

## Festa di **NATURALMENTE** 2010

### **Promuovere e insegnare le Scienze: una risorsa per il territorio**

Sabato 29 maggio 2010 Vicolo del Ruschi 4, Pisa ore 9 - 12.30

**Elena Volterrani** *La Limonaia: la Scienza nella città di Galileo*

**Enrico Pappalettere** *NATURALMENTE per la promozione e l'insegnamento delle Scienze*

**Francesco Biasci, Vincenzo Terreni**

*Una proposta di Laboratorio Didattico Territoriale per l'insegnamento delle Scienze*

**Rosellina Bausani**

*L'esperienza pisana dei laboratori Franco Conti*

**Riccardo Govoni**

*Il MASTeR di Mantova: un investimento produttivo*

**Paolo Guidoni** *Insegnare e imparare Scienze si può! Anche in Italia*

**Miriam Celoni** Assessore provinciale alla PI *Intervento conclusivo*

**ANISN**  
Associazione Nazionale  
Insegnanti Scienze  
Naturali  
Pisa



LA  
LIMONAIA  
SCIENZA  
VIVA

**NATURALMENTE**  
*scienza*

Laboratori  
Didattico-Scientifici  
Franco Conti Pisa

**Direttore responsabile:** Luciano Luciani  
**Segretario di redazione:** Enrico Pappalettere (e.pappalettere@alice.it)  
**Redazione:** Francesco Biasci, Vincenzo Terreni,  
**Proprietà:** ANISN - Pisa c/o Museo di Storia naturale e del Territorio, Via Roma, 79 - 56011 Calci (Pi)  
**Impaginazione:** Vincenzo Terreni (terreni@naturalmentescienza.it)

**Abbonamenti:**

- CC POSTALE: n. 95772273, per bonifici  
IBAN: IT10J0760114000000095772273  
intestato a Associazione Nazionale Insegnanti Scienze  
Naturali - Pisa

- CC Bancario CREDEM: n. 000000059, per bonifici  
IBAN IT89 E030 3271 1300 1000 0000 059  
intestato a NATURALMENTE A.N.I.S.N. PISA

Ordinario 20,00 euro; ordinario e CD tutto Naturalmente 30,00 euro; ordinario e tutto Naturalmente pdf 25,00 euro;  
sostenitore 35,00 euro; Scuole, Associazioni, Musei, Enti ecc. 27,00 euro; biennale 36,00 euro; estero 40,00 euro; singolo  
numero 8,00 euro; numeri arretrati 12,00 euro; copie saggio su richiesta.

**Registrato** il 25 febbraio 1989 presso il Tribunale di Pisa al n. 6/89

**Informazioni:** [www.naturalmentescienza.it](http://www.naturalmentescienza.it)  
050/571060-7213020; fax: 06/233238204

**NATURALMENTE**  
*scienza*

Elena Volterrani

## *La Limonaia: la Scienza nella città di Galileo*

La Limonaia Scienza Viva collabora strettamente da più di dieci anni con Università, Enti territoriali, Associazioni e altre realtà culturali per diffondere la cultura scientifica nel territorio. Con NATURALMENTE abbiamo condotto molte iniziative, ormai ci conosciamo tutti, abbiamo lavorato insieme sempre con soddisfazione e con molto piacere e le nostre iniziative hanno sempre avuto grande successo. Questa collaborazione con NATURALMENTE è iniziata nel 2002 e ancora continua.

Ripensando al nostro comune impegno mi viene in mente il lavoro fatto negli ultimi tempi con il professor Marco Franzini – nostro coordinatore scientifico dal 2004 - che come vedete è assente, non c'è più, ci ha lasciato da pochi giorni: un evento molto doloroso per tutti noi. Sono sicura che tutti noi sentiamo e sentiremo molto questa mancanza, non voglio però ricordarlo stamani con tristezza ma semmai con riconoscenza per le cose importanti che ha fatto e per il contributo che ha sempre dato con umiltà e generosità. Il professor Franzini, conosciuto da tanti come un importante naturalista e geologo, non ha mai ristretto il campo dei suoi interessi intorno alla sua specializzazione. Come coordinatore della Limonaia Scienza Viva, ha sempre allargato le iniziative a tutte le aree scientifiche a cominciare dalla Fisica organizzando visite guidate ai grandi laboratori di ricerca, in questi ultimi anni al CERN. Per la Matematica ricordo solo le cose più importanti, perché non è il tema di questa mattina ad esempio: la realizzazione del film documentario su Vito Volterra, visto in tutta Italia, presentato al Senato della Repubblica e del film documentario su Federigo Enriques, altro documentario che ha ottenuto importanti riconoscimenti (un riconoscimento internazionale come miglior documentario scientifico).

Ci siamo occupati del rapporto tra filosofia e scienza e, in collaborazione con docenti del dipartimento di Filosofia, sono state organizzate una decina di conferenze. Abbiamo realizzato un'altra importante iniziativa che mi fa piacere ricordare - Brunella Danesi, che è qui tra noi, ne è stata una delle organizzatrici – perché si è trattato di una esperienza significativa: Maria Turchetto, docente all'università Cà Foscari di Venezia, esperta e appassionata di Darwin, propose di realizzare una serie di iniziative su un tema particolare: "Darwin e l'arte" - dal cinema alla pittura alla letteratura ai fumetti - . L' iniziativa, che è durata alcuni mesi, ha avuto un grande successo nonostante il professor Franzini e la professoressa Turchetto fossero due persone con un vissuto e una impostazione ideologica completamente diversi : Franzini cattolico praticante, Turchetto esponente dell'UAAR (Unione Atei Agnostici Razionalisti). Ebbene, se è vero che c'è stata una tensione iniziale nel mettere a punto l'iniziativa, questa si è dissolta man mano che si andava avanti fino a trasformarsi in stima, amicizia e simpatia reciproche. E' stato per me, e penso per tutti, un bell'insegnamento, una dimostrazione che attraverso il dialogo e il rispetto reciproco, senza chiusure e pregiudizi, si possono ottenere grandi risultati soprattutto proprio nel campo delle scienze dove il confronto fra le idee e le esperienze è fondamentale per la ricerca della verità. Ovviamente abbiamo realizzato anche molte iniziative sulle scienze della terra. Per la Limonaia Scienza Viva l'argomento di attualità che si sta discutendo in questi giorni è il progetto "Pisa città della Scienza" che è in linea con gli argomenti di questa mattina. Il progetto, che coinvolge Le istituzioni scientifiche pisane e gli Enti Locali, ha come obiettivo valorizzare una grande risorsa di Pisa: la sua lunga tradizione di studio e di ricerca scientifica. Si tratta di un discorso molto ampio, importante e dalle molte potenzialità che lascio illustrare al professor Vincenzo Cavasinni.

Vincenzo Cavasinni è stato nominato coordinatore scientifico della Limonaia Scienza Viva e questo è il suo primo intervento in questa veste dopo molti anni di collaborazione. Siamo molto contenti di questa sua nomina alla guida della nostra Associazione e spero, anzi ne sono sicura, che anche in futuro ci sarà l'occasione di continuare a portare avanti, insieme a voi, molte delle nostre iniziative come abbiamo fatto fino ad ora.



Vincenzo Cavasinni, Università di Pisa, coordinatore de La  
Limonaia Scienza Viva

## *Saluto*

È la prima volta che ho l'onore e l'onore, come coordinatore scientifico, di dare il benvenuto ad una manifestazione di questo tipo. Io sono un fisico, mi occupo in particolare di particelle elementari, lavoro al CERN a quel grosso acceleratore, LHC, che dovrebbe darci le informazioni fondamentali sulla struttura infinitesima della materia. Sembra un paradosso dover studiare l'infinitamente piccolo per poter capire l'universo. Invece speriamo di produrre particelle che ci aiutino a capire i molti misteri dell'Universo a cominciare dalla famosa materia oscura di cui sicuramente avete sentito parlare.

Detto questo però ricordo una conversazione che ho avuto per caso in treno, molti anni fa, con un fisico –già anziano, che si chiamava Joe Weinberg. Steven Weinberg è un nome celebre della fisica: è quello che ha scritto “I primi tre minuti”, uno dei fondatori della fisica moderna, un fisico teorico ancora attivo e con un ruolo importante. Joe Weinberg, non ha che fare con Steven, ma è un personaggio altrettanto importante perché ha partecipato, insieme ad Enrico Fermi negli anni 1940 al progetto Manhattan –quello della bomba atomica- dove voglio arrivare? Io e molti altri colleghi ci occupiamo di oggetti piccolissimi: quark, elettroni, etc. e da questo studio di particelle elementari pensiamo di poter capire anche sistemi più complessi: molecole, la vita e tutto il resto. Il pregiudizio è che si tratti di un problema solo calcolativo, è difficile fare i conti con i sistemi complessi perché le equazioni non si fanno risolvere. Ebbene da questa conversazione con Joe Weinberg ho tratto l'insegnamento che quando si parla di sistemi complessi, come i sistemi biologici e come altri sistemi esistenti, essi non sono riducibili alla somma di tanti effetti elementari. I nostri studi sulle particelle elementari vengono effettuati sotto terra, nello spazio, però dobbiamo anche riconoscere che molta parte dell'universo da scoprire non è riducibile, come la nostra presunzione ci porterebbe a credere, alla somma di tanti effetti fondamentali che stiamo studiando ora. Quindi, secondo me, la scienza dei sistemi complessi è tutta nuova e da inventare. Questo è un primo aspetto che mi piacerebbe cominciare ad imparare e oggi, forse, avrò qualche suggerimento in proposito. L'altro aspetto che mi piace ricordare è il progetto a cui accennava Elena Volterrani: “Pisa città della scienza”. Abbiamo avuto già un paio di incontri, fra le autorità cittadine e gli scienziati di Pisa interessati, per avviare il percorso attraverso il quale arrivare ad un progetto credibile e sostenibile. Alcune strutture esistono già ai “Vecchi macelli”, vogliamo rilanciare quello che c'è proporre anche altre iniziative, allargarci ad altri ambiti cittadini come La Limonaia per esempio. Questo però nell'ottica di mostrare non solo tante realtà scientifiche separate l'una dall'altra: la fisica, la matematica, la biologia, tutte rappresentate qui a Pisa ad ottimi livelli internazionali, ma cercare di recuperare anche una organicità ed unità della scienza. Come sapete, nel 1839, qui a Pisa c'è stata la famosa prima riunione degli scienziati italiani –ho una copia della seconda edizione del 1840 che mi sono preso la briga di leggere- che aveva lo scopo di illustrare le varie attività scientifiche dell'epoca mettendo insieme scienziati di varie parti d'Italia e di differenti discipline. Il linguaggio è un poco antiquato e richiede un po' di fatica di lettura, però ci sono due aspetti che sono interessanti ed attuali: quello dell'unità delle Scienze, le persone che erano qui 170 anni fa si riconoscevano nella universalità del metodo scientifico. La Scienza è partita unitaria poi l'enorme sviluppo tecnologico ha portato a far sì che le metodologie della varie discipline scientifiche si siano differenziate. E' chiaro che oggi non è più possibile essere al tempo stesso un buon matematico, un buon fisico, un buon geologo, un buon biologo, perché ci sono delle tecniche diverse che debbono essere apprese e sviluppate e un linguaggio diverso. Ma si tratta proprio di un linguaggio, non di essenza e di metodo. E questo, secondo me, potrebbe essere il motivo unificante da illustrare nella Città della scienza che vorremmo creare a Pisa e che la caratterizzerebbe come unica rispetto alle altre realtà che esistono in Italia e all'estero. Questo fondamento unificante, ci permetterebbe di avere veramente una comprensione organica della natura al di là dei tecnicismi. Noi fisici, per esempio, andiamo 100 metri sotto terra in un tunnel dove facciamo scontrare protoni di altissima energia per studiare la famosa particella di Higgs, e la materia oscura. Questo acceleratore, che costa otto miliardi di euro, si avvale di un sistema di calcolo complicatissimo, di tecnologie avanzatissime nel campo dell'informatica e di criogenia estrema.

Questi sono però, dal mio punto di vista, dettagli: d'importante rimane lo scopo conoscitivo e il metodo, la Scienza significa soprattutto metodo scientifico che richiede il confronto continuo fra l'ipotesi e l'esperimento. Si parte sempre dall'osservazione della natura che sia un fiore o uno scontro tra due protoni. L'osservazione della natura può richiedere strumenti differenti ma il metodo di elaborazione dell'osservazione rimane sempre lo stesso e

torniamo a Galileo. La procedura scientifica richiede la riproducibilità del risultato: che un esperimento lo si faccia qui o al CERN di Ginevra o in America, se le condizioni sono le stesse, il risultato non deve cambiare. Un altro aspetto del metodo scientifico è che l'interpretazione del risultato deve avere la possibilità di essere contestata, la "falsificabilità" deve essere sempre possibile in ogni campo, non ci può essere nessun santone che sale sull'altare e ci dice qual è la verità assoluta. La verità scientifica in ogni istante del presente e del futuro, in ogni luogo, deve poter essere messa in discussione, possibilmente falsificata, per trovare una verità che vada oltre e che a sua volta possa essere rivista per trovare un maggiore accordo con i fatti sperimentali che restano gli unici fattori discriminanti. Termino dicendo che questo museo che vorremmo realizzare a Pisa dovrebbe avere questa capacità di valorizzare i vari aspetti della scienza e degli studi che ci sono e ci saranno, e sono molti, ma anche di recuperare organicità e di indicare quali sono il metodo e il fine della ricerca scientifica. Vi ringrazio.



Enrico Pappalettere

## *NATURALMENTE per la promozione e l'insegnamento delle Scienze*

A nome di tutta la redazione e dell'associazione ANISN mi unisco nell'omaggio rivolto da Elena Volterrani al professor Marco Franzini. La sua scomparsa ci ha profondamente addolorato. Abbiamo avuto modo di conoscerlo durante molti anni di collaborazione, apprezzandone le doti umane, le competenze scientifiche e la costante disponibilità all'ascolto e alla condivisione di tanti progetti. Ci piacerebbe pensare al più presto a un'iniziativa comune con La Limonaia in suo ricordo.

Porgo un saluto e un ringraziamento a tutti i presenti per aver voluto condividere con noi questa occasione, ma anche a tutti gli amici che ci hanno comunicato che vorrebbero essere qui oggi, ma per tante ragioni non possono. Per chi non mi conosce, mi presento: sono uno dei fondatori della rivista *Naturalmente* e il mio mestiere ufficiale è quello di "segretario di redazione".

La ragione di questo incontro è una festa di compleanno, il 23°, di *Naturalmente*. E' la seconda volta che questa festa trova ospitalità nella sede bella e accogliente dell'associazione *La Limonaia*, diventata negli anni un punto di riferimento fondamentale per quanti si occupano e preoccupano di diffusione e comunicazione della scienza. Anche alla *Limonaia*, e in particolare a Elena Volterrani, va la nostra gratitudine. Ci piacerebbe che questa festa diventasse un appuntamento annuale, individuando ogni volta un tema, o un'occasione, di largo interesse e invitando tutti gli interessati a discuterne. L'anno scorso l'occasione è nata dal 90° compleanno del professor Pietro Omodeo, abbiamo presentato un piccolo numero speciale, *Oltre il DNA*, e abbiamo discusso intorno ai suoi contenuti. Quest'anno abbiamo deciso di dedicare l'incontro a un tema a noi carissimo, l'insegnamento delle scienze, in un'ottica non solo culturale, ma anche politica: ci è parso infatti di notevole interesse un progetto sull'insegnamento scientifico nato nei mesi scorsi in Valdera, che vede fra i soggetti protagonisti non solo le scuole, i dirigenti e gli insegnanti, ma anche gli Enti Locali e l'Amministrazione provinciale.

Sollecitato dal tema del nostro incontro di oggi, vorrei mostrare con un minimo di concretezza quanto *Naturalmente* e l'ANISN, l'associazione nel cui ambito la rivista è nata e cresciuta, abbiano impegnato fin dall'inizio le proprie energie in direzione della promozione delle scienze e del loro insegnamento.

In questo modo parlerò un poco, qb, di *Naturalmente*, cosa utile anche per chi la rivista la fa da tanto tempo, e giustificata -spero- dal fatto che il mio sarà l'unico intervento in cui si parla del festeggiato.

Ho scelto tre punti di riferimento temporali sulla nostra linea della vita, con un criterio banalmente "geometrico": il punto di origine, quello in cui ci troviamo ora e uno circa medio, corrispondente alla trasformazione in trimestrale. Ogni punto è rappresentato da un certo numero di fascicoli della rivista. Ho fatto in modo che il numero di pagine di ogni blocco fosse abbastanza simile (tra 410 e 450). Poi ho suddiviso i titoli degli articoli in categorie di comodo, in un modo rozzamente empirico, sapendo bene che in non pochi casi un articolo potrebbe figurare senza problemi almeno in altre due categorie.

Quindi ho sommato tutti i titoli relativi a ciascuna delle fasce temporali e ricavato la percentuale (grossolana!) sul totale di titoli spesi dalla rivista nell'area "**Scuola, cultura, didattica**", comprendente una molteplicità davvero grande di temi e settori, dalle politiche scolastiche, all'analisi disciplinare, alla proposta di protocolli di laboratorio e di percorsi didattici, ai risvolti culturali dei processi di insegnamento e di apprendimento ecc.

Devo aggiungere che non di rado la rubrica La Candela, di cui è autore eccezionale il professor Elio Fabri, ha ospitato temi riguardanti in modo assolutamente diretto la scuola e l'insegnamento delle scienze.

Questi sono gli articoli pubblicati nell'ultimo anno e mezzo (410 pagine):

### **Scuola, cultura e didattica**

*Come insegnare a chi (a scuola) non vuole imparare (R. Conserva)*

*Biodiversità: giocando s'impara (G. Busnardo)*

*Il linguaggio per comunicare l'evoluzione (M. Sala)*

*Un laboratorio tra le dune. Storia di un'adozione didattica (A. Tellarini)*

*Gusto, sapori e brevetti* (B. Peruffo)  
*Riflessioni sull'insegnamento e l'apprendimento delle Scienze della Terra nella scuola di base* (M. Onida)  
*Quando figliano le cerva* (R. Conserva)  
*Adozioni in formato e-book* (V. Terreni)  
*Un'estate caldissima* (V. Terreni)  
*Il falso scopo* (V. Terreni)  
*Ripensando il Pano nazionale ISS* (S. Caravita & M. Gagliardi)  
*Ma che razza di modo di fare!* (V. Terreni)  
*Una riforma ..pocale* (V. Terreni)  
*Le scienze a scuola negli States* (G. Bellisola)

### **Storia della scienza e della tecnologia**

*L'evoluzionismo italiano: dibattiti antichi e recenti* (P. Omodeo)  
*Un viaggio, due viaggi: Darwin – Ley-Strauss, curiosità, incidenti, scoperte* (M. Bellucci & B. Danesi)  
*Niccolò Stenone scienziato, neuroanatomico e santo* (P. Perrini)  
*Charles Darwin* (B. Danesi)  
*L'anatomia nello studio pisano di Cosimo de' Medici: il caso di Andrea Vesalio* (Rosalba Ciranni)  
*Harvey: una rivoluzione in fisiologia* (Federica T. Colonna)  
*150 anni: per ricordare Vito Volterra* (M. Bellucci)  
*Le tappe della nascita e dello sviluppo della fotografia* (Nicola Agostini)  
*La pandemia di peronospora che ha cambiato la storia di due popoli* (Giacomo Lorenzini)  
*Il lascito di S.J.Gould* (B. Danesi)  
*Il tulipano l'Olanda e la 'tulipanomania'* (F. Gianni)  
*Latte o formaggio?* (F. Di Fraia)

### **Epistemologia**

*Ecologia e filosofia* (M. Bellucci)  
*Il riduzionismo in Biologia: una discussione ricorrente* (M. Turchetto)  
*Dall'evoluzione all'antropologia* (A. Cavazzini)  
*L'essenza dello strumento scientifico* (T. Gorini)  
*La tortura della scienza* (T. Gorini)  
*Scienza e produzione ideologica (spontanea?) degli scienziati: il caso dell'orgasmo femminile* (R. Salvadorini)

### **Biologia**

*Siamo figli di un virus?* (L. Cozzzi)  
*Il polpo coi buchi* (G. Bello)  
*Gracido...striscio...sibilo...salto* (M. Zuffi)  
*Il polpo pignatta* (G. Bello)  
*Mente e coscienza negli animali: un excursus etologico* (V. Caputo)  
*La teoria dell'evoluzione e il cancro* (A. Rossi)  
*I maschi dei polpi olopelagici* (G. Bello)  
*I percorsi della scienza nel XXI secolo* (L. Cozzzi)  
*Il mostro della laguna e il polpo utensiliere* (G. Bello)  
*Scimmie, uomo ed evoluzione del linguaggio* (E. Palagi)  
*Alla ricerca dell'organo morale* (F. Fantini)

### **Chimica e biochimica**

*Quello che i libri non spiegano* (C. Bauer & altri)  
*Carezze, baci indimenticabili e biochimica* (I. Marini)

### **Varia**

*Una dolcissima Rosa* (M. Bellucci)  
*Il talk show del Global warming* (S. Dalla Casa)  
*Tremate, tremate le locuste son tornate...* (L. Luciani)  
*Una lettera a Naturalmente* (F. Finozzi)

## **Intersezioni**

*Scienza e arte* (T. Gorini)

*Arte e scienza: del colore e dei colori* (M. Stefanini)

*Regole e creatività nella scienza e nell'arte* (M. Meyer & F. D'Alessio)

## **Il Verziere di Melusina** (L. Sbrana)

**La candela** (E. Fabrì)

Sotto si può confrontare questa panoramica con quella relativa ai primi anni di vita (1988-1992), circa 450 pagine.

## **Scuola, cultura e didattica**

*Le scienze nelle scuole sperimentali* (Pesenti e Buonarroti) (C. Pardini, G. Fucci)

*I corsi di aggiornamento per la scuola primaria* (V. Terreni)

*Test d'ingresso alla scuola superiore* (C. Pardini, S. Bocelli & A. Mannucci)

*La sperimentazione di scienze: ITC "Fermi", Lic. Scient. "XXV aprile", ISA "Russoli"* (P. Baracani, V. Terreni, I. Luperini)

*Comparazione dei testi di biologia per la secondaria superiore* (E. Pappalettere)

*A che punto siamo con i nuovi programmi* (G. Fucci)

*Le scienze naturali e la biologia nel biennio unitario: alcune ipotesi di lavoro* (A. Mannucci)

*Questionario sull'insegnamento della biologia: significato e usi possibili* (G. Fucci & E. Pappalettere)

*Possibili -e auspicabili- nessi interdisciplinari tra "area umanistica" e "area scientifica"* (F. Civile)

*Archivio didattico* (E. Pappalettere)

*Esperienza in evidenza* (B. Danesi)

*Itinerari naturalistico-didattici* (A. Romè, L. Banchieri, L. Sbrana)

*Le scienze sperimentali e i capponi di Renzo* (A. Mannucci)

*La sperimentazione di scienze al "Dini" (a cura dei docenti della scuola)*

*Che fine faranno le scienze naturali? Proviamo a discuterne* (V. Terreni)

*Seminario didattico della Facoltà di Scienze* (P. Meletti)

*Le scienze nella scuola secondaria superiore e il loro insegnamento: un nodo da sciogliere* (E. Pappalettere)

*Orti biologici nella scuola* (C. D'Angelo, C. Pacini & A. Marrocco)

*Sulla didattica delle Scienze naturali: un accostamento culturale* (G. Cercignani)

*Costruzione di una unità didattica di biologia* (C. Pardini)

*Diciamocelo a lume di candela* (M. Terzi)

*Riflessioni sullo stato dell'insegnamento delle Scienze Naturali* (A. Tongiorgi)

*unità didattica sul vulcanesimo* (L. Campanaro)

*Laboratorio reale e laboratorio immaginario* (M. Albani)

*Progetto Chimera* (G. Fucci)

*...aspettando la riforma* (B. Danesi)

*C'è anche la scuola media inferiore* (A. Conte Domenici)

*Metti una mattina a scuola* (L. Di Puccio)

*La divulgazione scientifica nella scuola superiore* (B. Danesi)

*La simulazione dell'evoluzione* (M. Francaviglia)

*La cultura, le scienze, l'anima e il corpo* (E. Pappalettere)

*Immagini della scienza* (M. Terzi)

*Progetto Brocca: una scuola per l'Europa?* (C. Pardini)

*Scienze Naturali, una cattedra a rischio* (Redazione)

*Il laboratorio di Scienze della Terra, questo sconosciuto* (M.T. De Nardis)

*Perché gli studenti non imparano "Scienze" come noi vorremmo?* (M. C.Sappa & M. L. Bertoli)

*Un percorso didattico: studio d'ambiente* (A. Conte)

*Note didattiche su esperienze nei parchi naturali* (Capraia) (B. Battisti)

*Considerazioni su "Lezioni di Chimica-Fisica" di Manlio Guardo* (C.B. Auer)

*Gli audiovisivi nella didattica della biologia* (V. Terreni)

*Contro il narcisismo delle teorie interpretative* (F. Civile)

*Un "Progetto Ombra" per le Scienze della Terra?* (M. T. De Nardis)

*Prima di tutto non lasciamoci prendere dal panico...* (C. Bauer)

*La chimica nel negozio di giocattoli* (M. L. D'Eugenio)

*L'insegnamento delle discipline naturalistiche e l'Università* (N. Ricci)



*Sperimentazioni: spontanee o assistite la confusione non diminuisce (C.Pardini)*  
*Il gioco dei ricci di mare (L.Bussotti)*  
*La sentinella: un test di comprensione (M.T.De Nardis)*

### **Biologia**

*Ecologia dei Protozoi (N. Ricci)*  
*Un pugno di sabbia (G. Magagnini)*  
*Etica e ricerca biologica (P. Omodeo)*  
*Neologismi in biologia (B.Isolani)*  
*Un fiore in fondo al mare (G.Magagnini)*  
*Della ricerca del piacere, del dovere e della fuga (B.Danesi)*  
*Un villaggio che non avrebbe voluto diventare famoso (G.Magagnini)*  
*A lume di naso (G.Magagnini)*

### **Storia e Storia delle idee scientifiche**

*Scienze della Terra: un'evoluzione a sbalzi (L. Trevisan)*  
*Un anniversario e... un itinerario (sul I° Congresso degli scienziati italiani, Pisa 1839) (S. Bocelli)*  
*Una svolta nella scienza (C. Bauer)*  
*Parlar bene di Lamarck (B. Isolani)*  
*L'origine dell'universo e la freccia del tempo (C. Bauer)*  
*Omaggio a F. Jacob (B. Danesi)*  
*L'anno di Colombo (M. T. De Nardis & A.M.Rizzio)*  
*L'altra faccia di Colombo (M. T. De Nardis)*

### **Epistemologia**

*Ripensando al metodo induttivo (G. Fucci & E. Pappalettere)*  
*Il clima, il caos e Zichichi (P. Farinella)*  
*Il capitombolo di Ulisse (J. Tomasi)*

### **Recensioni, Segnalazioni, visto in TV**

#### **Vita dell'ANISN**

#### **L'angolo della provocazione**

*Viaggio di un insegnante di scienze naturali attorno al Mediterraneo (V. Terreni)*  
*Motori, cani & umani (V. Terreni)*  
*La parola e l'immagine, i vizii e le virtù (M. Terzi)*  
*Tecnopatie del docente di scienze (V. Terreni)*  
*Tra il 5 e mezzo e il 6 meno meno (V. Terreni)*  
*L'insegnante prende l'AIDS? (M. T. De Nardis)*

#### **Il verziere di Melusina**

##### **La candela**

#### **Racconti**

*Il moscone (M. Antonetti)*  
...e con quella del biennio 97-98, dopo circa dieci anni e in corrispondenza della trasformazione in trimestrale (circa 430 pagine)

#### **Scuola, cultura e didattica**

*Esistono le razze nella specie umana: una unità didattica (M Alati)*  
*Il '900 e le Scienze naturali (V. Terreni)*  
*Strumenti per l'Europa: il programma Socrates (S. Vallin)*  
*Alimentazione è cultura...la cultura previene il cancro (A. Tongiorgi)*  
*Sarà la volta buona (V. Terreni)*  
*Biologia cultura scuola (A. Mazzoni)*

*Le idee di una riforma* (T. Mariano)  
*Riflessioni di un insegnante di evoluzione* (M. Ferraguti)  
*La scuola che promuove, ma non "promuove"* (F. Civile)  
*Sulla biologia del biennio* (C. Bolelli)  
*I libri di testo, questi sconosciuti* (A. Magistrelli)  
*L'angolo del "morbido"* (V. Terreni, C. Pardini, M. Menicbella, P. Balbiani)  
*umanistica... scientifica... Quante culture? Quale cultura per...* (R. Sirtori)  
*Che recupera la scuola?* (A. Facci Tosatti)  
*Il principio di Pascal? Rendiamolo facile* (F. Costagli)  
*Un solitario con le "tessere" di Mendeleev* (F. Olmi)  
*L'informatica per la didattica delle Scienze naturali* (V. Terreni)  
*Autonomia, riordino dei cicli...e invece..* (C. Pardini)  
*L'etica e l'educazione ambientale* (T. Pera)  
*Uso didattico di un'oasi naturalistica: l'area protetta di Bosco Tanali* (R. Corsi)  
*Le piante "sanno"* (A. Gainotti)  
*Docenti sui tabelloni* (L. Campanaro)  
*Senso comune e difficoltà dell'innovazione* (L. Goggi)  
*Dal Basic alla multimedialità* (F. Costagli)  
*Prima condotti, poi...condottieri* (E. Camino)  
*I processi orogenetici* (L. Campanaro)  
*La formazione delle rappresentazioni mentali e dei concetti* (L. Minutti & A. Vescovi)  
*L'educazione ambientale e il progetto GEV* (M. Caccia & L. Zappi)

### **Biologia**

*Lorenzo, la Nonna e il sesso dei bambini* (G. Magagnini)  
*Birdwatching* (A. Romè)  
*Riflessioni su alcuni temi della bioetica* (F. Fantini)  
*Contingenza e invarianza nel processo evolutivo* (L. Cozzari)  
*Ingegneria genetica: potenzialità e responsabilità della nuova biologia* (L. Cozzari)  
*Luce ed esseri viventi* (M. Alati)  
*Le autoprodotte come paradigma del vivente?* (P. Ramellini)  
*Così parlò Gregorio, ovvero, quali sono le leggi di Mendel?* (M. Artoni)  
*I calamari geomettizzano?* (G. Longo)

### **Chimica**

*Considerazioni sul riconoscimento molecolare, 1 e 2* (G. Montagnoli & A. Podestà)

### **Astrofisica**

*Pericolo impatti per la Terra* (P. Farinella?)  
*La meccanica celeste: dall'archeostronomia al caos* (A. Milani)  
*Un'avventura astronomica* (A. Audrey Gatti)  
*La scoperta della radiazione di fondo trasforma la cosmologia in scienza sperimentale* (B. Scapellato)

### **Storia**

*L'origine della coltivazione dell'olivo e lo sviluppo dell'agricoltura mediterranea* (T. Di Fraia)  
*Lo studente Charles Darwin* (A. Busca)  
*Nascita e sviluppo della meteorologia strumentale in Toscana dal XVII alla metà del XIX secolo* (F. Rapetti)  
*Uno straordinario informatore venuto dalla preistoria: l'uomo del Similaun* (T. Di Fraia)  
*Le luci e le ombre dell'onesto Stoppani* (L. Luciani)  
*Francesco Redi, scienziato e letterato* (A. Buoncristiani Fochi)  
*La faticosa conquista del pianeta. James Cook e il mito della "Terra Australis Incognita"* (L. Luciani)

### **Filosofia e scienza**

*La biologia contemporanea al bivio* (S. Lazzerara)  
*Un convegno su Lamarck* (L. Galleni)

*Vedi alla voce Scienza (S.Lazzara)*  
*Prudente elogio del riduzionismo (F.Fantini)*  
*Il re è nudo (F.Fantini)*  
*Il problema del movimento fra filosofia e scienza (C.Genzo)*

#### **Intersezioni**

*Evoluzione e letteratura nel tardo Ottocento italiano (F.Romboli)*  
*Il difficile cammino del caffè (L.Luciani)*  
*Lo sviluppo sostenibile: dal piano internazionale a quello locale (D.Scapigliati)*  
*Scienza e guerra, un rapporto contraddittorio (P.Farinella)*  
*Radiocarbonio bugiardo? Il caso della Sindone (T.Di Fraia)*  
*L'ambiente? È anche questione di anima (S.Piacente)*

#### **Il verziere di Melusina**

#### **Recensioni**

#### **La candela**

#### **Racconti**

*Ab, Severino, Severino... (C.Flamigni)*  
*Stanley (R. Sirtori)*

Negli anni dall'88 al '92 si vede bene che abbiamo dedicato alla galassia-scuola la quota nettamente maggioritaria degli articoli (intorno al 65%), mentre nel punto medio tale quota è scesa a un valore tra il 40 e il 50%, e oggi si attesta intorno al 30%.

La prima semplice considerazione che si può fare è che *Naturalmente* dedica in generale molto spazio alla scuola. La seconda è che sembra rivelarsi una tendenza alla diminuzione, nel tempo, di questo spazio.

Come interpretare questo trend, che sembra mostrare un inatteso calo di attenzione?

Ovviamente le condizioni politiche, sociali e culturali del paese sono mutate anche profondamente nei 23 anni di vita della rivista. E insieme, inutile nasconderselo, siamo cambiati anche noi, quindi può essere utile un minimo di commento ai dati emersi dalla rapida ricognizione del nostro passato.

La prima cosa che mi viene da dire sul periodo della nostra nascita è che allora sembrava che avessimo tutti “un rospo in gola”: eravamo stati sempre zitti, ci eravamo visti sempre “descritti” e “analizzati” da soggetti e istituzioni “altri” da noi insegnanti (autorità scolastiche, politica, *maître à penser*, giornalisti cosiddetti esperti di scuola, docenti universitari...); finalmente avevamo deciso di tentare di farlo in prima persona, resi più forti dal fatto di agire insieme all'interno di una giovane associazione di docenti di scienze, piena di speranze e di energie, sicuramente in ascesa anche come interlocutore del potere politico in merito alle proposte di riforma sul tappeto (progetto Brocca) e protagonista di alcuni dei modelli più efficaci nel campo delle sperimentazioni non assistite dall'alto. Quindi le pagine di quei primi numeri della rivista, smilza e dalla grafica orribile di cui solo un ciclostile poteva essere capace, si riempivano di tutto quello che avevamo nella mente e nel cuore, dalla descrizione delle sperimentazioni in atto nei vari Istituti, a unità didattiche, test d'ingresso e di verifica, al “disagio” d'insegnare le scienze in un paese e in una scuola che le scienze non amano, al rapporto fra scienza e cultura, ai libri di testo ecc. ecc.. Aggiungo che eravamo nel pieno delle nostre speranze di maturazione professionale, essendo noi la generazione di docenti entrata nella scuola tra la fine degli anni '60 e i primi degli anni '70 (quindi comunque carica di echi sessantottini), quella che ora è appena uscita o sta per farlo, in massa e volente o nolente, entro i prossimi due anni.

Ecco spiegata la percentuale bulgara degli scritti dedicati alla scuola in quel periodo, percentuale ancora più netta se si tiene presente un altro dato che manca nei miei elenchi degli articoli, e cioè che nel marzo del 1991 e nel novembre del 1992 *Naturalmente* pubblica due “speciali” dedicati rispettivamente ai bienni e ai trienni del Progetto Brocca.

Aggiungo che quel nostro esordio avvenne grazie alla collaborazione del Distretto scolastico di Pontedera, prefigurando fin dall'inizio il bisogno di tenere insieme la dimensione culturale e quella politica.

Ricordo ancora, perché mi pare molto significativo, che già nel 1990 -a due anni dalla nascita della rivista- L'ANISN e *Naturalmente* organizzavano un Convegno regionale per fare il punto sulle sperimentazioni e sulla

condizione dell'insegnante di discipline scientifiche. Come si può vedere dalla locandina, l'iniziativa fu realizzata con il contributo e il riconoscimento di IRRSAE e Provincia di Pisa. Fu il nostro battesimo del fuoco, un bellissimo convegno, molto partecipato e ricco d'idee.

Che cosa sia avvenuto dopo, fuori e dentro di noi, lo accenno e lo lascio essenzialmente alla rapida intuizione di chi mi sta ascoltando:

Le sperimentazioni furono ridimensionate, cancellate, in alcuni casi messe in ordinamento, ma senza generalizzarne le acquisizioni positive, quindi con una sostanziale svalutazione e distruzione di ricchezza sociale (la riforma Gelmini sta completando in questi mesi questo processo eliminando anche quello che sembrava essere stato salvato dalla messa in ordinamento, vedi il caso del liceo Dini a Pisa); il "dibattito" sulla riforma della scuola e i reali interventi della politica su di essa hanno subito scossoni continui, con l'aggravante di una tendenza della maggioranza al governo a cancellare i provvedimenti di quella precedente, sostituendovi i propri (Berlinguer, Moratti, Fioroni, Gelmini). Noto tuttavia che sotto nessun ministero, tranne in parte quello di Berlinguer, si è avvertita la stessa passione e speranza per il futuro che avevano segnato gli anni delle sperimentazioni e del Progetto Brocca. E che in nessuno, pur facendo le debite differenze, si è manifestato un interesse particolare, e comunque produttivo di qualche miglioramento, verso i problemi dell'insegnamento scientifico.

Le associazioni dei docenti hanno cercato faticosamente di consolidarsi e crescere insieme, anche come capacità d'impatto politico, giungendo a produrre un piano per la formazione in servizio degli insegnanti di discipline scientifiche (il Piano ISS), dalla scuola di base fino al biennio delle scuole superiori, che forse rappresenta il punto più alto raggiunto da quando M.P.I. e associazioni professionali dei docenti hanno cominciato a collaborare. Ma anche questo piano oggi appare zoppicante e in difficoltà per insufficiente direzione politica e finanziamenti largamente inadeguati.

Dentro di noi (intendo i docenti), per ridurci all'essenziale, è aumentata la sfiducia nelle capacità di trasformazione della scuola guidata dalla politica ed è diminuita sempre di più negli anni la disponibilità di molti colleghi a impegnare parte del proprio tempo nelle attività di volontariato culturale.

*Naturalmente* ha attraversato questi lunghi anni concentrando via via i suoi sforzi sull'approfondimento culturale. Di fronte al restringimento degli spazi politici per una trasformazione della scuola, ha cercato di non interrompere mai la riflessione sulle discipline scientifiche e sul loro insegnamento, ma intanto ha puntato ad arricchire in qualità e in quantità, attraverso le collaborazioni che è riuscita ad accendere, i nessi fra le scienze e quanto convenzionalmente si trova al di fuori: letteratura, storia, filosofia, arte..., con un'impronta di *eclettismo programmatico* e di *trasversalità culturale* che ha sempre caratterizzato la rivista.

Ecco allora che il vecchio sottotitolo è apparso ai più, già a metà del cammino, inadeguato a svelare in sintesi l'identità della rivista e i suoi destinatari, non più identificabili come in origine con i soli insegnanti.

Quello attuale, che ha richiesto un anno e mezzo di discussione, è comparso da poco tempo, ma, in effetti, sarebbe potuto idealmente comparire già da un pezzo.

Questa potrebbe essere una chiave per interpretare quel trend. Ma il nostro paziente investimento in cultura non ha mai posto in ombra l'interesse verso quello che si muove sul terreno delle sperimentazioni e delle trasformazioni reali nel campo dell'insegnamento e della diffusione della scienza.

Un esempio è costituito dai *Laboratori Franco Conti*, nati in seguito a una proposta organica avanzata pochi anni fa all'amministrazione Nunes da parte dell'ANISN e poi fatta propria, estesa e istituzionalizzata dalla Provincia di Pisa. Di questa esperienza parlerà più tardi Rosella Bausani. *Naturalmente* è voluta entrare nel progetto offrendo le sue pagine per la documentazione delle esperienze fatte nell'ambito dei Laboratori e ritenute più rilevanti.

Il secondo progetto, che insieme al primo abbiamo voluto porre in qualche modo al centro del nostro 23° compleanno, cioè quello del *Laboratorio Didattico Territoriale* della Valdera, è nato -senza premeditazione- in seguito ai fermenti diffusi da un'altra iniziativa della rivista: la commemorazione, nel novembre 2009, della scomparsa del nostro amico e collega Beppe Salcioli, appunto uno dei protagonisti di quella stagione piena di energie e di speranze per la scuola e non solo, di cui parlavo prima e che ha portato nel nostro piccolo alla nascita di *Naturalmente*.

Approfitto dell'occasione per porre l'accento sul ruolo decisivo avuto da un altro dei fondatori e attori da sempre della rivista, Vincenzo Terreni, sia nel promuovere la bellissima giornata dedicata a Beppe Salcioli, sia nell'agire di concerto con gli amministratori della Valdera per elaborare l'omonimo progetto di cui fra poco ci parleranno lo stesso Vincenzo Terreni e Francesco Biasci.

Anche in questo progetto, reso possibile dalle opportunità offerte dall'autonomia scolastica e dalle nuove responsabilità assunte in tema di politica scolastica dalle Regioni e dagli Enti Locali, l'ANISN e *Naturalmente* intendono mettere in campo il proprio contributo, ciascuno secondo le rispettive competenze e vocazioni. *Naturalmente* ha già curato la pubblicazione degli Atti del Convegno commemorativo intitolato *Scuola, Scienza e Società* per conto del Comune di Pontedera. Secondo la stessa logica si proporrà come spazio esperto e aperto alla documentazione e al confronto culturale, verso tutti i soggetti che s'impegneranno a dare corpo e anima al *Laboratorio Didattico Territoriale*.

Vorrei terminare dicendo due parole sulla condizione attuale della rivista e sui progetti futuri. Da un anno siamo diventati editori di noi stessi, con il nome di *naturalmentescienza*, dopo un tentativo non riuscito di accasarci presso l'editore Felici di Pisa. Contemporaneamente abbiamo inaugurato un sito legato alla rivista, [www.naturalmentescienza.it](http://www.naturalmentescienza.it), caratterizzato da una propria logica di funzionamento, ma capace -speriamo- di interagire positivamente con la rivista di carta.

Penso che questa scommessa nata nel lontano 1988 continui ad essere vinta, dal punto di vista culturale.

Purtroppo non è mai stata vinta quella di una diffusione pari alla qualità e alle speranze, e di una più rassicurante solidità finanziaria. Abbiamo sempre coperto i costi di produzione e spedizione con gli abbonamenti e qualche piccolo contributo, oltre che, ovviamente, con il lavoro gratuito di tutti gli amici che fanno la rivista. E' per questo che provvedimenti del governo, come quello dell'abolizione delle tariffe agevolate per la spedizione di riviste culturali, denunciato in questa lettera a *Repubblica* dell'on. Valdo Spini, Presidente del CRIC (Coordinamento delle riviste culturali), rappresenta per noi un colpo molto pericoloso.

Non posso nascondere che, dopo tanti anni, ci sentiamo soli in questo sforzo, anche nell'ambiente locale (città, provincia e regione) in cui la nostra esistenza costituisce, lo crediamo sulla base delle cose scritte in tanti anni e che chiunque può leggere per farsene un'idea, un elemento prezioso per la collettività.



Francesco Biasci, Vincenzo Terreni

## *Una proposta di Laboratorio Didattico Territoriale per l'insegnamento delle Scienze*

(testo non corretto dagli Autori)

Raccontiamo cosa stiamo pensando di realizzare in Valdera. Si tratta di un tentativo di ritorno alla centralità della scuola in modo da recuperare anche ciò che Enrico Pappalardo ha messo in evidenza. Tutto questo nonostante i n tempi bui in cui siamo: accendiamo fuochi, candele e tutto ciò che possiamo, il fuoco è quel ritorno a Galileo di cui si parlava per avere un po' di speranza, per ricominciare non in termini negativi ma riappellandoci alle questioni fondamentali che in un territorio come il nostro sono abbastanza vive e che devono essere ulteriormente rafforzare e qui la città di Galileo può veramente fare molto. Parto con questa nota di ottimismo volontaristico: c'è da fare, mettiamoci a lavorare perché gli strumenti ce li abbiamo, la voglia di capire il mondo, capire l'universo, far sì che anche la scuola ritorni a suscitare nei ragazzi tutti la voglia di capire e di affrontare le sfide difficili che ci sono davanti. Parto da una osservazione di Veronesi apparsa sulla stampa di alcuni giorni fa come commento alle novità scientifiche: "La scienza avanza, è la cultura che resta indietro". Questo bisogno di non fare restare indietro la cultura, questo bisogno di investire di nuovo sui saperi, saperi scientifici in particolare, perché sono in ballo questioni grandi: la democrazia per esempio, la scienza cioè mette a disposizione grandi opportunità che potrebbero essere mancate, stiamo parlando del destino del mondo, ma anche dei nostri destini individuali, di come si nasce, di come si vive e di come si muore. Vogliamo sapere, vogliamo avere consapevolezza di queste cose, se ci sottraggono questa consapevolezza e questa opportunità di decidere di noi stessi lo fanno tagliando sapere, tagliando la scuola. L'altra questione è quella legata allo sviluppo, non si tratta del solo sviluppo economico, se non c'è consapevolezza di tutti di ciò che siamo in grado di mettere in campo non facciamo scelte giuste sul piano dell'ambiente e in molti altri campi. Bisogna investire in scuola e sapere. Lo sappiamo fare? Al di là della attuale lamentela generale dell'attacco alla scuola e alla cultura, localmente che cosa possiamo fare? Come ci stiamo muovendo in Valdera per costruire un nuovo rapporto tra sistema scolastico, autonomie locali e mondo produttivo per costruire una rete di diffusione del sapere della cultura scientifica un po' più consistente.

Solo pochi aspetti affrontati molto velocemente perché si tratta di questioni conosciute bene da tutti che servono solo per inquadrare la situazione dei risultati raggiunti dalla nostra scuola negli ultimi anni. Questo è uno schema dei risultati raggiunti dal nostro paese nell'ambito delle nazioni dell'OCSE per quanto riguarda le Scienze, la Matematica e la Lettera: c'è una media dei risultati raggiunti in tutti i paesi e l'Italia si colloca costantemente al di sotto. In particolare si analizzano i risultati aggregati per area geografica italiana. I punteggi medi di scienze mostrano una posizione dell'Italia tra i paesi che hanno ottenuto risultati peggiori (tra Lussemburgo e Portogallo). L'analisi è stata svolta sui quattordicenni, si tratta di una indagine complessa che è iniziata con alcune decine di Paesi per superare i sessanta nell'ultima edizione. I risultati vengono pubblicati con cadenza triennale, ai ragazzi vengono somministrati test a risposta multipla e a risposta aperta (proprio in questi i nostri ragazzi hanno mostrato le maggiori difficoltà). Un altro dato interessante emerso dall'indagine OCSE-PISA è la relazione tra la popolazione di 34-35 anni (i probabili genitori dei ragazzi sottoposti a test) e il loro titolo di studio. Si nota che all'aumentare del titolo di studio dei genitori aumenta la qualità della prestazione dei figli: l'Italia si trova in basso. In questi giorni è stato pubblicato il rapporto dell'ISTAT del 2009 che dovrebbe essere letto e studiato da tutti coloro che hanno una qualche responsabilità amministrativa, dalle scuole, dalle pubbliche amministrazioni, da tutti i giornalisti che continuano a sostenere che la migliore scuola del mondo è quella che si è fatto noi e soprattutto il Liceo Classico. Non voglio aprire una parentesi immensa, ma solo consigliare la lettura dell'ultima fatica di Giorgio Porrotto (nota). Dai dati ISTAT si vede che la maggior parte delle persone che proviene da una famiglia che non legge e non usa il pc, indipendentemente dall'età, non legge e non usa il pc: non è che sia una pecca assolutamente condannabile quella di non saper usare il pc, però oggi significa essere tagliati fuori dal mondo. I ragazzi che stanno a casa, ci sono anche molti quindicenni tra loro, che non solo stanno a casa in attesa di lavoro, ma sono destinate a trovare mai un lavoro e ci sono persone che nell'ultimo anno non hanno mai letto neppure un libro. La storia è lunga, complicata e soprattutto dolorosa, di questi dati non si tiene sufficientemente conto, significa cioè che la scuola va per conto proprio, la società va da un'altra parte e, scusate l'osservazione personale maliziosa, la parte, la parte verso cui va la cultura sociale è quella giusta secondo chi governa attualmente la scuola.

Le note polemiche sono tante perché la difficoltà in cui siamo, anche in semplici termini organizzativi, le risorse per esempio relative al funzionamento ordinario delle scuole, un piccolo esempio: nel comune di Lari ci sono 56 bambini in lista d'attesa per entrare nella scuola per l'infanzia, ci sono quindi 56 esclusi in uno solo comune, se pensiamo a tutti gli altri i numeri divengono imponenti; in Toscana sono richieste 115 sezioni di scuola per l'infanzia, saranno concesse il prossimo anno tre unità di personale come incremento. Lasciamo stare questi aspetti e cerchiamo di mettere in evidenza le opportunità che ci sono per puntare ancora a sostenere la scuola come scuola di qualità. In Valdera queste opportunità sono costituite da qualche novità di natura istituzionale: la Valdera la prima realtà in Toscana che ha costituito l'Unione dei comuni, una unione di 15 comuni per una popolazione di circa 115.000 abitanti, che si sono raggruppati anche facendo riferimento ad una storia che risale ai primi anni '70 (prima esperienza di Associazione Intercomunale). Questa Unione ha di fronte a sé una realtà scolastica sufficientemente compatta e organizzata. Ai sensi del DPR 275 la scuola si è costituita in rete, la rete Costellazioni, che viene diretta da un dirigente scolastico, quello della Istituto superiore "Montale". Un villaggio scolastico che accoglie tutte le scuole superiori della Valdera a Pontedera, in fase di completamento, ma che accoglie ormai tutte le scuole superiori. Sempre presso il Liceo "Montale" è costituito un presidio ISS, sul territorio c'è una presenza significativa dell'Università con il "Polo Valdera" dell'Istituto superiore S. Anna che è presente non solo come struttura universitaria, ma anche come sistema di collegamento con il sistema produttivo facendo parte del consorzio tra Enti locali e il sistema delle imprese denominato "Pontech" per la ricerca sul piano tecnologico che recentemente è stato anche stilato un protocollo di intesa tra l'Unione dei comuni e il S. Anna, Pontech e le imprese per il trasferimento tecnologico delle conoscenze delle ricerche nel settore al sistema delle imprese della zona. Fin dal 2004 è stato stilato un protocollo di intesa stilato tra le scuole in rete e il sistema degli enti locali per approfittare appunto di opportunità: una è anche il sistema di formazione dei docenti che va sotto il nome di Insegnare scienze Sperimentali.

Sul Piano ISS solo due parole: si tratta di un oggetto proposto dalle Associazioni professionali dei docenti di Scienze sperimentali che venne accettato in un momento di palese disperazione da parte del Ministero della Pubblica Istruzione in seguito all'uscita dei dati OCSE -PISA. Questo Piano si rivolge ai docenti delle scuole elementare media, e biennio della superiore e si articola in quattro ambiti: Leggere l'ambiente, per le scienze naturali, Luce e Visione per la Fisica, Trasformazioni per la Chimica e Terra e Universo. Si trattava di un progetto molto ambizioso che richiedeva tante risorse e, soprattutto, una disponibilità specifica di tempo da parte dei docenti, disponibilità che venne individuata nel loro tempo libero facendo affidamento esclusivamente nello spirito di sacrificio e nella dedizione incondizionata. Anche per le risorse economiche queste sono state contenute entro termini pressoché simbolici, nonostante questo la risposta da parte degli insegnanti è stata quasi eccezionale come partecipazione e volontà di fare, attività, produzione di materiale dimostrando di saper digerire anche la piattaforma di formazione in rete dell'INDIRE, che penso che sia il massimo delle capacità di assorbimento. Il tentativo era quello di rimettere l'insegnamento scientifico in contatto con il mondo: l'idea era quella (e mi sto rivolgendo a Riccardo Govoni, perché insieme non è che si sia visto nascere questo Piano, ma molto di più dando tutto quel che potevamo per un progetto che è stato poi portato ad un livello di assoluta eccellenza in particolare grazie al contributo del prof. Paolo Guidoni), ma poi l'esito è stato quello scontato di svuotare il tutto alla prima occasione. L'idea forte era quella, apparentemente banale, di rimettere in collegamento il mondo con quello che si insegna a scuola. Basta dare un'occhiata ai libri di testo, anche a quelli più diffusi per accorgersi che la distanza tra i moderni metodi di apprendimento e quanto viene proposto agli studenti è talmente lontano da essere insopportabile. Cosa vogliamo fare in Valdera, partendo ovviamente anche dai presidi ISS che sono stati costruiti con il tempo, l'intelligenza e la professionalità di tanti docenti: queste persone sono ancora in servizio, sono vive e ancora disponibili a dare ancora tempo, intelligenza e competenze, allora cercheremo di vedere se le risorse per fare quello che si voleva fare ci sono anche localmente e come queste risorse possono essere utilizzate. Il "libro" su cui si può studiare nel territorio in cui si opera è già ricco di capitoli interessanti e importanti e tra l'altro non letti né dalla scuola né dalla comunità locale, quando si tratta di un tentativo di far vedere alcune realtà che possono essere valorizzate a fini anche didattici. Ora vedremo una serie di esempi tra i molti disponibili: ecco i robot che vengono prodotti dal S. Anna e che saranno impiegati a Peccioli nella raccolta domiciliare dei rifiuti, si tratta di una operazione significativa e la scuola la deve conoscere come deve conoscere gli ambienti naturali. Inoltre la scuola deve conoscere l'esistenza di aspetti curiosi come per esempio a Palai il tempio di Minerva Medica che una famiglia importante in epoca napoleonica, i Vaccà -Berlinghieri, famosi chirurghi dell'Università di Pisa e in ambito internazionale, questa famiglia venne frequentata e questo luogo misterioso con qualche significato massonico, anche da...? In Valdera ci sono due osservatori astronomici amatoriali, a Libbiano di Peccioli e a Tavolai di S. Maria a Monte. Tutto questo per dimostrare che il territorio è ricco di opportunità: perché lasciarle inutilizzate? La villa Baciocchi a Capannoli, ospita un museo zoologico ricco e utilizzabile per percorsi tematici

da proporre alle scuole. Il museo della Piaggio è una realtà ormai consolidata e molto frequentata. Appena è stata lanciata l'idea di creare un supporto per l'insegnamento scientifico in Valdera c'è stata subito una risposta da parte proprio del S. Anna disponibile a creare un laboratorio per le scuole dedicato alla robotica: esiste già una bozza di proposta che sarà presentata tra breve.

Ovviamente questo laboratorio didattico territoriale dovrà essere costruito con materiale povero, povero, ma non banale, qualche idea ci si potrà fare nell'esposizione di Riccardo Govoni. SI dovrà trattare di una struttura aperta alle risorse umane e del territorio che potranno divenire luoghi per lo sviluppo concreto di una didattica coinvolgente, attiva e concreta. Per cui i parchi eolici e le fattorie didattiche potranno essere utilizzare come momenti di un percorso che le consideri come luogo di riflessione, di sperimentazione, di osservazione, tutto quel che si riesce ad immaginare al di fuori di un luogo in cui si conducono i ragazzi per abbandonarli agli animatori. Se questa è l'idea centrale si può articolare in tante attività di cui l'insegnante e i suoi studenti saranno i protagonisti. Questo progetto si lega alla ricerca di ciò che offre non solo il territorio, ma che le scuole stesse che spesso hanno prodotto molto di più di ciò che lasciano filtrare, magari si tratta di attività vissute e coltivate da piccoli gruppi, ma che hanno una lunga tradizione e anche il diritto di essere conosciute e diffuse. Questo Laboratorio dovrà assumersi anche il compito di diffondere la cultura e favorire qualunque tipo di aggregazione che aiuti a crescere. Questa idea di mettere insieme uno strumento specifico per in personale docente che si basa però su un riordino dei rapporti del sistema scolastico con le autonomie locali per l'archivio di un sistema formativo integrato. Questa idea nacque un bel po' di tempo fa a Pontedera e non si concretizzò perché tutta quella fase di collaborazione scuola-enti locali venne abbandonata. Non è possibile ogni volta ripartire dall'inizio crediamo che la fase di elaborazione sia completa e che offre tutti gli elementi perché si possa tradurre in un piano operativo pienamente rispondente alle necessità locali. Il DPR 275 parla appunto di "promuovere accordi tra scuole e enti locali in modo che si possa interagire e costruire un sistema" che funzioni e produca risultati significativi. Anche gli articoli successivi parlano di reti di scuole che promuovono accordi e che possono anche "istituire laboratori finalizzati alla ricerca didattica e alla sperimentazione e alla formazione in servizio del personale scolastico". Ispirandoci alla normativa vigente possiamo procedere alla fase di realizzazione. Certo, occorrono anche le risorse economiche si tratta di un punto difficilissimo anche in presenza della volontà di utilizzare mezzi poveri dobbiamo razionalizzare al massimo le risorse, anche quelle che attualmente vengono investite nella scuola da parte degli Enti locali.





Il Laboratorio territoriale potrebbe costituirsi attorno a questi quattro nuclei fondamentali:

- Deve essere uno strumento degli insegnanti realizzato con strumenti in più messi a disposizione degli enti locali per far meglio il loro lavoro, intanto strumenti di formazione approfittando della presenza di ISS;
- Coordinamento delle strutture e delle attività didattiche: esistono già risorse nelle scuole risorse storiche e risorse attivate di recente (nello scorso ottobre l'istituto "Fermi" ha inaugurato un laboratorio di Matematica in collegamento con la facoltà di Matematica di Pisa: questa dovrà diventare un pezzo della rete di risorse a disposizione di tutte le scuole);
- Utilizzazione didattica del museo territoriale diffuso; queste verranno censite e inquadrare nel loro valore di utilizzazione didattica mirata; oltre alle strutture c'è la risorsa delle Associazioni che operano da tempo ottenendo risultati anche di rilievo, ma sempre limitati alle esperienze promosse dai singoli, si tratta di superare questa limitazione e di offrire questa opportunità a tutti;
- Mettere infine da parte tutto ciò che è stato fatto di buono e non perderlo: occorre evitare di lavorare nell'isolamento (ancora oggi gli insegnanti entrano in classe, chiudono la porta e non parlano con nessuno) è bene aprire la porte collaborare e aprire gli occhi sul mondo e cercare di utilizzarlo anche come laboratorio.

Un ultima cosa per chiarire il sistema: l'Unione dei comuni si è dato una politica di indirizzo affidata ad un documento di politica sulla scuola approvato il 17 maggio 2010, in questo documenti si affida al CRED (Centro documentazione Risorse Educative Didattiche) la gestione delle attività relative alla scuola. Il CRED è diretto da un comitato costituito da quattro assessori della Valdera e quattro dirigenti scolastici che rappresentano gli istituti comprensivi, inoltre è rappresentata la Provincia di Pisa, il S. Anna, più altre rappresentanze. Questa gestione consente di puntare alla realizzazione di un sistema formativo integrato. Per la gestione operativa il CRED si appoggia ad una associazione "Crescere insieme" che io qui rappresento.

Chiudiamo con un omaggio a Gianni Rodari, a cui è intitolato il Centro, e un omaggio anche a Paolo Guidoni che lo citò in occasione dell'incontro di novembre 2009 al museo Piaggio di Pontedera in occasione della giornata di studio "Scienza, scuola, società".

*Un signore di Scandicci buttava le castagne e mangiava i ricci.*

*Un suo amico di Lastra a Signa .*

*buttava i pinoli*

*e mangiava la pigna.*

*Un suo cugino di Prato mangiava la carta stagnola e buttava il cioccolato.*

*Tanta gente non lo sa*

*e dunque non se ne cruccia:*

*la vita la butta via*

*e mangia soltanto la buccia.*

Cerchiamo di prendere veramente la vita nella sua sostanza e non mangiare soltanto la buccia come ci è toccato fare per troppi anni.

Questo lavoro prende l'avvio dalla giornata del novembre scorso organizzata per ricordare il ventesimo della scomparsa di Giuseppe Salcioli che è stato prima un amico, poi un collega, poi una parte importante della nostra vita e che ha dato una spinta a tutto il rinnovamento che c'è stato nella zona per quanto riguarda l'insegnamento scientifico. Gli atti di questo incontro, praticamente già pronti, saranno pubblicati a settembre.



Rosellina Bausani

## L'esperienza pisana dei laboratori *Franco Conti*

(testo non corretto dall'Autore)

Siamo nati come laboratori didattico-scientifici nel 2007, solo un paio di anni che stiamo lavorando, ovviamente siamo nati grazie all'amministrazione provinciale che, come qualcuno ha già detto, nella formazione dell'individuo, per l'affermazione dell'idea stessa di democrazia, è importante la diffusione della mentalità scientifica. È chiaro che per questo bisogna partire dalla scuola; le Associazioni professionali che collaborano con noi sono l'ANISN, l'AIF e il gruppo dei Formatori Matematici Toscani. I laboratori sono intitolati a Franco Conti per il lavoro che ha prodotto nella didattica della Matematica.

I laboratori sono tre e sono rivolti ai docenti delle scuole di ogni ordine e grado che si riconoscono nell'idea di mantenersi i rapporti tra loro e sentono la necessità di un costante confronto professionale. Gli obiettivi che ci siamo dati sono: costruzione di modelli concreti, oggetti e strumenti per mezzo dei quali svolgere le esperienze, riprodurre un fenomeno e così via anche preparando schede di lavoro. Un altro impegno è l'elaborazione, la sperimentazione e verifica di percorsi didattici, o parti di percorsi, da inserire nei piani di lavoro curricolare. Come già detto in precedenza cerchiamo di raccogliere quel che di buono è già stato fatto nelle scuole e quel che si sta costruendo; inoltre curiamo la divulgazione del materiale raccolto e prodotto attraverso mostre e anche attraverso specifico materiale a stampa.

Accompagniamo gli insegnanti nel loro lavoro e documentiamo le loro attività. Mostro parte del materiale prodotto nel laboratorio di Matematica, di Fisica (costruzione di camere oscure, strumento per lo studio della luce e delle ombre) e alcuni esempi di altre ambiti disciplinari. L'obiettivo dei laboratori non voleva essere quello di proporre direttamente dei percorsi che gli insegnanti poi prendono per utilizzarli a scuola, ma di costruire tutto insieme agli insegnanti. Per questo abbiamo avuto la possibilità di lavorare direttamente in classe e poi riflettere insieme sull'esperienza. I ragazzi stessi hanno poi provveduto alla descrizione del lavoro: "sciemattando" è lo slogan prodotto per indicare il gioco di ricerca e sperimentazione tra le scienze e la matematica (nel caso mostrato si lavorava su capacità e volume).

Di solito si parte da un problema iniziale e poi ci si costruiscono intorno delle attività. Il lavoro interessa anche i bambini della scuola per l'infanzia che vediamo "pasticciare" con l'acqua: in questi casi preferiamo proporre di partire da una forma di "pasticciamento libero" da cui nascono discussioni, anche tra bambini e nascono anche ei problemi che poi possiamo affrontare con un certo ordine. Sempre sul tema dell'acqua si sono realizzare esperienze anche in classe seconda elementare in cui si analizzano le proprietà dell'acqua dopo la fase iniziale di "pasticciamento" arrivando fino ad affrontare i problemi della pre-misura.

I ragazzi lasciano testimonianze sul loro approccio al lavoro mostrando tutto il loro piacere. Sono registrate anche le attività di pre-misura. Le altre attività realizzate riguardavano, in particolare nel laboratorio di Biologia, un percorso relativo alle piante partendo dai semi per ritornare ai semi. Questa attività sono state svolte anche in tre scuole medie di Pisa e della provincia e ripetute negli anni anche nella scuola elementare e per l'infanzia, di cui –tra l'altro la rivista NATURALMENTE ha pubblicato due articoli di riflessione uno di Luciana Bussotti e uno di Lucia Stelli che aveva fatto una esperienza proprio con la sua classe).

Qualche altra nota su una classe terza di scuola elementare sul tema: "educare alle Scienze con gli insetti ed altri artropodi" le immagini sono molto significative, il percorso è stato costruito assieme però gli insegnanti l'hanno costruito con i bambini anche tenendo conto di ciò che veniva fuori cammin facendo, avevano costruito anche un orto nella scuola ed era venuto fuori che si era sviluppato un filing particolare con i lombrichi che sono passati subito tra gli animali protetti dai bambini. Tutti gli animaletti trovati in giardino sono stati osservati, descritto, disegnato e fotografato. Ci sono anche disegni realizzata dai bambini stessi utilizzando il pc. Hanno cominciato a studiare con sistematicità anche gli insetti stecco, una attività condotta in collaborazione con il Museo di Calci. Sono stati realizzati dei cartelloni molto significativi perché raccolgono i disegni realizzati e alcuni modelli fatti

con il cartoncino e la descrizione del ciclo vitale con le trasformazioni subite dall'insetto. Una attività di particolare rilievo è stata quella dell'osservazione del ciclo vitale del baco da seta che è arrivato da Padova: hanno iniziato dalle uova, hanno incontrato problemi nel reperimento delle foglie di gelso e quindi hanno seguito lo sviluppo analizzando con attenzione ogni particolare anatomico che compariva ricorrendo anche alla consulenza di alcuni docenti universitari. Hanno descritto ogni fase, misurato l'insetto in sviluppo e la formazione del bozzolo fino allo sfarfallamento avvenuto proprio l'ultimo giorno di scuola. È stato realizzato un quaderno che raccoglie tutte le osservazioni e i disegni relativi allo sviluppo del baco da seta.

Certo non tutti gli insegnanti con cui lavoriamo sono come questi che hanno seguito i lavori descritti, ma si è notato sempre un atteggiamento molto serio e professionale da parte dei docenti. Altri insegnanti però preferiscono fare una cosa che non apprezzo molto, ma che viene utilizzata perché in questo modo cerchiamo di catturarli, anche perché la forza non sono tali da permetterci di fare una selezione fine, durante il Pianeta Galileo decidiamo di fare dei seminari per gli insegnanti e di aprire anche i laboratori alle classi, quindi l'insegnante viene, si porta dietro i ragazzi con i quali sono stati avviati possibili inizi di percorsi per la Matematica, meno per la Fisica e ancor meno per le scienze naturali. È difficile realizzare una attività per le classi che vengono a trovarci, meglio dare tutto il materiale necessario agli insegnanti e poi seguirli nel loro luogo di lavoro.

Il prossimo anno continueremo il lavoro impostato, ma abbiamo in programma anche una mostra che pensiamo di intitolare "poligono in pezzi" partendo dalle esperienze che si sono fatte sul tangram e ci sono i contributi di almeno quattro scuole e abbiamo pensato a questa mostra e ad un libro da pubblicare. Per cercare di coinvolgere un maggior numero di docenti stiamo pensando di proporre delle ipotesi di lavoro per la Matematica, possediamo già il materiale necessario, relativo ad un percorso di geometria solida dedicato ai ragazzi della scuola media. Si parte dagli sviluppi, dalla costruzione per arrivare alle sezioni piane, ai poliedri e proporre, sappiamo come far costruire il materiale dagli stessi ragazzi, per realizzare una introduzione storica all'algebra: un aspetto molto convincente è quello basato su sottrazioni successive: un percorso di orsi che arriviamo in un triangolo, gli orsi possono arrivare solo da tre direzioni, per risparmiare il legno si fanno non dei recinti interi ma delle porte in modo tale che sul lato siano due le porte che ruotando sui cardini possano chiudere un lato quindi si mettono in gioco delle successive per trovare il valore da dare alla porta per poterla chiudere, entrano in gioco delle differenze algebriche. Quindi è interessante perché in questo modo forse i ragazzi non usciranno fuori dicendo che quando davanti alla parentesi c'è il segno meno tutti quanti i numeri, le lettere, cambiano di segno. È questa una attività che permette di rimettere in discussione questi elementi. Per quanto riguarda la Fisica i percorsi sono relativi a densità e volume, luce e colore e le trasformazioni della materia. Per quanto riguarda il laboratorio di Scienze naturali si pensava di fare una indagine sulla vita nell'acqua per andare alla ricerca degli organismi molto piccoli anche perché abbiamo uno stereomicroscopio che è uno strumento molto suggestivo. I fondi a disposizione non sono molti, ma per ora sufficienti per tenere aperto il laboratorio e di ricevere settimanalmente le visite pro-



Riccardo Govoni

## *Il MASTeR di Mantova: un investimento produttivo*

Vent'anni passati nei professionali con classi di 25 ragazzi o si acquisisce una voce che si fa sentire o si scompare, quindi non ho bisogno del microfono. Questa mia relazione parte prima di tutto da una illustrazione di quello che si fa al MASTeR. Una dimostrazione: osservate questo oggetto che viene tirato con le mani: quello che vedo è ciò che la luce riflessa mi porta agli occhi. Io tiro questo filo, lo tiro, lo tiro ancora, ma il filo ha sempre la stessa lunghezza. Quindi non basta solo l'ottica geometrica per interpretare le cose del mondo devo tener conto che c'è anche qualche altra cosa di mezzo: il mio cervello che interpreta. Ovviamente questa è una illusione ottica: tutti infatti siete convinti che io faccia scorrere un filo sull'altro per srotolarlo, mentre si tratta solo di un'illusione. Allora parlando con i bambini si comincia a far riflettere che non basta qual che c'è sul libro, la natura viene interpretata anche attraverso il cervello. Quello che vi mostro è un piccolo strumento realizzato in cartone con due specchi a 45° che vi trasforma in "Polifemo": se lo indossate vedete i due occhi però gli specchi così posizionati fanno in modo che l'occhio destro veda quello sinistro e quello sinistro il destro. Il cervello si confonde e fonde i due occhi facendone vedere solo uno. È un oggetto che ha una doppia valenza: una di carattere scientifico, l'altra di dimostrazione che certi strumenti si possono anche autoprodurre con una minima spesa. Un'altra cosa che mi fa piacere mostrare è questa (ora occorre spegnere la luce. Viene mostrata una sfera bianca legata ad un filo: "professore che colore è?" "Bianco latte". Attenzione: la sfera viene fatta girare e si assiste a continui cambiamenti di colore. E con questo siamo sicuri di aver agganciato l'attenzione dei presenti. In questo gioco si trova molta della fisica che si trova sui libri. Abbiamo: la somma dei colori che dà un colore risultante simile al bianco, ma non si tratta di bianco perché la sfera trasparente contiene tre LED di cui quello rosso ha predominanza energetica (certo non si usano queste espressioni con i bambini, ma qui siamo tra adulti). Ognuno di questi tre LED si accendono in sequenza: rosso, verde, blu. Quando la sfera ruota il rosso si accende in un punto dello spazio, il verde in un altro, il blu in un altro ancora e facciamo in tempo a vederli separati; non solo ma mi dice che la sequenza di accensione deve essere inferiore al decimo di secondo, perché il nostro occhio possa vederli separati. Ancora una volta fisica, ma ancora una volta occhio quindi percezione. Un'altra cosa del MASTeR che mi fa piacere far vedere: un magnete, una vite –che serve solo per far diminuire gli attriti- una pila, un filo di rame: che cosa si fa? Un motore! Questo si può realizzare grazie alla famosa legge "della mano destra" (quella che fa scoprire ai ragazzi di Quinta di avere due mani destre!) Funziona anche con la pile più piccole (il bello è che questa pila è stata recuperata dalle macchinette fotografiche "usa e getta" che usano pochissimo la pila per il flash che risulta sempre carica quando è finita la pellicola: si possono riciclare e un corso che facciamo al MASTeR è proprio quello di "smonta e recupera" per esempio dei PC. Si tratta di alta tecnologia che non si usa più, si smontano prima di buttarli e si vede che cosa poter recuperare: per esempio per i centesimi un ottimo portamonete è la calamita dell'HD che è potentissima e molto sottile). Un altro esempio di Fisica che si studia sui libri è dato da un tubo di rame e un magnete. Un noto politico italiano direbbe: "tra il rame e il magnete non ci azzecca"; non c'è attrazione, lo sanno anche i bambini. Quello che faccio di solito con i bambini è dire: "facciamo una scommessa!" "Ce la farò a raccogliere la calamita alla fine del tubo prima che cada in terra?" Una previsione del tempo è di circa 1/4 di secondo per attraversare il tubo di circa mezzo metro prima che la calamita cada per terra –faccio anche vedere che dentro il tubo non ci sono ostacoli al passaggio. Le dimensioni della calamita sono giuste per passare dentro il tubo. Dopo una serie di previsioni da parte dei presenti, si inserisce la calamita e poi si molla (c'è un filmato). La mano libera viene posta alla fine del tubo e c'è tutto il tempo per raccogliere la calamita. "Ora chi di voi mi sa dire perché?" La spiegazione sta nella legge di Lenz, si va a vedere sui libri e si scopre un "-" davanti che non si capisce a che cosa serve e si vede che in un magnete in movimento conta eccome. Con i bambini non si può entrare in particolari, ma il tempo non è certo buttato via.

Di fenomeni di "Scienze integrate" ce ne sono parecchie, per esempio con aspetti della Chimica: questo sacchetto contiene delle perline di colore bianco: vengono illuminate con una sorgente a UV e diventano colorate di colori tutti diversi: rosa, arancio forte, con la luce diretta del sole si colorano tutte. Questo effetto è stato documentato per la prima volta alla fine del 1800: si tratta di "plastiche" fotoattive che erano già conosciute due secoli fa. (C'è un filmato) Questa sferetta contiene due contatti che possono essere chiusi da una catena di mani: quando il circuito è chiuso la sferetta si accende e suona (c'è un filmato). IL circuito può essere molto lungo e le mani si possono

mettere in contatto tra loro con pezzi di ferro, tubi di rame e la sferetta si “anima”. Ma se usiamo del legno resta inattiva: questo per introdurre alla conduzione. Questo è un metallo che si comporta in modo particolare: si tratta di una lega. È un filo rigido che posso piegare e arrotolare, si tratta di una lega di Nichel e Titanio: Nitinol (c’è un filmato). Quando, dopo averla piegata in vario modo, viene scaldata con una fiamma riprende la forma originale: è una lega “a memoria di forma”. Sarebbe bello poterla usare per le carrozzerie delle automobili che, dopo un incidente, con una riscaldatina ritornerebbero nuove di fabbrica, ma i carrozzeri non sono d’accordo! Un altro esempio di ottica e di illusione: il “paradosso di SULFUR DIOXID”. La scritta viene posta dietro ad una lente cilindrica di plexiglass e il “SULFUR” viene capovolto, mentre “DIOXID” viene letto normalmente. Le scritte sono di colori diversi: la prima blu e la seconda rossa, dipenderà da questo? Riflettendo meglio tutte e due le parole son capovolte, ma il DIOXID che ha un piano di simmetria longitudinale appare uguale (c’è un filmato). La campana tibetana (c’è un filmato, tre), si tratta di un recipiente di ottone con due maniglie, riempito di acqua, se vengono strusciati i palmi delle mani umide sulle maniglie, si produce un suono cupo caratteristico e l’acqua, in piccole gocce, comincia a saltare. Francesca Civile si avvicina e chiede: “...ma come mai si muove?” Il recipiente è molto bello, fa un po’ di scena, tra l’altro questo ha un po’ di storia: l’avevamo messo al festival della letteratuda di Mantova, che forse conoscerete, ero io che lo facevo vedere. Arriva una signora in sari bellissima, con marito al seguito, ci prova per una buona mezz’ora senza alcun risultato, nemmeno una nota. Mi scappa la battuta: “signora, sa, ma è una questione di karma!” la signora mi guarda, impallidisce: “ non me lo dica che sono buddista!”. “Perché si muove l’acqua e perché se uno non si bagna le mani non lo fa?” chiede ancora Francesca Civile. La risposta che si dà in questi casi e che invito tutti i colleghi a dare è: (faccia finta di essere di fronte a un bimbo) è “...tu cosa ne dici?” “...ma tu lo sai!” ..e lì si comincia a discutere. “...può darsi, ma tu cosa ne dici!?” Se qualcuno fosse interessato nel prossimo numero de “La Fisica nella scuola” ci sarà un articolo che spiega come si fa a misurare la velocità di caduta del magnete dentro al tubo.

Tutto questo per mostrare che si può fare della scienza a partire anche dal divertimento, ma non solo. Il MASTeR che cos’è: viene anch’esso dal discorso di ISS e dall’unione di questi soggetti a partire dal Comune di Mantova che ci ha messo a disposizione il luogo fisico in cui facciamo ciò che ho mostrato e tanto altro. I soggetti sono: l’Associazione per il parco -ONLUS- che è la capofila perché tiene i conti e da altro; è presente la rete ISS che raccoglie sedici scuole; l’AIF; Parcovaleno che ha tutto il settore naturalistico; il LabTerCrea che fa parte dei Crea territoriali che probabilmente conoscerete. I soggetti in simboli che avete visto adesso li vedete in foto: è presente anche Raffaello Repossi, il direttore artistico perché tutti gli oggetti a cominciare da quei bei tavolini in cartone riciclabili che tengono fino a 70 kg di peso e si possono trasportare facilmente perché non pesano niente li ha disegnati lui insieme a tutti gli exhibit presenti. Si tratta di 800 m quadri di esposizione. C’è un presidente, anzi una presidentessa, e un ufficio tecnico. Vieni mostrato un filmato realizzato da una TV locale che illustra l’interno del MASTeR: l’ingresso le varie sale, la sala degli specchi trasparenti per far fondere due facce, lo specchio ad angolo retto, si tratta di exhibit gradi a libero uso dei visitatori. Un corridoio di percezioni, una delle sale più apprezzate “Matelandia” dove ci sono giochi e la loro soluzione, il mondo si divide in tre: quelli che ci provano, ci sono quelli che vanno a vedere la soluzione e poi ci provano, ci sono quelli che leggono la soluzione e comunque non ci riescono. Quelli che vedete giocare con tanta abilità, sono ragazzi di un liceo scientifico che vengono definiti “studenti risorsa”, sono loro che illustrano a chi viene gli exhibit, per loro è gratificante, per noi è un risparmio: ci guadagnano tutti.

C’è tutta una parte dedicata alla prospettiva, come si costruisce la più grande illusione ottica dell’uomo cioè riportare in due dimensioni quello che è presente in tre. Infine la sala dei giochi matematici, di logica, quelli in foto sono dei ragazzi di un socio-psico-pedagogico: quest’anno abbiamo fatto un esperimento che ci sembra molto riuscito, chi va a fare un corso di studi dove la scienza in generale e la fisica in particolare ce n’è davvero poca, tuttavia sono affascinati e allora abbiamo provato a fargli fare un percorso di una settimana di potenziamento e sono venute fuori delle cose molto belle e interessanti. A proposito di discipline scientifiche e “Lauree scientifiche”: è vero occorre portare i giovani a studiare le discipline scientifiche, ma è necessario che le Scienze le conoscano anche coloro che le discipline scientifiche non le va a studiare all’Università perché chi finanzia la ricerca normalmente è un politico, uno che ha fatto economia e commercio o legge. Quindi sarebbe bene che loro amassero la scienza perché sono loro che firmano gli assegni! Abbiamo un corridoio pieno di nodi: una sala che mostra tutti i nodi possibili; c’è una teoria matematica che descrive i nodi e la loro topologia. Questa è una delle esperienze che piace di più, specialmente ai più piccoli: il “vulcano al forno” noi costruiamo dei vulcani partendo da della pasta e della marmellata, vengono fuori delle cose bellissime tanto più che alla fine se li mangiano felici. Un altro laboratorio che funziona molto bene, soprattutto per la scuola dell’infanzia è quello delle bolle di sapone: si stupiscono moltissimo che da una struttura a stella la bolla che vien fuori è sempre sferica (ci vuole del sapone speciale perché restino formate per un tempo sufficiente all’osservazione). Queste sono le strutture

autocostruite, i tavolini che si incastrano e si trasportano con facilità. Queste sono state le proposte per lo scorso anno per le scuole, le illustrazioni della nostra attività la trovate su internet (<http://www.mastermantova.org/>), con il comune c'è un accordo di lasciare una domenica al mese aperta al pubblico e nei laboratori messi a disposizione la gente viene a divertirsi.

Vediamo qualche cifra: 2.334 presenze da settembre 2009 a ieri, per una realtà come Mantova al secondo anno di vita lo consideriamo un buon risultato, 119 classi sono passate di lì di ogni ordine in particolare la primaria panche perché facilitata dall'ingresso gratuito offerto dal comune, mentre gli altri possono accedere al laboratorio con un biglietto di 80 euro. Le provenienze delle classi: il picco è della città, circa la metà dalla provincia, e da quest'anno anche da fuori regione. Le bolle di sapone sono state tra le cose più richieste insieme a Matelandia, ma anche Mondofisica se la cava. 526 persone sono venute la domenica.

“Dicono di noi” alcune opinioni sul MASTeR espresse dai ragazzi (vince la “padella” nome che è stato dato alla “campana tibetana” la nota: l'acqua contenuta nel recipiente “salta”, non dice che bolle e questa è già una buona osservazione). Altra cosa apprezzata è il passaggio di un raggio laser attraverso del “fumo” che ha fatto vedere l'esistenza della luce anche durante il percorso. “Abbiamo scoperto che la scienza non è magia”; “è stata una gita fantastica perché ho trovato amici e ho allontanato i nemici e spero di tornare prima o poi.”

Butto lì un'idea, dopo aver sentito le cose che fate e che vi proponete di realizzare: si potrebbe lavorare in rete. Pisa è città d'arte, ma lo è anche Mantova, voi avete delle bellissime cose anche a livello scientifico. E anche Mantova. Allora ci si potrebbe scambiare le scolaresche con visite guidate “città d'arte e di scienza” in percorsi studiati e privilegiati.

Se avete bisogno di un aiuto, noi di quegli exhibit ne abbiamo parecchi, possiamo prestarvene alcuni, se volete fare una sala di Matelandia per un po' di tempo, il materiale ve lo mandiamo, l'altra grande cosa che ha questo oggetto è che tutta la roba che trovate dentro è già stata pagata dalla comunità perché viene fuori da mostre che, durante gli anni, Raffaello Repossi, tra l'Emilia e la Lombardia ha messo in piedi per comuni e regioni (come quella sulla prospettiva) e che normalmente –finito il periodo- i materiali vengono buttati. Lui ha raccolto quanto possibile e messo da parte per le generazioni future perché ci sono anche i bimbi che in quel periodo non ci sono potuti andare, non essendo ancora nati! Significa, anche in questo caso, risparmiare e far fruttare di più i soldi che i contribuenti hanno già versato. Noi siamo disposti a collaborare. Soprattutto con questa realtà quando volete.



Paolo Guidoni

## *Insegnare e imparare Scienze si può! Anche in Italia*

Grazie dell'invito e tanti auguri a NATURALMENTE. Giusto per ricordarmi a quanto detto prima: anch'io di nascita e di crescita sono un fisico, anch'io ho fatto ricerca sulle particelle elementari - "scoprendo" cose e divertendomi molto. Dopo mi sono messo, come lavoro di ricerca personale, a cercare di capire come fanno le persone a capire (e a non capire): adesso sono una venticinquina di anni che penso a queste cose, sempre provando a sperimentare a scuola le possibilità di far meglio quello che la scuola dovrebbe fare.

Avevo pensato di accennare ad alcuni argomenti di riflessione che secondo me costituiscono nodi importanti rispetto al discorso per cui siamo qui: come si fa a provocare, suscitare, stabilizzare una crescita di cultura scientifica di base. Non un semplice aumento di iscrizioni all'Università, ma veramente una crescita culturale delle persone assunta come obiettivo primario. Ora, per non aggravare ancora il peso dell'attenzione in così tarda mattinata, vorrei invece provare a partire da qualcuna delle cose già dette per collocare questi nodi nel contesto delle cose dette oggi: chiedo scusa, però, perché così il discorso diventerà meno ordinato (poi cercherò di scriverlo in buon ordine, se NATURALMENTE lo vorrà accettare).

Un primo nodo che mi interessa mettere in evidenza era, è, il fatto che "cultura", in sostanza, vuol dire possibilità/capacità di discorso. Non vuol dire produzione di parole vuote, ma vuol dire *discorso*: dis-corso di parole, di immagini, di pensieri, di azioni, di strategie ... fra loro sintonizzati e intrecciati, e per questo efficaci. E per cominciare vorrei riprendere la citazione di Galileo fatta poco fa: perché penso che la vera rivoluzione culturale avviata da Galileo sia stata non (sol)tanto quella che spesso viene propagandata (esperimento, misura, matematizzazione, etc), ma un'altra -di portata ancora più larga. Galileo dice infatti, in maniera estremamente netta (e anche questo può essere un augurio a NATURALMENTE!): ... *ma io credo piuttosto (\*) la Natura aver fatto dapprima le cose a modo suo, e poi fabbricato i discorsi degli uomini capaci di capire, però con fatica grande, alcuna parte dei suoi segreti* ... Allora guardate il titolo che mi è stato offerto dagli Amici di NATURALMENTE e che mi va bene, un titolo che prende le mosse da due dei progetti a cui ho lavorato per tanti anni. Uno si chiamava "Capire si può", ed è stato un lavoro durato una quindicina di anni con insegnanti e ragazzi di tante scuole: "è vero che le cose di scienze i bambini/ragazzi non le capiscono, o no?". All'inizio "Capire si può" era il titolo di un programma di lavoro, una specie di sfida, alla fine del progetto è diventato una verità scientifica: di fatto, capire *si può!* Adesso il progetto su cui sto lavorando si chiama "Insegnare si può", perché visto che capire si può il problema si sposta: "ma come si fa a fare in modo che il capire succeda?". Quello che vorrei proporvi è che le tre citazioni di Galileo che ora vi riporto a memoria tocchino i nodi e i problemi di fondo sia di "capire si può" che di "insegnare si può". Quindi, la Natura ha *fatto dapprima* le cose a modo suo; e *poi ha fabbricato* i discorsi degli uomini capaci di capire -però con fatica grande- alcuna parte dei suoi segreti. Attenzione: sono due fatti naturali, come funziona il mondo e come la gente ragiona - soprattutto come fa "discorsi" - ma il secondo si è costruito nel tempo attraverso il confronto con il primo (e si ri-costruisce in ogni nuovo uomo che nasce). Guardate, la radice di "discorso" vuol dire "camminare attraverso": si capisce camminando attraverso le cose, ed è anche così che si dicono, e si fanno/cambiano con le mani (perché anche facendo con le mani, uno fa un discorso). La Natura è responsabile di ambedue queste cose, la seconda realizzata non apriori ma attraverso il tempo, l'incertezza e la molteplicità dei tentativi, e comunque con fatica grande. (Questo è nei "Massimi sistemi"). Dopo di che possiamo interpretare più adeguatamente la citazione dal "Saggiatore" che è stata letta stamani: citazione famosissima, ma che facilmente conduce (ha condotto) a una profonda misinterpretazione del pensiero di Galileo, in diretta contraddizione con quanto appena detto e facile esca a diatribe verbalistiche. ... *Il libro della Natura è scritto in una lingua ... eccetera, eccetera*. Ricordiamoci, dunque: il libro della Natura è scritto nella lingua che gli umani stessi hanno fabbricato, sempre "naturalmente" ma a posteriori e con fatica grande, in modo da divenire sempre più capaci di fare, fra gli altri, anche "discorsi naturali". Una lingua che per aiutare a vivere (*un modo di parlare è un modo di vivere*, osservava Wittgenstein) ha bisogno assoluto di riprodurre (ri-produrre, mentalmente e con efficacia) aspetti fattuali della realtà: e che proprio per arrivare a questo ha trovato sulla strada della sua evoluzione il bisogno assoluto

(\*) "piuttosto": Galileo sta polemizzando con chi, aristotelicamente, sostiene che vi sia una oggettiva corrispondenza apriori, una specie di isomorfismo, fra strutture ("logiche") di pensiero e strutture ("fattuali") di realtà.

(“naturale”) di un formalismo che le sia strattamente integrato. Come nel caso della lingua quotidiana, in altri termini, gli aspetti formali (logico-matematici) di ogni discorso più specificamente “scientifico” si sono sviluppati (si sviluppano) insieme al discorso stesso -sia come “nascosti” al suo interno, sia come “isolati” in sotto-discorsi autonomi. Una lingua quotidiana senza una struttura di grammatica sintassi e prassi che sia adeguata a gestire interpretazione e progettazione dei fatti del mondo non sarebbe infatti una lingua molto utile; ma c’è sempre qualcuno che si scandalizza perché la struttura logica o matematica che rende possibili i modi di parlare sul mondo gli “fa brutto”, gli appare poco “calda” e “amichevole” ...; e poi com’è che la matematica si è andata ad infilare in mezzo alle cose? ... non è che non c’era, la matematica, e qualcuno ce l’ha infilata dentro? oppure ci è sempre stata, così com’è, già ben definita apriori ...? ... E così via. Vi siete mai domandati chi s’è inventato la Grammatica, e come ha fatto a inventarla proprio così? Grammatica e sintassi riflettono da un lato la *fatica grande* necessaria per arrivare a interpretare, quindi a progettare comunicare discutere e così via, i fatti che succedono; d’altro lato, la struttura stessa che è necessario “imporre” ai fatti per renderli interpretabili. Da noi, così come siamo. Nella grammatica appaiono i sostantivi, un sostantivo indica convenzionalmente un sistema stabile; nella grammatica appaiono gli attributi (aggettivi), gli attributi definiscono gli spazi astratti definiti dalle (proprietà) variabili in base a cui un sistema stabile può essere descritto; eccetera, eccetera, eccetera. Insieme alla sintassi, la grammatica in fondo fotografa (e stabilizza, e produce) il nostro modo di interpretare il mondo, modo adatto in maniera risonante sia al mondo che alla nostra testa. Ci sono (vediamo il mondo secondo) stati-e-trasformazioni: giustamente ci sono sostantivi e verbi. Ma ci siamo mai chiesti perché non c’è nessuna “via di mezzo” tra sostantivo e verbo? “Abbiamo” (siamo?) un sistema percettivo-motorio che ci impone una scansione del mondo che corrisponde bene a (è risonante con) il nostro modo di vivere, e che come tale viene riprodotta nella nostra grammatica e nella nostra sintassi. (Il discorso è ovviamente molto più complesso di così, ovviamente non banale -ma culturalmente e “didatticamente” cruciale). Su altri piani. Ci siamo mai domandati perché ci sono le “persone”, nei verbi: prima persona, seconda persona, terza persona ...? Queste cose vengono normalmente “passate” a scuola in maniera culturalmente oscena, permettete la parola: si fa così, si dice così, e basta! Ma anche queste regole del nostro parlare fotografano e stabilizzano aspetti importanti del mondo in cui viviamo: e le persone dei verbi, semplicemente, stanno lì ad indicare i tipi di relazione *interumana* che una interazione sociale produttiva deve avere. Ci sono io e mi devo guardare, ci sono io e ci sei tu e c’è uno scambio, c’è una terza persona (cosa) che è fuori da noi due e che può interagire con me e/o con te (i greci astuti avevano anche il “duale” che noi ci siamo perso). Però il punto fondamentale del “tre” è la possibile dinamica “aperta” che si può innescare tra due con un terzo fuori, “a rotazione”: tre è il numero minimo di nodi-interazioni che dà luogo ad una dinamica che non consista semplicemente nel guardarci in faccia in due, e magari non uscirne vivi. (E su *I, Thou, It* diceva e scriveva David Hawkins). Poi ovviamente c’è un “noi” e c’è un “voi”: “noi” cosa elaboriamo, “noi” come gruppo? e che cosa fate/dite “voi”, ancora come gruppo? poi c’è un “loro”. E la cosiddetta scienza sta per quasi tutti noi sotto la categoria “loro”: “loro” sanno che, “loro” dicono che ... “Loro” non sono né io né tu, né noi né voi né nessun altro nel giro attuale di interazione: c’è “qualcun altro”, là fuori, là lontano, che dice e fa .... Alla base della trasmissione-appropriazione culturale c’è un problema fondamentale di *accorgersi*. Accorgersi di quello che è stato fatto con fatica grande attraverso il tempo per trovare una lingua (da un lato una lingua “naturale”, ma insieme una lingua “scientifica”) che possieda la capacità dirompente di essere “risonante” con la struttura del mondo e con le azioni con cui abbiamo imparato a interagirvi; accorgersi che la struttura formale e simbolica di ogni “discorso” fa parte di questa stessa possibilità di risonanza descrittiva. La grammatica, o la matematica, non esistevano apriori, e non ce le ha messe dentro nessuno; altrettanto, non c’è nessuno che si è inventato la logica, semplicemente un altro aspetto dei discorsi dell’uomo sul mondo, risonanti proprio in quanto mediati simbolicamente. Gli amici matematici raccontano ai ragazzi la favola che qualcuno tipo Venn dalle parti del settecento avrebbe “inventato” la rappresentazione spaziale delle “forme” fondamentali che organizzano la logica elementare. Probabilmente si tratta invece di qualcuno che si è di nuovo accorto di qualcosa presente “da sempre” nel discorso umano: se andate a guardare, infatti, in tutte le lingue le relazioni di tipo logico a livello elementare sono costruite con termini di spazio, tempo e movimento (incluso, escluso, intersecato, da cui segue che...); così gran parte delle parole di logica usate in un libro di logica nascono come parole di spazio, tempo e movimento; così la logica appare -semplicemente, ma non banalmente- come una metafora spazio-temporale, “genialmente” usata per dare forme coerenti (come lo sono di per sé quelle spaziotemporali) ai modi di ragionare. Da quando c’è scrittura, già all’epoca dei greci, sappiamo che la metafora è lì: con tutte le altre strutture metaforiche che possiamo rintracciare alle radici della lingua, vecchie come la lingua medesima. Aspetti formali e aspetti semantici delle descrizioni del mondo, dunque, nascono necessariamente insieme -nella storia evolutiva della cultura come nella storia di ogni sviluppo individuale. Ancora un esempio. Non c’è nessuna introduzione all’algebra elementare più efficace, puntuale e cognitivamente cruciale di quella che fa vedere come



contemporaneamente vi siano presenti un aspetto matematico e un aspetto fisico: perché è l'aspetto fisico che permette di vedere che il mondo ha varie "dimensioni" (modi di essere guardato ... variabili ... parametri ... etc). E l'introduzione migliore all'algebra, matematica e fisica (una "ricetta" incredibilmente efficace, anche se mi pare che nessuno l'abbia valorizzata) si trova nel "Filebo" di Platone. Il quale dice che la prima cosa da fare è guardare il mondo com'è fatto, accorgersi che ci sono nelle cose aspetti che cambiano, e che gli aspetti del mondo che cambiano non lo fanno mai da soli: se uno cresce un altro magari gli cresce insieme, oppure se uno cresce l'altro cala, oppure se due crescono insieme e un altro rimane uguale è diverso rispetto a quando ... Questo guardare al mondo che cambia selezionandone coerentemente gli aspetti si chiama, nel nostro linguaggio, controllo delle relazioni e correlazioni d'ordine: compito per cui la lingua naturale va benissimo, e su cui la "metrica" (la possibilità di organizzare numericamente una variazione continua) viene inserita "dopo" (Platone) per perfezionare ed estendere il controllo stesso. Una volta capito che nel mondo ci sono aspetti che cambiano in modo correlato, l'introduzione dei numeri (delle misure, eccetera) permette cioè di definire forme precise per il cambiamento e il non cambiamento -e si avvia la scienza come noi la intendiamo. ("Conoscere per cause", secondo Platone e Aristotele. Scienza che però ha dovuto aspettare "con fatica grande" fino a Galileo per decollare in modo coerente).

Torniamo dunque a Galileo. Dunque la lingua in cui sono scritti i *nostri* discorsi efficaci in relazione al mondo, a cominciare dalla lingua naturale, a cominciare dalla logica, dall'algebra, dalla geometria, la lingua in cui a noi appaiono scritti i discorsi "del" mondo, è una lingua umana costruita "con fatica grande" attraverso i millenni. E quindi non si può pretendere che un umano che nasce oggi la sappia/capisca "da sé": perché si tratta sì di una lingua che è bensì "naturale" per l'uomo (aperta a ogni uomo), ma certamente non gli è spontanea. E se uno scaraventa sulla testa di un umano in crescita delle cose scritte/dette in una lingua non mediata, in cui non si capisce perché la lingua giusta è proprio quella ("ma perché delle volte devo adoperare il congiuntivo e delle volte il condizionale?" ...); se non si distingue la lingua dai fatti, e dalla rappresentazione linguistica dei fatti; se non ..., allora l'umano che cresce "va nel pallone". E la fine della citazione detta prima è che (inevitabilmente) "... per chi non ne intende la lingua, è come vagare per un oscuro labirinto". Questa è, purtroppo, la fotografia della condizione dell'80% dei ragazzi delle nostre scuole dopo anni di sana educazione scientifica normale: vagano per un oscuro labirinto. Allora abbiamo davanti *questo* problema: che la Natura ha fatto le cose a modo suo e le nostre teste anche loro a modo suo; che ci sono voluti chissà quanti anni perché lo sbattimento delle teste contro i fatti naturali producesse certi effetti sui modi di pensare, via via patrimonializzati dalla cultura; che quindi non possiamo pretendere che per chi nasce tutto questo sia parte dello sviluppo spontaneo, anche se dobbiamo essere ben sicuri che è incluso nella natura della (quasi) totalità degli umani capire queste cose; e che, in conclusione, se la grande maggioranza di "loro" non capisce è perché la grande maggioranza di noi non sa spiegare.



Dopo di che ancora Galileo rileva un altro aspetto fondamentale: i “dis-corsi” si fanno contemporaneamente con le mani e con la testa - con tutto il “noi”. Perché non si può acchiappare tutto in un botto, la nostra conoscenza è il contrario di quello che attribuiamo al Padreterno per dire quello che non siamo. Il Padreterno conosce tutto perfettamente, e tutto nello stesso momento: noi, al contrario, conosciamo le cose un po’ per volta e non tutte nello stesso momento, appunto attraverso dis-corsi: bisogna fare un percorso per arrivare a comprendere le cose, come per arrivare a prenderle. A noi sembra banale: ma ci si imbatte nel 90 % degli umani che arrivano a fare Fisica o Matematica che non capiscono che cos’è una dimostrazione perché non hanno mai capito che cos’è un discorso, non hanno mai capito cosa vuol dire “passare” attraverso “passaggi” diversi memorizzando una forma complessiva di percorso concettuale o operativo -e così via. L’aspetto fondamentale che il discorso simbolico non può stare da solo Galileo lo sottolinea nelle “Nuove scienze” quando discute il famoso “argomento della torre” (e bravo! A Feyerabend per averlo notato e ripreso): se è vero che la terra gira, se lascio cadere un sasso dalla cima della torre (e intanto che il sasso cade, la terra gira) il sasso non dovrebbe cadere alla base della torre, ma dovrebbe cadere un po’ più in là. (E’ una esperienza fondamentale per gli studenti di ogni età, una volta che arrivino ad avere un’idea dell’ordine di grandezza dei numeri: prendono il sacchetto dell’immondizia, lo lasciano cadere dal quinto piano e si calcolano di quanto lontano dalla verticale “dovrebbe” andare a finire in cortile - dopo di che non ci va. Allora la terra non gira?). In questo contesto Galileo tira fuori la mossa cognitiva fondamentale: tira fuori quel suo *per interposto discorso* che costituisce il nodo di tutta la comprensione e di tutto l’insegnamento delle Scienze. Questa è l’osservazione del fatto, questo è quello che di fatto si vede, la conseguenza immediata sarebbe che...: *ma per interposto discorso* si può invece concludere che... Per interposto discorso: in una configurazione di reciproco intreccio di discorso e di azione che mostra la complessità dei processi che portano alla risonanza fra modi di pensare umani e modi di essere del mondo. (\*)

Quindi la Natura ha fatto le cose a modo suo, il libro della Natura è scritto dagli umani per integrare i loro discorsi alle loro azioni: ma se gli umani “nuovi” devono capirci qualche cosa, ci vuole una mediazione efficace. Ci vuole! Continuo a giocare un po’ con la Storia, il riferimento è già detto ma sempre significativo. C’era la buon’anima di Averroé (maltrattato in tutti i modi possibili, da appositi concili fino all’ottocento “laico”). Averroé sostiene (in mezzo a tante altre cose per noi ormai insostenibili) che esiste un “intelletto generale” (quello che noi chiamiamo cultura) che cresce sempre ed è immortale; poi ci sono gli intelletti individuali, che sono associati ad ogni vivente umano e che quindi nascono e muoiono; e a questo punto si pone il problema di come funziona la dinamica di interazione tra tanti intelletti individuali che nascono si sviluppano e muoiono e un intelletto generale che è immortale e continua a crescere. Sono fondamentali le sue due proposte. Punto primo: un intelletto individuale per potersi sviluppare deve essere fecondato dall’intelletto generale, e questa fecondazione non può avvenire se non viene mediata da un altro intelletto individuale. Questa metafora di “fecondare” è di una potenza incredibile: l’individuo ha una conoscenza in potenza che però può crescere, svilupparsi, andare per il mondo ... solo se fecondata dalla cultura; e la fecondazione può avvenire per il tramite di un altro intelletto individuale che efficacemente si “metta in mezzo” fra conoscenza e cultura. Sostanzialmente, anche come garante: “guarda io sono grande, ti garantisco che della cultura ti puoi fidare anche se a volte ti sembra strampalata”. Non ci possiamo raccontare che bisogna / si può insegnare la Scienza “storicamente”: non si può pretendere che un intelletto individuale umano ripercorra la storia delle cose che oggi pensiamo: Quello che però bisogna assolutamente saper fare è aiutarlo a rendere plausibili, accettabili, fecondi di azioni autonome i modi in cui oggi guardiamo il mondo. (E in questo, qualche occhiata alla storia può dare dei buoni suggerimenti). Punto secondo: come contribuisce l’intelletto individuale all’intelletto generale? L’intelletto individuale è dotato di immaginazione, mentre l’intelletto generale non ha immaginazione - cresce, ma non ha immaginazione: non ha cioè la capacità della variazione sul tema, e attraverso di essa della costruzione del nuovo. Il nuovo può essere introdotto nella storia della cultura solo attraverso l’immaginazione degli individui. Anche questo è un discorso enorme, che ho ritrovato recentemente in un vecchio scritto di Bruner. Bruner dice che nell’insegnamento bisognerebbe fare un lavoro grosso modo *fifty-fifty*: un 50 % dedicato alla trasmissione/appropriazione di conoscenza, perché le persone non possono inventarsi da sole la cultura mentre hanno assoluto bisogno di avere del materiale culturale su cui lavorare; e l’altro 50 % dedicato ad aiutare le persone a crescere in quello che lui chiama creatività, fantasia,

(\*) Fra l’altro Galileo proprio qui cita l’esempio dell’apparente correre della luna “come un gatto, di tetto in tetto” finché noi ci muoviamo lungo la strada – salvo fermarsi appena ci fermiamo: esempio cruciale, proprio perché per essere interpretato richiede un “interposto discorso” coerente ed efficace sia rispetto all’esperienza diretta, sia rispetto a una conoscenza “scientifica” dei fatti. Io lo chiedo ai miei studenti di fisica all’inizio del primo anno: sei in grado di scrivere con parole tue un “interposto discorso” che spieghi come mai la luna quando ti fermi si ferma, e quando riprendi a camminare ti viene dietro? Bene: le persone arrivano all’Università autoselezionandosi per fare Fisica (o Matematica), e non sono in grado neppure di capire la domanda. Ma che cosa insegnamo a questa gente?

autonomia cognitiva. Bisogna cioè aiutare le persone ad diventare capaci di fare variazioni sul tema di quello che la cultura trasmette; capaci di andare “fuori”, e riconoscere in quello che succede “naturalmente” o “artificialmente” quello che è stato loro insegnato schematicamente; capire che quello che viene insegnato è sempre uno schema, che la realtà può essere vista e trattata come un gigantesco varietà di schemi intrecciati, e che la nostra testa è “naturalmente” aggiustata a questo lavoro.

Changeux, con altri neuroscienziati, sostiene che il nostro sistema cognitivo è di per sé un “generatore continuo di ipotesi”: dopo di che il problema consiste nell’aiutarlo a trovare e gestire un ordine dinamico, in modo che questa continua generazione di ipotesi non si trasformi in confusione completa. Questo è, appunto, il ruolo della cultura. C’è qui un grosso nodo interpretativo e di modellizzazione: perché la generazione/gestione continua di ipotesi è esattamente quello che fa il sistema percettivo-motorio (e non solo quello umano); qualunque lavoro io faccia con le mani, qualunque cosa io faccia con il corpo, non faccio che generare ipotesi e andarle a vagliare e concatenare. Tutto in tempo “più che reale”, dato che non me ne accorgo neppure. Il problema è che per molti aspetti l’attività cognitiva “concettuale” sembra “parassitare” la struttura di attività percettivo-motoria (so bene che questo lo dico troppo in fretta), come se le strutture dinamiche della conoscenza utilizzassero (diciamo metaforicamente) le strutture della “scatola nera” percettiva per farle funzionare secondo i più diversi significati. Anche per questo si dice “se faccio capisco”: i ragazzini piccoli, ma anche gli umani in generale, devono adoperare le mani come aiuto a compiere e poi controllare questo “passaggio” cruciale nella storia evolutiva dell’uomo: il passaggio per cui il sistema cognitivo si è messo a parassitare in modi sempre più sistematici e raffinati il sistema percettivo, con il risultato che la nostra conoscenza “astratta” è una conoscenza di “quasi cose”, “quasi fenomeni”, “quasi azioni” e così via. Noi, alla fine, adoperiamo la stessa grammatica di sistema stabile (il, lo, la, i, gli, le ...) e gli stessi verbi di trasformazione controllata per definire la conoscenza concreta (il tavolo, la lampada, il pavimento ...) e per definire gli “oggetti e fenomeni” più astratti possibile: *il* genoma, *un* genoma, *la* forza, *l*energia, *la* materia oscura ... Se arrivasse un extraterrestre evoluto in un altro mondo (se uno dei nostri bambini riuscisse a dircelo) trascolerebbe: “come si fa a trattare delle cose che assolutamente non esistono come se fossero delle cose che esistono?” Il tutto magari con raffinatezze grammaticali che sembrano incredibili finché non se ne capisce il significato metaforico: perché si dice “una forza” o “due forze”, ma non si dice “una energia” o “due energie” ma piuttosto “dell’energia”. Si tratta cioè l’energia come se fosse una quantità continua, si tratta l’energia con la grammatica dell’acqua e la forza con la grammatica degli oggetti o dei sistemi. Ci sono ovviamente delle buone ragioni: ma non ci dobbiamo meravigliare se così, senza mediazione adeguata, la gente “non capisce”. Capire si può e insegnare si può, ma c’è un purché: purché ci si diverta abbastanza, da adulti, da rendersi conto che vale la pena di socializzare il capire-vero con qualcun altro. In un certo senso una dinamica fondamentale è quella di rispecchiamento risonante: abbiamo fatto fatica per anni a scoprirlo direttamente lavorando con bambini e adulti, è stato in qualche modo confermato dalle scoperte sui neuroni-specchio. Ed è uscito adesso un librone del Mulino dal titolo “L’empatia”. Ma guarda! c’è qualcuno che scopre l’empatia: cosa vuol dire “empatia”? Empatia vuol dire mettersi nei panni di qualcun altro, riuscendo così a vedere/sentire le cose un pò come lui le vede/sente. Ma uno può avere empatia anche rispetto a un oggetto – diciamo una molla. “Più io la tiro, più lei mi tira, e intanto si allunga”. Noi diciamo ai ragazzini: “adesso tu fai la molla, come ti devi comportare se io ti tiro per essere-come una molla?” “Come ti devi comportare se vuoi essere-come una corda, oppure una tavola di legno? “Vediamo se lo sai fare”. Allora empatia rispetto alle cose, ma anche empatia rispetto alle persone: se noi non siamo in grado di metterci nei “loro” panni, e di aiutarli a metterci nei “nostri” panni, non andiamo molto lontano nello “spiegare” e nell’“insegnare”. E ci vuole empatia anche per tollerare (per scoprire utile) un libro di testo, perché qualunque libro di testo (ho l’esperienza anche con gli studenti universitari) suscita questa prima reazione: “professore, il libro non si capisce!” “allora leggiamolo insieme, una frase dopo l’altra” “ma una frase alla volta si capisce, è tutto insieme che non si capisce!”. Questo è il suo problema: se lo voglio aiutare è inutile che gli dica “ora rivai a casa, per questa volta ti boccio, però studia meglio così la prossima volta puoi prendere 21”. Ma il suo problema è che il libro, così com’è scritto, è assolutamente incapace di suscitare empatia, che vuol dire: “guarda, io ti sto raccontando delle cose importanti, però tu mettiti nei miei panni, e io mi metto nei tuoi” E’ possibile fare questo: insegnare si può, se si parte da queste premesse. Dopo di che capire si può, però capire è duro ... sempre con fatica grande (ma anche con soddisfazione grande, se il modo è giusto).

Avrei voluto dirvi tante altre cose, se mai cercherò di scriverle. Quelle che vi ho detto finora sono in sostanza spunti di ottimismo totale: “si può!” (anche se ci sono sempre dei “purché”). E non serve neanche un’enorme quantità di soldi: prima però occorre trovare dei modi di risonanza tra chi e chi, quella risonanza che c’è stata tante volte nella storia delle culture, quella che ci deve essere con i ragazzini a scuola e fuori scuola, quella che deriva dalla “scoperta” che l’aspetto cognitivo del capire e dell’imparare è legato a quello affettivo (bella scoperta ...). Ma purtroppo c’è un rovescio della medaglia: e non posso evitare di finire con una nota di fatto triste. Il rovescio

è la condizione che oggi è socialmente imposta alla scuola. Da un certo punto di vista da che scuola è scuola, da un altro però in maniera peggiorativa nelle ultime decine di anni - di peggio in peggio. La persona che forse riesce meglio a descrivere il problema è Luciano Gallino quando parla della “società del 20%” (anche se –secondo me– è molto ottimista a dire il 20%, credo che sia molto meno). Allora, la gestione sociale intesa in un certo modo impone che non più di un 20% delle persone arrivino veramente a “capire”. Perché se per disgrazia “capissero”, e per ulteriore disgrazia soddisfacessero quella lista di ipocrisie in cui consistono le introduzioni ai programmi e alle “indicazioni” (in relazione alle scienze, in particolare - sviluppo dello spirito critico, autonomia metacognitiva nel confronto tra esperienza e conoscenza, competenza nei contesti di vita ... tutto questo elenco di cose): se le persone uscissero così -diciamo l’80 % delle persone- dopo, per chi vuole gestire la società in certi modi, sarebbero guai. Da che mondo è mondo la scuola serve infatti per pre-selezionare il più presto possibile quel 20% (ma Gallino è ottimista), diciamo quel 10% (e forse è ancora troppo) che saranno le persone che via via “capiranno”, e che dovranno passare una vita comportandosi da umani che capiscono; mentre il resto delle persone, volenti o nolenti, dovranno occuparsi di cose che non capiscono, o che non è necessario capire. *Dovranno passare una vita al di sotto delle potenzialità di sviluppo umano.* Questo è un nodo tragico, ma la “realtà effettuale” è questa. Si dice: la scuola dovrebbe fare persone così e così, secondo il modello sinteticamente descritto nell’introduzione di tutti i programmi di scuola materna, elementare, media e secondaria - leggeteveli tutti di fila, questi programmi, ad alta voce e davanti allo specchio in modo da guardarsi bene in faccia! D’altra parte si risponde: ma se le persone uscissero tutte “così”, dopo sarebbero delle persone infelici andando a svolgere compiti sociali che non corrispondono alla loro capacità critica, alla loro autonomia mentale e culturale, e tutto il contorno. Meglio fare in modo che, il più dolcemente e insensibilmente e precocemente possibile, ognuno sia indotto/condotto ad occupare “il suo posto”. Ve lo lascio come problema di oggi: in fin dei conti lo stesso che si è posto a metà dell’Ottocento quando c’era qualcuno che voleva rendere l’istruzione elementare obbligatoria (tutti a “leggere, scrivere e far di conto”): e la gente diceva che poi, dopo che tutti sapranno scrivere etc, saranno guai a tenerli buoni. Se tutti sanno leggere e scrivere ... se tutti avessero la mentalità critica che viene da una seria e precoce formazione scientifica. ... Perché dico “scientifica”? non perché devono andare a fare gli scienziati, ma perché devono essere capaci di interpretare un discorso nei confronti dei fatti, di guardare i fatti alla luce di un interposto discorso, di sapere come è fatto e come va il mondo e come sono fatti loro ... questo dovrebbero sapere e saper fare le persone. Dopo di che forse ci sono sono “guai” (!) a gestire una società di gente fatta così: a gestire una società che si trovi a un livello di consapevolezza collettiva che non ci figuriamo neppure, se solo gli “obiettivi formativi” fossero presi sul serio. A me va bene, di sbattere con queste difficoltà: il problema è che in modo evidente non va affatto bene alle persone da cui siamo gestiti – a tutti i livelli. E’ stato citato stamani il Piano ISS, e il suo stato di progressivo collasso: è una cosa inverosimile come sono (state) gestite attraverso gli anni le cose di scuola, anche guardando solo la formazine scientifica. E’ stato avviato anni fa un “progetto nazionale” SET: con grande quantità di sforzi sono state prodotte da consorzi di scuole ed esperti alcune cose pessime, molte cose decenti, molte buone e ottime; è stato detto, adesso facciamo un comitato che scelga le cose migliori, e poi le diffonderemo tra le scuole, e sosterremo le scuole che le vogliono sperimentare e ampliare ... . Allora: non solo non è stato fatto niente di tutto questo, ma le scuole che in maniera autonoma per anni si sono messe a sperimentare di loro iniziativa proposte tratte dal progetto SET sono state gradualmente “spente”. Ieri si parlava di Machiavelli: *gli inimici s’hanno da blandire o da spegnere.* Quando sai che certe scuole si comportano in un certo modo o le blandisci o le spegni – e spegnere è più facile. Il progetto SET è stato spento, le cose prodotte sono state sepolte dentro a quel sepolcro, neanche imbiancato, che è il “catalogo” dell’INDIRE (ora ANSAS): sepolte a profondità tali che anche un geologo informatico fa fatica a ripescarle. Perché forse sono cose pericolose, perché forse spingono la gente all’autonomia quando sono “buone”. La stessa cosa sta accadendo con il “piano nazionale” ISS: bel progetto, lo facciamo - e tutto parte in pompa magna; e adesso, fatto quel po’ di rumore esibitivo, viene lasciato spegnere. Perché? Perché, oltre alle cose pessime, decenti, buone e ottime prodotte o producibili, di nuovo c’è sotto troppa spinta potenziale all’autonomia culturale (per carità, livelli primordiali ...): e non si può accettare l’autonomia culturale in quanto possibile agente infettante. Perché se qualcuno si mette in testa di fare-scuola “per” una società del 20% capovolto, con l’80% che capiscono e il 20 % che rimane indietro (poi qualcuno rimane sempre indietro), dopo cosa succede? E vediamo bene che strangolare la scuola attraverso i soldi non è poi affatto peggio che strangolarla culturalmente.

Oggi non si può non guardarsi intorno, guardarsi negli occhi, guardare negli occhi i ragazzi, guardarsi negli occhi con gli insegnanti e fra insegnanti: mi spiace doverlo dire, ma troppa parte delle persone che insegnano sono di fatto colluse con questo tipo di gestione; mi dispiace, ma troppo spesso c’è collusione perché si accetta un andazzo in cui io vado a fare un lavoro malpagato e di cui mi importa poco vedere i risultati, purché non mi si rompano troppo le scatole e purché non mi si chieda di fare quella fatica grande che il brav’uomo diceva che bisogna fare

per capire (e aiutare a capire). È duro da rompere, questo cerchio. La speranza, l'augurio è che si voglia, e ci si riesca: abbiamo sentito della Valdera, abbiamo sentito di Mantova, ci si riesce, insegnare si può, imparare si può. C'è un *purché*, dietro: purché non ci si prenda in giro, purché non si giochi (ancora) a far finta.



Miriam Celoni Assessore provinciale alla P. I.

## *Intervento conclusivo*

(testo non corretto dall'Autore)

Non so cosa via aspettate da me, di solito le conclusioni dei politici sono lunghe, noiose e spesso inconcludenti. Preferisco scegliere un'altra strada, mi metto a sedere così sembra di stare in cerchio. Sono state dette tante cose e tanti sono stati gli stimoli, il primo fra tutti è il più sciocco: vorrei capire perché la fisica rende così generosi, perché son sempre i fisici che mettono a disposizione. All'interno delle Università se c'è una disponibilità è quella del dipartimento di fisica o per lo meno di alcuni docenti di fisica. Pensiamoci, pensateci per fare dell'intellettualismo sciocco, magari ci chiediamo come mai.

Io credo che si stia dando una dignità al pensiero e alle scelte di questo Governo e della metodologia di Berlusconi che secondo me non ha: noi presupponiamo che ci sia un metodo dietro, ma non c'è disegno su come demolire la scuola perché altrimenti certe persone potrebbero avere una maggiore consapevolezza. No, la scuola costa, la scuola ha un peso, non ci interessa, tagliamo e poi troviamo, che è l'esatto contrario del metodo scientifico se non altro, e poi troviamo una giustificazione! Quale, qualsiasi, quella che colpisce la pancia della gente, va bene tutto, troviamo le emozioni, i sentimenti, quelli più primitivi che possano in qualche misura nascondere queste nostre manovre dietro una parvenza di pensiero, di interesse per la scuola. Le giustificazioni le sapete quali sono: la spesa per la scuola è assorbita per il 99, il 99,9 % (ecco basta metterci qualche numero dopo la virgola perché così sembra più vero, rimpatriamo il 154,2 % di clandestini! È una roba incredibile, però basta metterci un numero che non sia una cifra tonda e allora, con qualche cifra decimale dopo la virgola, sembra proprio vero. E nessuno si chiede, neppure i giornalisti come questo sia possibile. Per cui il 99, ... della spesa della formazione in generale è assorbita dagli insegnanti. Questo non va bene e allora dobbiamo cambiare, dobbiamo darci un nuovo metodo, la scuola deve essere diversa deve comporsi diversamente e allora cosa facciamo per ottenere questo? Eliminiamo gli insegnanti, così quella spesa cala e quello che spendiamo per attrezzature, laboratori, formazione, sembra di più. Non cambia mica niente, anzi moltissimo, sembra che abbiamo cambiato la scuola il metodo di lavoro. Non si sono posti il problema, no, infatti parte tutto da una manovra finanziaria. E si reagisce non con l'empatia, ma con la simpatia, perché io una distinzione la vorrei mantenere, attenzione: sentire quello che sentono gli altri può essere empatia o simpatia e quello che se ne fa dopo che cambia le cose. Io ho avuto un'amica alle scuole medie che quando le dicevo che mi era successa una cosa mi guardava e si metteva a piangere, quella era una simpatia, poi cosa me ne facevo sto male io, mi piangi davanti, santo cielo! L'empatia invece è la capacità di capire quel che tu senti, ma aiutarci anche ad elaborarlo che è un po' una funzione anche degli insegnanti, anzi una delle funzioni fondamentali degli insegnanti. Abbiamo pensato tutti quanti in questa zona, che è stata un po' quella che ha promosso una serie di riflessioni all'interno della regione e poi dalla regione siamo partiti da un problema che è quello derivante dalla discussione suscitata dall'indagine OCSE-PISA relativo alla educazione scientifica. È uno dei punti di maggiore criticità della nostra scuola e ci siamo posti il problema di che cosa possiamo fare e da qui è nato un progetto che fa riferimento alla provincia di Pisa e al comune di Scandicci come luoghi che hanno promosso una serie di ipotesi per creare una possibilità di cambiare le cose e che adesso da azione progettuale, ci dice la regione Toscana, sta diventando sistema, o per lo meno ci stiamo provando. In che modo è nato tutto questo? È una ricerca delle buone prassi: ci sono zone, singole classi in cui le cose funzionano e si misurano i risultati rispetto all'educazione scientifica, andiamo a vedere quali sono e perché funzionano. Tutto è nato molto semplicemente così: si è costruito intorno un Comitato scientifico in cui sono rappresentati i tre Atenei toscani, Siena, Firenze e Pisa e anche le Associazioni professionali degli insegnanti. Ora si sta cercando di fare un passo ulteriore cioè all'interno del comitato scientifico mettere anche una parte dell'USR in modo che le pochissime risorse intellettuali, economiche e di organizzazione non vadano disperse. È questo è stato uno dei problemi più rilevanti: poche le risorse disponibili per la scuola frammentate anche in mille rivoli. Si sta cercando di fare questo sforzo che è notevolissimo e a volte mi chiedo anche perché si debba durare così tanta fatica per una roba che è talmente semplice e chiara che dovrebbe venir su da sé. Perché, se si richiede all'USR dove sono stati destinati i soldi per l'insegnamento della Matematica, a quali scuole, in quale modo, che risultati sono stati raggiunti? Perché non me lo deve dire? Questo succede. Magari nella stessa scuola avvivano risorse della provincia, della Regione dei Comuni dell'USR, di quello provinciale e nessuno sa che cosa ha fatto l'altro nel frattempo, non solo con rischi di sovrapposizioni e di sprechi, ma anche di annullare reciprocamente quelle che possono essere i buoni risultati e in buoni progetti che sono stati messi in piedi. Quindi la fase che stiamo percorrendo adesso è quella di seminare, disseminare i buoni risultati che sono stati raggiunti con anche la proposta di un metodo, di un metodo particolare.

La Regione metterà risorse aggiuntive, le province metteranno risorse aggiuntive, speriamo che i comuni facciano altrettanto perché comunque le risorse finanziarie sono importanti e verrà fatto un bando a cui aderiranno le scuole. Un bando che non viene presentato chiedendo progetti alle scuole altrimenti vanno avanti solo le scuole migliori e rimangono indietro, sempre più indietro, sempre le scuole che hanno maggiori difficoltà e maggiori criticità perché ci muoviamo sempre su progetti e questo non funziona e non va bene. Bisogna muoversi in un modo diverso e quindi dare servizi e opportunità a tutte le scuole e non solo a quelle che hanno le capacità e le possibilità di elaborare, pensare e proporre cose nuove. Questo non significa abbandonare l'eccellenza, continuiamo a fare anche quello, però le scuole che sono rimaste indietro bisogna portarle più vicino alle situazioni non dico di eccellenza, ma quando meno di buone prassi. Quindi è un progetto che si svolge in tre anni, ci sarà un bando per cui le scuole che hanno la possibilità di mettere in campo alcune risorse anche potenziali, un dirigente scolastico che dà garanzie rispetto a quel tipo di progetto, la possibilità e la capacità di creare una rete e un insieme di insegnanti che lavorano sulla educazione scientifica tutti quanti insieme e varie cose di questo tipo e conoscere tutti perché è il modo per dare alcune garanzie. Possono quindi accedere a un kit che mette insieme la formazione con un minimo di conoscenze con alcuni strumenti fondamentali, tutto questo verrà poi monitorato, si misureranno i risultati di questi progetti e, all'interno di un intervento triennale riusciremo a fare una mappatura di quello che abbiamo fatto fino a quel momento e di quello che potremmo continuare a fare. Riusciremo a rispondere a una trentina di scuole per ogni anno di questo triennio (controllare: 03.12.48), però se riusciamo anche a mettere in rete tutte le risorse di tutti gli enti e magari anche delle scuole e dell'USR riusciremo a rispondere anche ad un numero maggiore di scuole per ogni anno. Questo è più o meno il progetto che abbiamo in mente e che la Regione, per fare sistema ha accolto in modo positivo. A tutto questo, ovviamente, dovremo aggiungere le risorse dei territori che è quello di cui parlavano prima sia Vincenzo che Francesco: ci sono risorse che non solo quelle economiche, non solo finanziarie, ci sono risorse delle menti, delle persone, delle reti dell'ambiente circostante, dei lavoratori che pure ci sono e che sono molto poco utilizzati e tutto questo deve comunque deve essere messo in rete soprattutto in un momento come questo (è un metodo, secondo me sempre), ma in un momento come questo in cui ci sta veramente franando la terra sotto i piedi perché ce la stanno portando via io non ne posso più di vedere singoli insegnanti che mi vengono a proporre la ricetta che è di uno, oppure laboratori, ottimi, che si tengono in piedi su un insegnante, oppure particolari progetti di grandissimo livello che si tengono in piedi su un insegnante o due perché non è così che funziona, così non può funzionare così la scuola non cambia. Bisognerebbe anche cominciare a dirsi che la scuola deve cambiare perché continuare a fare le lodi di una scuola che ha continuato negli anni a mantenersi stabile sul 20 % di dispersione scolastica che è la tragedia della scuola, la tragedia assoluta della scuola italiana, ecco, continuare a farne le lodi, secondo me è sbagliato, non aiuta nessuno, anzi dà la stura alle critiche ferocissime che vengono da altre parti, in particolare da destra e non risolve il problema. Molto problemi ci sono, molti problemi vanno affrontati senza piangersi addosso, ma senza nemmeno un ottimismo che vedo dura riuscire a mantenere, ma in modo scientifico e rigoroso noi possiamo fare molto, alcuni delle cose che possiamo fare le avete dette stamani, vi dico che sono più o meno gli indirizzi della regione Toscana e delle province e buona parte dei comuni si stanno muovendo. Non credo che si sia un'isola felice, però forse —on per merito mio perché sono arrivata ora— in questa provincia si lavora da anni su una serie di temi che sono la scuola in generale e alcune criticità: l'educazione scientifica, non solo all'interno della scuola, ma in generale su tutto il territorio e il luogo dove siamo, la Limonaia, ne è forse l'esempio più importante. Non possiamo differire oltre dall'affrontare la questione dell'educazione scientifica, alcune cose di cui parlava Guidoni sono un esempio alto di cui si deve parlare, e poi è un metodo che attraversa tutte le discipline, ma è un modo stesso di essere cittadini e quindi andrebbero riviste le modalità di insegnamento anche per le altre discipline che sono rimaste fuori fino ad oggi dalla discussione da un esame, da un confronto approfondito su come si dovrebbe cambiare il modo di insegnare e di stare all'interno della scuola, ma —non a caso— gli ultimi risultati di OCSE-PISA ci danno risultati catastrofici non solo per le scienze, ma anche nella madrelingua: non si sa più parlare l'italiano, ma soprattutto non si sa più comprendere e non si sa più scrivere (vi posso garantire che da una decina di anni ci sono problemi, anche di ortografia, macroscopici che mostrano che le cose non funzionano più). Ci sono molte cose che non vanno e occorre rivedere le modalità le competenze, i modi di insegnare e alcune situazioni che vanno profondamente cambiate. Non credevo mai di dover arrivare a dire una cosa del genere, ma attendo con ansia e l'applicazione del Titolo 5<sup>o</sup> della Costituzione sulla scuola, non pensavo mai di dirlo perché mi atterrisce e mi atterrisce ancora oggi l'idea di una Italia, di un Paese che va a due o tre velocità anche in un settore fondamentale come quello della scuola, penso che lasceremo il meridione al suo destino se questo si concretizzerà a meno di non aspettarsi un moto di orgoglio e di dignità per cui quelle regioni affronteranno le cose in un'altra maniera. Però sono arrivata al punto di dire: se tutti dobbiamo morire, meglio che qualcuno si salvi e poi magari dopo, piano piano tireremo fuori anche gli altri. Quindi siamo tutti in attesa, ma ci stiamo anche preparando ad una eventualità

di questo tipo. In una situazione come questa io credo che dobbiamo tutti fare la nostra parte, perché siamo veramente in una situazione di grandissima crisi, in una situazione che rischia di non trovare un ritorno –perché sarà difficile dopo tre, quattro cinque, dieci anni di politiche scolastiche di questo tipo riuscire a recuperare qualcosa- saranno tempi lunghissimi per cui ognuno di noi dovrebbe, non resistere, ma rilanciare, non conservare (perché la scuola ha conservato fin troppo), ma creare nuovi modi per (non dico a costo zero, ma a costi contenuti, però mettendo insieme tantissime risorse che poi sono quelle che abbiamo visto qui). Stamani, non solo negli interventi, ma anche facendo velocemente una carrellata di quelle che sono le opportunità che vari enti, associazioni, singoli, sono riusciti a mettere comunque in piedi e a mantenerle negli anni e a disseminare queste che sono buone pratiche e tantissime risorse da non perdere.

Con la Limonaia, il Pianeta Galileo, i laboratori “Franco Conti” abbiamo fatto tantissime cose interessanti che hanno dato tanti spunti di riflessione. Voglio leggere due righe di un documento, una relazione del professor Peruzzi dell’Università di Firenze su “scienza e democrazia” che si conclude così: “Una educazione alla cittadinanza non può prescindere dalla formazione di una base di conoscenze, ma soprattutto di un abito mentale che ha trovato, in ciò che chiamiamo Scienza, la sua più alta realizzazione, si tratta di un ambito, atteggiamento, mentalità, spirito contraddistinto dall’apertura ad argomentare le ragioni, ad argomentare, verificare in maniera trasparente e non retorica nella prospettiva di un ideale di intersoggettività. Lo spirito scientifico aiuta la crescita dello spirito democratico e viceversa, è un doppio legame. Iniziative come quella odierna fanno sperare che nelle istituzioni scolastiche si abbia a cuore questo legame.” Io qui vi lascio e accolgo con grandissimo piacere e gratitudine la proposta che ci viene da Mantova, dal professor Govoni, veniamo a veder con umiltà la vostra realtà nuova per creare anche una commistione di arte e scienza all’interno di città che sono di arte, di scienza e di conoscenza a me piace e stimola moltissimo e poi andremo a dire agli amministratori così poco illuminati, troppo spesso, che c’è anche una ricaduta economica nel fare queste scelte che si incrementerà il turismo impappinando una serie di cose e va benissimo se il risultato si raggiunge, però io credo che questo –ma ogni tanto dobbiamo elaborare qualcosa di più alto- sia invece una cosa molto più profonda sulla quale dovremmo lavorare anche come metodo di insegnamento all’interno delle scuole; questo non vuol dire tornare alla maestra unica che farà tutto, ma vuol dire che con le proprie specificità e professionalità che non vanno mai abbandonate bisogna cercare di programmare, di più e meglio, quelli che sono i metodi di insegnamento delle discipline. Spero di non dover sentire mai più che per insegnare una disciplina basta conoscerla. Insegnare è un processo complesso che non può essere semplificato in modo brutale e la scomparsa delle SSIS sostituite da niente è un arretramento gravissimo. Credo che le cose, se vogliamo, le possiamo cambiare, ci credo molto, credo nell’ottimismo della volontà e che ognuno di noi ne ha un bel pezzo da vendere altrimenti non sarebbe qui stamani.





### **Un ringraziamento**

A tutti da parte di NATURALMENTE, non sono solo doveroso, ma profondamente sentito.

Noi abbiamo promosso questo incontro, ma non è certamente merito solo nostro se sono venute così tante proposte interessanti e concrete che danno forza e concretezza alla speranza di aiutare la scuola, chi ci lavora, i genitori, ma soprattutto i bambini, i ragazzi e i giovani ad uscire dalla situazione attuale che si profila come il peggior periodo che ci sia mai stato. Questa non è una affermazione allarmistica, ma il timore che se sia entrati in una spirale di provvedimenti poco meditati e potenzialmente distruttivi che oltre a deteriorare velocemente la situazione corrente mettono ogni possibilità di ripresa in difficoltà sempre crescenti.

In questo incontro abbiamo visto che è possibile costruire qualcosa di diverso che dà nuova speranza anche nelle situazioni meno fortunate della nostra.

È possibile arrestare questo degrado, le risorse umane e intellettuali sono ancora attive e presenti, il compito è quello di fornire lor un appoggio costante per ritrovare forza e convinzione.

