

# THINK & BUILD BRIDGES

Linda Giannini <sup>1</sup>, Carlo Nati <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Scuola infanzia  
Via Milano 73 - 04100 Latina  
[calip@mbox.panservice.it](mailto:calip@mbox.panservice.it) – 328 9446653

<sup>2</sup> Liceo Artistico e SSIS univ. del Lazio  
Via Milano 73 - 04100 Latina  
[carlo.nati@istruzione.it](mailto:carlo.nati@istruzione.it) – 328 9472061

**Abstract:** *“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*

## Introduzione

Teaching Science in Europe, conferenza organizzata dal network scientifico tedesco "Science on stage Deutschland"<sup>1</sup>, 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 Conference<sup>2</sup> ed al Teaching Science in Europe II<sup>3</sup> - 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 Posdam 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, took under attention the local community opinions? what are the methods to get this knowledge?

- did you, during the building of the bridge, took 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, took 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.

### *1.1 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 dallo studio iniziale di *cosa è un ponte*, ma che facessero leva sull’idea di ponte, la sua 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 scala 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<sup>4</sup> 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*”.

### *1.2 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

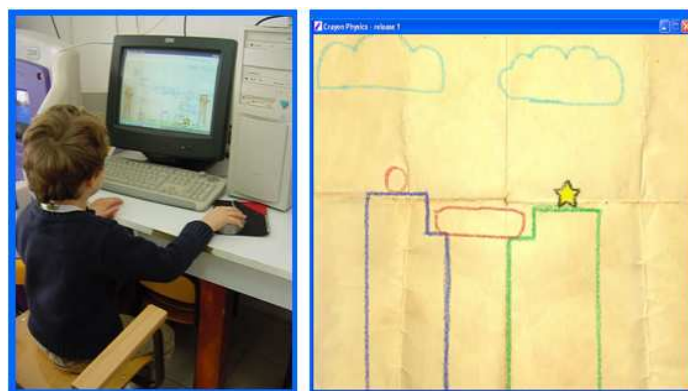
didattica. All'interno di queste tre sezioni sono iscritti e frequentanti circa 70 bambine/i tra cui due diversamente abili e nove figli di genitori stranieri: cinesi, marocchini, polacchi, romeni, ucraini.

Il problema posto, cui trovare una soluzione, e' stato –per esempio-: “come si puo' passare da una parte all'altra?” I ponti sono stati costruiti utilizzando legnetti, mattoncini lego, incastr<sup>5</sup>, sia all'interno delle classi che all'aperto e liberamente bambine/i hanno scelto se aggiungere torri, macchinine, animali di peluche, personaggi vari.



*Fig. 1 bambine/i in classe ed all'aperto mentre sperimentano la costruzione di ponti*

Col passare dei tempo abbiamo notato aumentare la stabilita' delle realizzazioni, la varieta' delle soluzioni trovate per creare equilibrio tra le parti composte. Ogni scoperta e' stata comunicata agli altri, socializzata, condivisa e nuovamente ri-sperimentata a piccoli e grandi gruppi di bambine/i. Contemporaneamente alle esperienze dirette, manipolativo-pratiche, sono state proposte interviste individuali<sup>6</sup> 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 Physics<sup>7</sup> col quale hanno giocato bambine/i di 3 e 4 anni applicando empiricamente e virtualmente le leggi della fisica sul pc.



*Fig. 2 Simulazioni, sperimentazione di massa, volume, leve e ponti*







*Fig. 4 Condivisione di storie di ponti inventate primaria-infanzia*

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?" <sup>11</sup> Diverse, ovviamente, sono state le rappresentazioni grafiche ed anche le descrizioni-definizioni. Mentre con i piu' piccoli l'aspetto predominante riportato e' stato quello esperenziale, per i piu' grandi e' entrato in campo anche quello sociale, emotivo, metaforico, simbolico, sentimentale, metafisico.



*Fig. 5 Alcuni disegni di ponti ad opera di ragazze/i della secondaria di primo grado*

Questi dati emergono in modo piu' evidente nelle risposte di ragazze/i della secondaria di secondo grado. Nel nostro caso quelli presi in esame sono quelli delle prime classi del liceo artistico.

Compare piu' 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 se', tratti caratteristici dell'eta' adolescenziale.

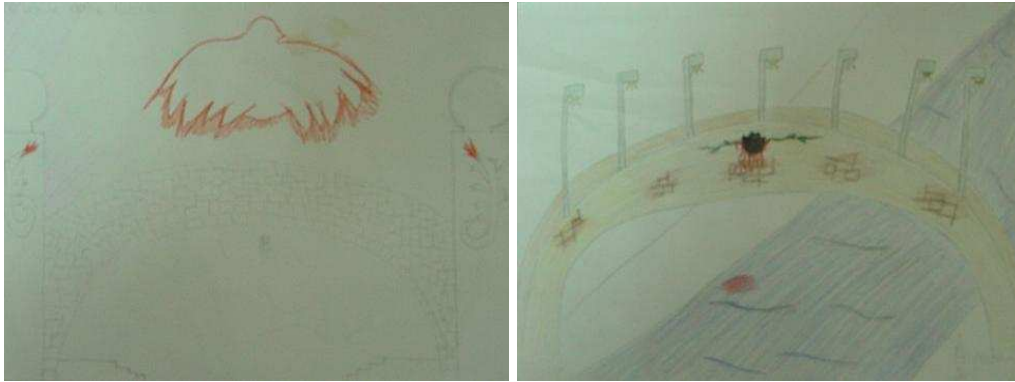


Fig. 6 Due esempi tra i molti di rappresentazione della sfida e della morte  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-14-15.htm>

Ragazze/i del Liceo artistico hanno anche disegnato, costruito e programmato macchinine e ponti <sup>12</sup>col 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 son 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 è stata scelta quella “migliore”. Questo sta a significare che sono stati attribuiti (in modo intuitivo) una serie di indicatori di qualità attraverso i quali è stato possibile misurare la bontà della soluzione adottata in relazione ad ogni tipologia di problema. Una parte del lavoro è 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 campate guidate da due motori elettrici ciascuna). A conclusione del lavoro, si è tentato di estendere alcuni concetti fondamentali ad altre strutture delle quali gli studenti avevano una conoscenza diretta.

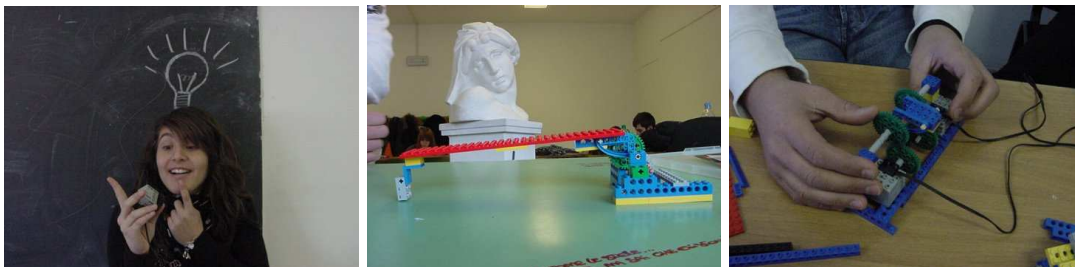


Fig. 7 Ponti robot del Liceo Artistico

E' stato inoltre utilizzato Sodaplay <sup>13</sup> 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.

### 1.3 I ponti per gli adulti

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.

From: Linda Giannini and Carlo Nati  
Subject: Build a bridge  
Date: Fri, 14 Dec 2007 16:46:07 +0100

Carissima/o, in riferimento Teaching Science in Europe ed a "Build a bridge!" ti chiediamo di dedicarci un po' del tuo tempo e di compilare quanto riportato qui di seguito. Potrai rimandare il materiale entro il 21 dic. 2007 a: calip@mbox.panservice.it  
Grazie per la disponibilita' e buone feste, Linda e Carlo

La tua eta' e tra: \_\_20/29 - \_\_30/39 - \_\_40/49 - \_\_50/59 - \_\_60/69 - \_\_oltre 70

La tua occupazione \_\_\_\_\_

Cosa e' un ponte per te? \_\_\_\_\_

Solo se vuoi, puoi scrivere una brevissima storia \_\_\_\_\_

e puoi inviarmi un disegno/immagine/foto di un ponte (libera da diritti d'autore)

Autorizzi la pubblicazione di questi dati? Si \_\_\_ No \_\_\_

Vuoi che risulti il tuo nome? Si \_\_\_ No \_\_\_

Vuoi che risulti il tuo indirizzo di posta elettronica? Si \_\_\_ No \_\_\_

Fig. 8 Versione in italiano della mail inviata

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)<sup>14</sup>



In rosso sono evidenziate le Regioni Italiane da cui provengono le risposte ricevute





**USA - ASIA - America Meridionale**



*Risposte di adulti provenienti da altri Paesi non italiani<sup>15</sup>*

## 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 gruppo 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<sup>16</sup>* (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.*

## Bibliografia

- (Ross, 2001)                      Ross D. (2001), Platone e la teoria delle idee, Il Mulino, Bologna 2001.  
 (Giannini, 2004)                "[Bambini reali mondi virtuali](#)"<sup>17</sup> - atti del convegno Didamatica 2004  
 Ferrara, pp. 187-198

<sup>1</sup> "Science on stage Deutschland" <http://www.science-on-stage.de/>

<sup>2</sup> Science on Stage – Wolfsburg Conference <http://www.descrittiva.it/calip/ScienceonStage.pdf> - <http://www.descrittiva.it/calip/0708/ScienceonStage-Conferenza-di-Wolfsburg.pdf>

- 
- <sup>3</sup> Teaching Science in Europe II e Edunetwork 07 presso Hasso Plattner Institut di Potsdam (HPI) [http://www.pubblica.istruzione.it/argomenti/gst/teaching\\_science.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/argomenti/gst/teaching_science.shtml)
- <sup>4</sup> Documentazione on line  
[http://www.descrittiva.it/calip/0708/teaching\\_science\\_in\\_europe\\_II.htm](http://www.descrittiva.it/calip/0708/teaching_science_in_europe_II.htm)
- <sup>5</sup> Ponti con materiale vario <http://www.descrittiva.it/calip/0708/costruzioni/costruzioni.htm>
- <sup>6</sup> "Sai cosa e' un ponte? ... se si', ce lo descrivi?... e lo disegni?" interviste nella sezione G  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-3-4.htm> interviste nella sezione H  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-4.htm> interviste nella sezione I  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-5.htm>
- <sup>7</sup> software gratuito Crayon Phisics <http://www.kloonigames.com/crayon/>
- <sup>8</sup> ActiveWorlds <http://www.activeworlds.com/>
- <sup>9</sup> "Pensando al ponte ...quali storie inventeresti?" intervista a bambine/i della primaria, classe terza <http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-8.htm>
- <sup>10</sup> Bambine/i della primaria leggono storie di ponti a bambine/i dell'infanzia  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/lettura-storie/lettura-storie.htm>
- <sup>11</sup> Interviste nella secondaria di primo grado "Sai cosa e' un ponte? ... se si', ce lo descrivi?... e lo disegni?" <http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-11-12.htm> -  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-12.htm> - <http://www.descrittiva.it/calip/0708/bridge-12-14.htm>
- <sup>12</sup> Robot-ponti e macchine robot [http://www.descrittiva.it/calip/0708/ponte\\_carlo/ponte\\_carlo.htm](http://www.descrittiva.it/calip/0708/ponte_carlo/ponte_carlo.htm)
- <sup>13</sup> Sodaplay <http://sodaplay.com/>
- <sup>14</sup> Riepilogo generale <http://www.descrittiva.it/calip/0708/Riepilogo-Generale.pdf>
- <sup>15</sup> Risposte di adulti provenienti da altri Paesi non Italiani  
<http://www.descrittiva.it/calip/0708/ripartizione-FMpaesi-no-italy.pdf>
- <sup>16</sup> Paolo Manzelli - Director of LRE/EGO-CreaNet University of Florence - dipartimento di chimica - polo scientifico 50019 -sesto f.no - <http://www.egocreanet.it/>
- <sup>17</sup> Bambini reali mondi virtuali  
[http://www.descrittiva.it/calip/Bambini\\_reali\\_mondi\\_virtuali\\_Giannini.PDF](http://www.descrittiva.it/calip/Bambini_reali_mondi_virtuali_Giannini.PDF)