

KidsLink : Scuole in rete

Queste note descrivono le esperienze telematiche realizzate nelle scuole di Bologna nel periodo 1990-1994, coordinate dal Comune di Bologna, dall'Arci Computer Club e dall'Istituto di Radioastronomia del CNR, che prendono il nome di Progetto KidsLink. Viene offerta una panoramica sulle infrastrutture telematiche esistenti e sulle esperienze internazionali che hanno stimolato la nascita del progetto; sono riportate le proposte attualmente in discussione per potenziare i servizi telematici a disposizione delle scuole e sono indicati i lavori che gli insegnanti hanno potuto realizzare grazie a questa sperimentazione.



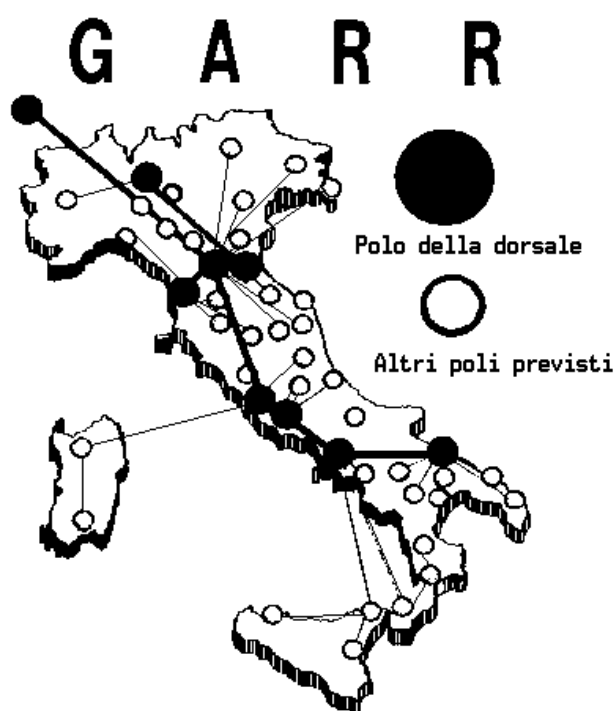
1) Le reti informatiche

Le reti informatiche sono una realizzazione molto recente. A partire dalla meta' degli anni settanta i grandi centri di elaborazione dati, civili e militari, si sono dotati di attrezzature e di linee telefoniche da dedicare alla trasmissione dati al fine di ottimizzare l'uso di risorse di calcolo collocate in ogni parte del mondo. Nello stesso periodo le industrie informatiche e le universita' hanno investito miliardi di dollari nello sviluppo di protocolli di comunicazione e di programmi applicativi che permettessero a ricercatori e tecnici, che lavoravano in diversi paesi del mondo, di scambiarsi informazioni.

Negli anni ottanta questa tecnologia era ormai matura per uscire dai laboratori e per essere utilizzata nelle universita', nei centri di ricerca e nelle grandi aziende. Gia' nei primi anni 80 un ricercatore di fisica nucleare in Italia poteva accedere alle risorse di calcolo disponibili al CERN di Ginevra, poteva scambiare dati con un collega americano e scrivere una pubblicazione assieme ad un fisico inglese utilizzando la rete telematica. Attualmente si stima che gli elaboratori che sono connessi in rete in tutto il mondo siano tra i tre ed i quattro milioni e che la quantita' di traffico sulle reti informatiche raddoppia circa ogni anno.

Nel 1989 il Ministero dell'Universita' e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST) decise di coordinare le esperienze compiute in Italia soprattutto per merito dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, del Consiglio Nazionale delle Ricerche e dei consorzi universitari (CINECA, CILEA etc) e finanzia' un progetto che prevedeva la realizzazione di una dorsale (a 2 Mbit/sec.) ed il collegamento in rete di tutte le maggiori universita'. La rete informatica della ricerca, che ha preso il nome di rete GARR, e' collegata, alle reti del CERN di Ginevra e alle reti europee e statunitensi. In Italia sono alcune centinaia di migliaia i calcolatori connessi a quella che e' la principale infrastruttura informatica di cui dispone oggi la ricerca scientifica.

Oltre alla rete GARR ed alle reti private, realizzate da banche ed industrie, esistono anche reti informatiche amatoriali gestite da associazioni e da privati. Tra queste la piu' famosa e' la rete Fidonet, presente su tutto il territorio nazionale. I nodi Fidonet sono raggiungibili via modem e mettono a disposizione, gratuitamente, i servizi. In un nodo Fidonet possiamo trovare software pubblico e aree conferenze in cui discutere di problemi specifici (informatica, astronomia, cucina, cinema, etc etc), ed un sistema per lo scambio di posta elettronica. I calcolatori della rete non sono collegati fisicamente tra loro, ma si scambiano i dati ed i messaggi attraverso chiamate telefoniche in 'catena' con i nodi vicini. Coordinando opportunamente la sequenza delle chiamate automatiche un messaggio o un programma puo' arrivare da Milano a Bari in meno di un paio di giorni.



2) Il progetto internazionale Kids-91

Nella primavera del 1990, ad un convegno di specialisti di telematica in corso a San Francisco, l'informatico norvegese Odd de Presno propose di dar vita ad una esperienza che coinvolgesse gli insegnanti ed i ragazzi delle scuole medie di tutto il mondo utilizzando le reti informatiche. La proposta, che poi prese il nome di "progetto Kids-91", trovò il supporto di "Compuserve", uno dei maggiori fornitori di servizi telematici statunitensi, e dell'università del Nord Dakota che mise a disposizione su un proprio computer, un sistema automatico di distribuzione della posta elettronica.

Lo scopo del progetto era quello di creare una conferenza globale tra gli insegnanti sull'utilizzo delle nuove tecnologie nella scuola; conferenza da cui potessero nascere proposte per sperimentazioni internazionali coordinate. Inoltre si volevano coinvolgere i ragazzi permettendo loro di comunicare attraverso i sistemi di posta elettronica. Per favorire l'inizio del dialogo, e a titolo di presentazione, i ragazzi dovevano rispondere a quattro domande:

- 1) Chi sono
- 2) Cosa voglio fare da grande
- 3) Come voglio che il mondo sia quando sarò cresciuto
- 4) Cosa posso fare fin da ora affinché ciò avvenga

e inviare le risposte, al computer del Nord Dakota che avrebbe provveduto, in pochi minuti, a far arrivare questi messaggi a tutti coloro che erano iscritti al progetto. In seguito alla presentazione altri ragazzi avrebbero risposto, utilizzando lo stesso sistema, e avrebbero dato vita ad un dialogo globale che poteva coinvolgere migliaia di giovani.

La presentazione di questo progetto venne inviata, nel dicembre del 1990, ai responsabili delle reti informatiche affinché venisse fatto conoscere agli insegnanti delle scuole medie nei diversi paesi. Veniva tra l'altro chiarito che sarebbe stato sufficiente inviare un messaggio, contenente una parola chiave, al computer del Nord Dakota, per essere automaticamente iscritti nelle liste di distribuzione e per poter inviare e ricevere tutta la corrispondenza di Kids-91. Tra i destinatari del messaggio vi era anche l'Istituto di Radioastronomia che coordina le reti informatiche per il CNR di Bologna.

L'Istituto di Radioastronomia ha frequenti contatti con scuole medie e superiori grazie soprattutto alle visite guidate ai radiotelescopi durante le quali vengono illustrati i risultati, gli strumenti e le metodologie della ricerca astronomica. In occasione di questi incontri alcuni insegnanti si erano interessati alle tematiche legate alla trasmissione dati e dal 1989 alcune scuole medie avevano avuto accesso, via modem, ai computer dell'Istituto. In quel periodo l'attenzione era orientata soprattutto alla soluzione dei problemi tecnici relativi ai collegamenti al fine di dimostrare ai ragazzi cosa significasse 'accedere ad un centro calcolo'. Alcuni tentativi di trovare corrispondenti in altre parti del mondo non avevano dato esito positivo.

Pertanto quando giunse la proposta di partecipare al progetto Kids-91 già esistevano esperienze di telematica compiute nelle scuole di Bologna, e soprattutto alcuni insegnanti possedevano le competenze necessarie per guidare i ragazzi. Vi erano quindi le condizioni per sfruttare questa nuova opportunità e le scuole, che avevano accesso ai computer del CNR, vennero iscritte alle liste di Kids-91.

Immediatamente queste scuole sono state travolte da migliaia di messaggi in lingua inglese che provenivano da ogni parte del mondo. In breve tempo i ragazzi di Bologna sono entrati nel "gioco" ed hanno avviato la corrispondenza con ragazzi stranieri parlando dei loro hobby, degli amici, della scuola, del loro paese ma anche, in quel gennaio del 1991, della guerra del Golfo e della pace; mentre gli insegnanti potevano aprire una finestra sulle esperienze in corso negli altri paesi. I primi mesi sono stati utilizzati per cercare di organizzare la ricezione e la trasmissione dei messaggi e per permettere quindi al maggior numero di

ragazzi di partecipare al dialogo. Ma verso la fine dell'anno scolastico ci si stava rendendo conto che questa esperienza, che poteva fungere da volano anche per attività in ambito locale, rischiava di essere soffocata sotto il peso del proprio successo.

Infatti l'elaboratore del CNR poteva essere raggiunto solo via modem, quando la quantità di messaggi in arrivo era ormai dell'ordine di alcuni megabyte al mese e sarebbe occorso, almeno saltuariamente, un accesso più veloce dei 2400 baud disponibili. Ma soprattutto gli strumenti a disposizione su questo elaboratore erano gli strumenti pensati per i ricercatori che quotidianamente utilizzano il calcolatore e ricevono alcune decine di messaggi al mese, non per utenti che, con una scarsa esperienza informatica, dovevano gestire migliaia di messaggi.

Era quindi necessario, da una parte, mettere a disposizione degli insegnanti e dei ragazzi strumenti più semplici e dedicati alla gestione di un gran numero di messaggi, e dall'altra, trovare una sede in cui disporre di apparecchiature adeguate ad un trasferimento veloce dei dati. Altri insegnanti stavano inoltre iniziando ad interessarsi al progetto Kids-91 e diventava importante organizzare corsi di formazione per estendere l'iniziativa.

Un altro problema che ha contrastato la rapida diffusione del progetto è stata la mancanza di prese telefoniche nei laboratori informatici delle scuole. Infatti le linee telefoniche scolastiche sono dedicate alle chiamate di servizio e la spesa di alcune migliaia di lire per una seconda spina non trovava il capitolo di bilancio opportuno sotto cui essere imputata. Il Comune di Bologna è intervenuto cercando di collegare KidsLink ed un altro progetto a cui stava partecipando: "A scuola col Videotel" patrocinato anche dall'ENEA e dalla Sip. Grazie all'installazione del Videotel alcune scuole hanno potuto utilizzare la spina telefonica anche per partecipare a Kids-91.

3) Il progetto KidsLink

Per cercare di ovviare ai problemi che si stavano ponendo e per dare continuità alle esperienze condotte nell'anno scolastico 90/91 è stato interpellato l'ARCI Computer Club, una associazione culturale già frequentata da ragazzi e da operatori tecnologici per corsi di auto aggiornamento, e l'Assessorato alle politiche scolastiche del Comune di Bologna. Queste organizzazioni, assieme agli insegnanti che hanno seguito il progetto Kids-91, ed all'Istituto di Radioastronomia del CNR hanno dato vita al Progetto KidsLink.

L'ARCI ha messo a disposizione, presso la propria sede, un calcolatore multiutente (con sistema operativo Unix), e una linea telefonica con modem, ed offre i locali per incontri di formazione dedicati agli insegnanti ed operatori che vorranno guidare i ragazzi nel mondo della trasmissione dati.

Il CNR ha contribuito con la realizzazione dei programmi che compongono il sistema informativo e ha in carico la gestione ed il controllo del collegamento tra la sede del circolo e un elaboratore inserito nella rete internazionale.

L'Assessorato interviene con i suoi 9 laboratori decentrati di informatica, (realizzati nell'ambito del progetto IDA, Informatica Didattica Apprendimento), facendo partecipare a KidsLink le classi che utilizzano i laboratori, inoltre contribuisce al finanziamento del progetto e provvederà a dotare di prese telefoniche, i laboratori di informatica, delle Scuole che ne faranno richiesta.

Grazie a queste collaborazioni è stato possibile realizzare, per l'inizio dell'anno scolastico 91/92, un sistema informativo che funge da concentratore per la posta internazionale, ma che può essere utilizzato anche per altre attività connesse con la didattica; Il sistema informativo è dotato oggi delle seguenti aree:

- 1) Un sistema di posta elettronica interna che permette di scambiare messaggi tra le scuole che fanno uso del calcolatore. Un utente che si collega può lasciare messaggi per altri utenti che si collegheranno in futuro. In tal modo è possibile coordinare iniziative interscolastiche (giornalini, ricerche, inchieste) e scambiare esperienze didattiche.
- 2) Un'area dedicata alle conferenze in cui si possono intrattenere discussioni su argomenti di comune interesse. I messaggi posti nell'area sono accessibili a tutti gli utenti che possono, in tal modo, seguire l'evolversi della discussione.
- 3) Un sistema di archiviazione in cui sono reperibili informazioni relative ad audiovisivi autoprodotti, video e diatape disponibili presso gli enti pubblici. Altri archivi potranno contenere risultati delle ricerche realizzate dai ragazzi oppure dati statistici di interesse generale. Le informazioni vengono reperite avvalendosi di semplici tecniche di accesso a 'Data Base'.
- 4) Un'altra area è dedicata al software didattico. Sono stati prelevati, da archivi statunitensi, una serie di programmi di pubblico dominio e di dimostrativi. In questa area, possono essere archiviati i programmi e gli ipertesti realizzati dalle scuole.
- 5) Infine è stato realizzato il collegamento con il CNR e le reti internazionali per partecipare al progetto internazionale Kids-91. Il calcolatore dell'ARCI poteva collegarsi automaticamente, alcune volte al giorno, al CNR per prelevare la posta internazionale in arrivo e per spedire la posta scritta dai ragazzi e dagli insegnanti.

Il sistema informativo è stato realizzato cercando di minimizzare il lavoro necessario al trasferimento della 'posta' ed i tempi di connessioni telefonica. I ragazzi possono preparare i loro messaggi con semplici editor o word processor, inserendovi direttamente gli indirizzi dei destinatari. Quindi tutti i messaggi possono essere "impacchettati" e spediti con una unica chiamata. Allo stesso modo le consultazioni delle conferenze, del data base o della posta generano dei files che possono essere copiati sui calcolatori delle scuole e consultati dopo aver terminato la connessione telefonica. Con questo sistema si è dimostrato che una singola connessione può essere contenuta al di sotto dei 5 minuti, risparmiando ampiamente sulla bolletta telefonica.

Per contro questo ha abituato gli insegnanti ad operare secondo uno schema 'mordi e fuggi' che tende a sotto-utilizzare molti dei servizi iterativi disponibili. Varrebbe la pena quindi di studiare un modo per fare arrivare automaticamente sui calcolatori delle scuole tutti gli aggiornamenti che avvengono nelle varie aree del sistema informativo. Questo modo di operare, conosciuto in gergo come "points", richiede un programma presente sui calcolatori periferici che, durante le connessioni telefoniche, interroghi il "calcolatore centrale" aggiornando i propri archivi. Terminato il collegamento il calcolatore scolastico conterrebbe tutte le nuove informazioni e potrebbe essere consultato allo stesso modo del calcolatore centrale. Le chiamate potrebbe essere effettuata anche automaticamente in ore notturne quando le tariffe telefoniche sono più basse.

4) Esperienze realizzate nell'anno scolastico 1993-1994

Alla fine dell'anno scolastico 1993-1994 oltre 50 scuole di Bologna e della Provincia hanno partecipato al progetto KidsLink realizzando un totale di circa 9000 collegamenti.

Per gli insegnanti che hanno aderito a questa prima fase si sono aperte nuove ed interessanti proposte di attività con i ragazzi. La telematica ha permesso di individuare nuovi percorsi e nuovi obiettivi didattici che possono essere così sintetizzati:

A. Introduzione alle nuove tecnologie informatiche

- B. Trasmissione a distanza delle informazioni attraverso la telematica.
- C. Capacita' di collegarsi con un calcolatore remoto, e capire la sintassi della comunicazione.
- D. Capacita' di saper trasmettere e ricevere file (dati, programmi) utilizzando un modem telefonico.
- E. Possibilita' di lavoro su temi comuni concordati con altre scuole, e scambio delle informazioni in tempo reale.
- F. Accesso ad archivi di dati per successive elaborazioni.

Le attivita' svolte possono essere raggruppate in una serie di proposte di lavoro interdisciplinare che toccano i seguenti temi:

Lingua straniera:

Attraverso la trasmissioni dei messaggi i ragazzi hanno potuto verificare le conoscenze apprese nello studio della lingua. La corrispondenza con coetanei utilizzando i mezzi tradizionali si fa gia' da tempo, ma attraverso la telematica vi e' il vantaggio di lavorare in tempo reale.

Video scrittura:

Per spedire un messaggio e' necessario scriverlo con un computer: diventa pertanto indispensabile la conoscenza di un word processor o di un editor, programmi fondamentali per qualsiasi futura attivita' intrapresa dai ragazzi.

Telematica:

Inutile sottolineare come in questi ultimi anni vi sia stata una profonda trasformazione dovuta all'informatica ed alla telematica. La scuola, cronicamente arretrata rispetto alle innovazioni, puo' questa volta, cercare di stare al passo con la tecnologia, e presentare ai ragazzi, dal vero, quelle cose che troveranno dopo la scuola dell'obbligo, per non farli trovare impreparati, o peggio, svantaggiati rispetto a chi puo', in proprio, fare esperienze.

Attivita' interscolastiche

Infine la grande opportunita' per le scuole della provincia costrette da sempre a vivere spesso in modo "distaccato" le esperienze condotte dalla citta'. La telematica rilancia importanti programmazioni didattiche che spesso non hanno avuto la possibilita' di essere diffuse e che ora possono essere realizzate in collaborazione con altre scuole. Dire che non esistono piu' barriere sarebbe una banalita' ma per il mondo della scuola e' certamente una esperienza "rivoluzionaria".

In dettaglio nello scorso anno scolastico si sono svolte principalmente le seguenti attivita':

La posta internazionale, che è stata l'area di KidsLink utilizzata da tutte le scuole bolognesi aderenti al primo anno del progetto, ha visto un intenso scambio di messaggi. Si possono quantificare in circa 18000 i mail scritti dai ragazzi nel periodo ottobre-maggio di cui oltre 2000 quelli italiani. Si e' trattato, nella maggior parte dei casi, di libera corrispondenza senza temi prefissati. In molte occasioni si sono creati invece veri canali di scambio su argomenti specifici quali, ad esempio: la conoscenza degli aspetti politico sociali del Giappone, le forme valutative nella scuola tedesca, esperienze musicali, conoscenze sugli usi e costumi dei paesi partecipanti etc etc etc. Parallelamente al dialogo tra i ragazzi la rete internazionale ha dato, agli insegnanti coordinatori dei progetti nelle singole scuole, la possibilita' di poter comunicare con colleghi stranieri su argomenti specifici. Le tematiche relative all'inserimento dei bambini svantaggiati, i tipi di intervento ed i nuovi sussidi, sono stati i temi piu' trattati.

KidsLink e' stato utilizzato anche in ambito locale da diverse scuole per coordinare progetti comuni. Per questo si e' fatto uso delle aree di Conferenza. Ne sono state aperte su temi che riguardano gli argomenti

che gli insegnanti vogliono trattare in modo coordinato. Per questo si è passati dalla realizzazione di un giornalino via rete, al coordinamento nella realizzazione di un ipertesto geografico, alle tematiche ambientali affrontate utilizzando i dati delle centraline Sara messi a disposizione dall'assessorato all'ambiente.

"Fahrenheit" è stata una altra esperienza che ha tratto giovamento dall'utilizzo della rete. Si tratta di un progetto per la realizzazione di un archivio di recensioni di libri per ragazzi scritti dai ragazzi. Attraverso la posta elettronica sono stati raccolti, nei mesi dicembre-aprile 1993 ben 800 recensioni che costituiscono oggi una piccola biblioteca di recensioni che è stata messa a disposizione delle scuole. Visto il successo dell'esperienza si è deciso di riproporla nel corrente anno scolastico.

Tra "i giochi" legati all'apprendimento della lingua ricordiamo due iniziative che hanno avuto un largo successo. La "storia scritta a più mani", dove ragazzi di diverse scuole, in diverse città hanno realizzato dei racconti brevi aggiungendo pezzi successivi di storia ad un racconto che veniva loro proposto. L'esperienza dei "Lipogrammi" ha invece coinvolto centinaia di ragazzi nel cercare di riscrivere un brano senza utilizzare una determinata lettera dell'alfabeto.

Su KidsLink si è sfruttata la possibilità effettuare indagini su vasta scala: i questionari sono uno strumento spesso usato in ambito scolastico. Attraverso l'uso della telematica è stato possibile allargare il campione degli intervistati in modo da disporre di un campione di dati eterogeneo e quindi più significativo. Promossi da singole scuole sono state fatte indagini su: consumi televisivi dei ragazzi, lavori domestici, lettura dei quotidiani, ecc. Alcune di queste indagini sono state realizzate utilizzando il contributo di altre scuole italiane presenti sulla rete Internet.

5) Collegamenti con altre esperienze

Oltre ai lavori che si realizzano attraverso le esperienze straniere: Kidlink (l'attuale nome del progetto nato come Kids-91), ESP (European school project), CGF (Classe Globale Francophone) le attività si svolgono anche attraverso due canali nazionali.

Il collegamento con la rete FidoNet permette di raccogliere un interesse diffuso su tutto il territorio nazionale che trova, attraverso i 300 nodi amatoriali, aree di discussione dedicate al mondo della scuola ed ai suoi problemi. In collaborazione con L'Istituto di Tecnologie didattiche di Genova, il CNUCE di Pisa, l'università di Cesena, la Bocconi di Milano si sta cercando di realizzare NICOLE: una "rete sperimentale per la didattica". Già alcuni nodi sono attivi e permettono a scuole di altre città di partecipare alle attività. Questa iniziativa, partita come attività sperimentale circoscritta ad enti della ricerca, può oggi crescere ed aprirsi ad altre collaborazioni come esplicitamente previsto dal nuovo regolamento del GARR.

6) Gli sviluppi futuri

Dal 1994 il calcolatore che ospita KidsLink è collegato direttamente alla rete GARR-Internet grazie ad un finanziamento della Regione. Questo apre nuove opportunità per gli insegnanti ed i ragazzi che vanno dalla comunicazione in tempo reale (chat) con coetanei di altri paesi, all'accesso alle biblioteche ed ai server gopher e WWW nazionali o stranieri. La connessione offre anche la possibilità di realizzare sistemi informativi, dedicati alle attività nel mondo della scuola accessibili da utenti in Italia e nel mondo. Queste esperienze possono integrarsi in modo naturale con i servizi offerti dal comune di Bologna attraverso il progetto Iperbole..

KidsLink, nato su iniziativa di insegnanti della Scuola Media, sta oggi diventando un punto di riferimento per le esperienze di telematica in corso nelle scuole elementari e superiori. L'Arci Computer Club organizza

corsi di aggiornamento, su informatica e telematica nella scuola, autorizzati dal Provveditorato agli studi di Bologna. Ai corsi hanno partecipato fino ad ora 200 insegnanti di ogni ordine e grado. Come ricaduta di questi corsi oggi gli insegnanti di Bologna stanno realizzando sistemi informativi basati su server WWW.

7) Conclusioni

Il progetto KidsLink è nato dal desiderio di alcuni insegnanti di misurare l'impatto delle nuove tecnologie sulla didattica, ha trovato il supporto di competenze di un ente di ricerca, la disponibilità di una associazione culturale e l'appoggio dell'assessorato alle politiche scolastiche del comune di Bologna. Sta coinvolgendo oggi 12 scuole elementari, 38 scuole medie, 17 superiori oltre cento insegnanti e migliaia di ragazzi, ma soprattutto è circondato da un interesse vivo e spontaneo che fa sì che questo progetto sia visto come uno strumento attraverso il quale realizzare decine di esperienze che vanno ben al di là dell'informatica in quanto tale.

KidsLink è un progetto povero, su cui è stata spesa una cifra di poco superiore ai 20 milioni di lire in 4 anni, ma che ha potuto avvalersi delle infrastrutture tecnologiche d'avanguardia oggi disponibili nel mondo della ricerca scientifica, utilizzando una quantità praticamente irrilevante di risorse. È un progetto, nato per caso, dalla somma di circostanze favorevoli e di opportunità che tecnici ed insegnanti hanno saputo cogliere e su cui hanno deciso di investire tempo e passione, come tempo e passione stanno investendo le centinaia, migliaia di altri insegnanti, genitori e tecnici che ci scrivono da ogni parte del mondo.

Da questo lavoro condotto in gran parte su base volontaristica, dalle tante esperienze realizzate, sta oggi emergendo la vera ricchezza del progetto che consiste nella competenza degli insegnanti che hanno iniziato a padroneggiare i nuovi strumenti informatici e che possono oggi valutare cosa a loro serve per fare al meglio il lavoro di educatori. E queste nuove competenze saranno la base su cui progettare e costruire le esperienze informatiche e telematiche dei prossimi anni.

La possibilità di estendere, e quindi rendere più incisiva questa sperimentazione dipende dalla possibilità di trovare altre realtà coinvolte in queste tematiche, ma dipende anche e soprattutto dall'interesse che il mondo della scuola vorrà esprimere nei confronti delle infrastrutture informatiche. Gli sviluppi della telematica negli Stati Uniti ci mostrano che una struttura nata per servire originariamente il solo mondo della ricerca è oggi diventata la rete della ricerca e della didattica NREN (National Research and Educational Network) mettendo assieme le esigenze, ma anche le risorse, di due diversi settori dello stato. Inoltre l'amministrazione statunitense prevede di investire una cifra pari a 5.000 miliardi di lire in 5 anni per costruire una infrastruttura telematica nazionale che possa essere utilizzata dalle università, dai laboratori, dalle biblioteche, ma anche dalle industrie e dai privati cittadini.

Con il nostro lavoro abbiamo indagato solo alcuni aspetti delle possibilità offerte dalla telematica. Sulle reti informatiche, che stanno crescendo di giorno in giorno, vediamo nascere sempre nuove opportunità e nuovi servizi; troviamo grandissime banche dati di software pubblico, accessi a biblioteche, sistemi informativi sui più svariati argomenti, riviste e bollettini a cui è possibile "abbonarsi", sistemi di video conferenze etc. La vera sfida dei prossimi anni è quella di imparare a comprendere questi sistemi complessi che entreranno sempre più a far parte della nostra vita.