e la morte. Il suicidio e la morte stessa, ovviamente, non sono desiderio di porre fine alla propria esistenza, ma sfida, affermazione di sé, tratti caratteristici dell'età adolescenziale. Ragazze/i del Liceo artistico hanno anche disegnato, costruito e programmato macchinine e ponti 12col Kit della Lego Mindstorm rispondendo in modo particolare e creativo a: "Build a model of the bridge made with chosen materials. Use an adequate scale". La realizzazione di ponti robot sulle prime non e' stata particolarmente semplice, ma ragazze/i non si sono persi d'animo; dopo confronti, negoziazioni, studi algoritmici, disegni, prove ed errori, finalmente hanno realizzati ponti mobili perfettamente funzionanti. I limiti strutturali, costituiti dalla "forma" degli elementi, dal materiale e dalla potenza dei motori elettrici, hanno stimolato una serie di soluzioni possibili, all'interno delle quali e' stata scelta quella "migliore". Questo sta a significare che sono stati attribuiti (in modo intuitivo) una serie di indicatori di qualità attraverso i quali e' stato possibile misurare la bontà della soluzione adottata in relazione ad ogni tipologia di problema. Una parte del lavoro e' stato dedicato alla razionalizzazione di queste intuizioni, per far sì che dall'osservazione del contesto di lavoro scaturissero, via via una sequenza di azioni volte a risolvere i sub-problemi annidati all'interno del problema generale. Alle operazioni meccaniche e strutturali sono seguiti gli algoritmi di programmazione per la rotazione orizzontale ed il sollevamento verticale del ponte (suddiviso in due camate guidate da due motori elettrici ciascuna). A conclusione del lavoro, si e' tentato di estendere alcuni concetti fondamentali ad altre strutture delle quali gli studenti avevano una conoscenza diretta. E' stato inoltre utilizzato Sodaplay 13 programma di simulazione on line che consente un approccio ludico all'astrattezza della fisica. Con questo sono state create strutture di ponti che sono state animate, sono stati realizzati modelli sottoposti poi a prove ed a sollecitazioni. Ci e' sembrato importante coinvolgere in questa esperienza, raggiungendoli via e-mail, anche adulti "fisicamente distanti", italiani e non. Il tutto si e' svolto nell'arco di una settimana: 100 le persone contattate; 85 hanno inviato risposte, di queste solo 56 hanno dato il consenso alla pubblicazione on line. Delle 56 persone che hanno dato il consenso alla pubblicazione on line, 33 donne (23 italiane + 10 non italiane); 24 uomini (16 italiani + 8 non italiani)14

## Conclusioni

Tutti i dati raccolti, da quelli della scuola dell'infanzia a quelli pervenuti da adulti attraverso la posta elettronica, sono stati documentati on line, condivisi con bambine/i - ragazze/i - altri docenti e familiari attraverso incontri sia a piccoli gruppi che in sedute plenarie nel teatro della scuola. Dall'analisi e dal confronto sono nate nuove idee e spontaneamente gli studenti hanno continuato a ricercare immagini, notizie e storie di ponti. Hanno anche osservato come per gli adulti molto spesso la definizione di ponte fosse collegata ad esperienze dirette (emozionali, personali, lavorative) e pratiche, un po' come nel caso di bambine/i della scuola dell'infanzia. Gli stessi adulti hanno quasi recuperato la dimensione del gioco e della narrazione. Chiudiamo questo nostro percorso con un pensiero dell'amico Paolo Manzelli (2008).

Non c'è creatività nella scienza o nell'arte, o esercizio intellettuale e sensibile nella coscienza, nello spirito, senza percezione collettiva di nuove strategie e modelli razionali che inducano al cambiamento simultaneo e sinergico tra informazione e forma in ambito culturale sociale ed economico.

# THINK & BUILD BRIDGES

Realizzazione grafica: Bruno Natì