

---

# BOLLETTINO

# UNIONE MATEMATICA ITALIANA

*Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura*

---

CLAUDE LOBRY

## **La ricerca matematica in Africa subsahariana: una necessità per lo sviluppo**

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 7-A—La  
Matematica nella Società e nella Cultura (2004), n.1, p. 127–141.*

Unione Matematica Italiana

[http://www.bdim.eu/item?id=BUMI\\_2004\\_8\\_7A\\_1\\_127\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2004_8_7A_1_127_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



## **La ricerca matematica in Africa subsahariana: una necessità per lo sviluppo (\*).**

CLAUDE LOBRY

### **1. – Introduzione.**

Per più di quattrocento milioni di abitanti dell’Africa subsahariana, il reddito medio per abitante è di meno di un dollaro al giorno, mentre nel più povero dei paesi dell’Unione Europea supera quaranta dollari al giorno. Per questi abitanti dell’Africa, la speranza di vita diminuisce e ritorna sotto la soglia dei cinquanta anni, mentre noi, in Europa, abbiamo da lungo tempo superato i settant’anni per avvicinarci agli ottanta. Pensate dunque se questi uomini hanno bisogno di aiuto e solidarietà.

Intendo qui cercare di convincervi della necessità che la solidarietà professionale dei matematici si eserciti in modo che in questi paesi si possa al più presto sviluppare una ricerca matematica moderna.

### **2. – Necessità della ricerca matematica nei paesi in via di sviluppo.**

La necessità di sviluppare la ricerca matematica nei paesi poveri non è evidente. Se non c’è dubbio, almeno per le persone informate sullo sviluppo attuale della scienza e della tecnica, che la ricerca matematica giochi un ruolo fondamentale in numerosi problemi molto concreti legati allo sviluppo, decidere se una ricerca matematica, legata o meno allo sviluppo, debba essere sviluppata nei paesi poveri pone un problema. In effetti, in paesi dove la lotta contro la malnu-

(\* ) Traduzione di Monica Idà.

trizione e le malattie come il paludismo e l'AIDS sono delle priorità assolute, non bisognerebbe concentrarsi sugli aiuti medici e alimentari? Per quanto riguarda l'educazione, non bisognerebbe concentrare gli sforzi sull'acquisizione di tecniche utili allo sviluppo come l'agronomia? A prima vista questa posizione sembra ragionevole. Perché un paese povero dovrebbe sviluppare una ricerca di base come la ricerca matematica, dove evidentemente non sarà competitivo prima di molti anni, quando la metà della sua popolazione è ancora analfabeta? Perché questa ricerca matematica, essenziale allo sviluppo, dovrebbe esser fatta in Africa? Perché non accontentarsi dei risultati ottenuti nei paesi industrializzati?

A questa domanda la mia risposta è risolutamente: sì, bisogna sviluppare la ricerca matematica in Africa per almeno tre ragioni. La prima è che la ricerca scientifica è il prezzo da pagare per accedere alla conoscenza universale, la seconda è una esigenza di democrazia e la terza tocca più fundamentalmente il fatto che la scienza è parte integrante della cultura universale e non deve quindi essere prodotta solo da una parte dell'umanità.

### 2.1. – *Ricerca di base e accesso al sapere.*

Derek J. de Solla Price era un professore di Fisica Matematica e uno storico delle scienze. Ha pubblicato nel 1977 un testo<sup>(1)</sup> che ha avuto una certa risonanza nella comunità scientifica. In questo testo Solla Price pone il problema di sapere qual è l'interesse per una nazione di sostenere la ricerca di base o applicata. Egli avanza l'idea che, in una ricerca particolare, il beneficio non è tanto nel risultato ottenuto quanto nell'insieme di conoscenze che i ricercatori hanno appreso e utilizzato per raggiungere lo scopo prefisso. Cito Solla Price:

«Il sostenere la ricerca deve essere considerato, almeno in parte, come l'acquisizione del biglietto d'ingresso allo stock mondiale delle conoscenze in un dato dominio. Questo concetto di biglietto d'ingres-

<sup>(1)</sup> An extrinsic value theory for Basic and «Applied» Research, in *Science and Technology Policy*, ed. Joseph Haberer, Heath and Co., Mass. 1977. Questo articolo è stato tradotto in francese e pubblicato nella rivista *Alliage*, n. 19 (1994).

so è valido ovunque la società sostenga la ricerca di per se stessa, piuttosto che acquisire una conoscenza particolare per mezzo di un contratto. Un tal biglietto è comprato dalla società per permettere a colui il quale fornisce un prodotto o un servizio di valore, di fare il suo lavoro nel contesto di tutte le conoscenze odierne, piuttosto che alla luce delle scoperte di quel solo ricercatore particolare. Di conseguenza, il valore della ricerca non è intrinseco, ed essa non deve venire valutata sulla base delle sue applicazioni da parte di questa persona, del suo datore di lavoro, o addirittura di chiunque nel mondo le trovi una utilità, per quanto importante. Questo valore è estrinseco e si sviluppa come un elemento concomitante, un epifenomeno, dall'esigenza che la persona sia in grado di effettuare il suo lavoro principale in condizioni soddisfacenti. In termini economici, esso deve essere compreso come appartenente alle spese generali del servizio o del prodotto che è l'oggetto principale dell'acquisizione.»

Per illustrare questo discorso prenderò l'esempio degli universitari che insegnano la matematica. Questi insegnanti hanno poche ore d'insegnamento, tra cinque e sette ore alla settimana a secondo dei posti, certamente meno di dieci ore. Questo servizio leggero, paragonato a quello degli insegnanti di scuola media inferiore e superiore che è dell'ordine di una ventina d'ore alla settimana, è giustificato dall'obbligo che quegli insegnanti hanno di fare ricerca. Poiché lo sviluppo della tecnica esige delle ricerche matematiche particolari, un buon numero di matematici delle nostre università lavora dunque su questi soggetti utili, ma assolutamente non tutti. La maggior parte di loro lavora su argomenti di base, senza utilità immediata. In più, quasi tutti questi matematici non faranno che piccole scoperte insignificanti al confronto dei grandi passi in avanti della matematica, scoperte che saranno presto dimenticate tranne che dai pochi specialisti o dagli storici della scienza. A cosa serve dunque che la società domandi un servizio d'insegnamento così leggero a dei ricercatori così poco produttivi? Non sarebbe meglio che si consacrassero all'insegnamento come i loro colleghi delle scuole secondarie? Non si farebbero delle sostanziali economie riservando la ricerca ad una élite?

Il problema è che la matematica evolve molto in fretta. Alla luce delle conoscenze acquisite nel corso degli ultimi venti, trenta, quaranta anni non è più pensabile di insegnare la matematica all'università come nel 1960. Pensate solamente allo sconvolgimento portato dal computer. Bisogna che queste nuove conoscenze siano analizzate, sintetizzate e rese accessibili al maggior numero possibile di persone. Chi altri se non i ricercatori può accedere a queste conoscenze pubblicate in riviste specializzate, totalmente incomprensibili per chi non sia specialista della materia? I ricercatori appartengono a reti internazionali, comunicano per posta e tramite internet, si incontrano periodicamente in occasione di workshops o di convegni, pubblicano nelle riviste. I risultati sono controllati senza alcuna indulgenza, anzi a volte con ferocia. È tutto questo sistema che fa sì che la conoscenza scientifica sia particolarmente sicura. Dal momento in cui sono considerate come acquisite, le conoscenze giudicate più utili sono incorporate nei corsi. Gli insegnanti universitari di matematica sono tenuti a fare ricerca, sì, per ottenere dei risultati, ma anche e soprattutto affinché restino capaci d'insegnare quanto è allo stato attuale della conoscenza.

L'Africa ha incontestabilmente bisogno di maestri, di professori di scuola secondaria, di tecnici e di ingegneri. Tutti devono essere formati all'università o nei politecnici dei loro paesi da équipes comprendenti dei matematici competenti. Tornerò su questa questione più lungamente, ma constatiamo già da adesso che non è sufficiente che un professore universitario africano sostenga la sua tesi di dottorato in un paese industrializzato. Se, di ritorno nel suo paese, non ha la possibilità di fare ricerca, perderà assai in fretta la sua competenza.

## 2.2. – *Una esigenza democratica.*

Vediamo ora perché il partecipare alla ricerca è un'esigenza democratica.

Schematicamente, i dispositivi nazionali e internazionali di aiuto alla ricerca per lo sviluppo funzionano secondo il principio seguente:

- I paesi in via di sviluppo (PVS) hanno dei problemi di carenze alimentari: si creano dei programmi di ricerca per l'agricoltura tropicale.

- I PVS hanno problemi di salute pubblica: esistono dei programmi di ricerca su alcune malattie specifiche<sup>(2)</sup>.

- I PVS hanno problemi con l'urbanizzazione galoppante: sono istituiti dei programmi di ricerca sociologica.

- ecc...

Sono indette gare d'appalto estremamente finalizzate e degli esperti al di sopra di ogni sospetto scelgono le migliori équipes internazionali. Dato che il 90%, se non di più, della ricerca internazionale è concentrata nei paesi industrializzati, e che evidentemente le migliori équipes vi si trovano, sono essenzialmente i ricercatori del Nord che usufruiscono dei fondi pubblici detti di «ricerca per lo sviluppo».

Questo sistema non può funzionare bene. In effetti, se il problema è un vero problema di ricerca, allora sappiamo bene che la risposta non sarà prevedibile e arriverà in un futuro indeterminato. È un imbroglio far credere che una risposta sarà fornita in un tempo fissato. Ma se si tratta di un problema sociale ben preciso, per il quale una decisione deve essere presa rapidamente, il problema non è più un problema di ricerca, ma un problema che per essere risolto necessita di una valutazione fatta da esperti. La comunità scientifica, dopo un esame della situazione, deve dare una risposta del tipo: «Allo stato attuale delle conoscenze le misure seguenti possono essere considerate, costeranno tot, ci vorrà tot tempo per realizzarle.» Tutta la questione è il poter costituire una commissione di esperti sia competenti che degni di fiducia. Ed è qui che il ruolo della ricerca è fondamentale. Solo dei ricercatori attivi, inseriti nella rete informale della ricerca internazionale possono proporre nomi di personalità competenti su questioni particolari. Non è necessario che essi stessi siano

<sup>(2)</sup> A condizione che i paesi interessati siano sufficientemente solvibili. Il denaro consacrato alla ricerca contro il paludismo, che è una delle malattie che fanno più vittime al mondo, è trascurabile in confronto alle somme consacrate ad altri settori di ricerca.

specialisti del problema, basta che questo non sia troppo lontano dalla loro disciplina ed essi troveranno rapidamente, grazie alle loro relazioni, delle piste adeguate. La cosa più importante è che essi siano eccellenti nel loro dominio e grazie a ciò abbiano accesso alle migliori fonti di informazione. Questo vale nei paesi poveri come nei paesi industrializzati ma con una particolare intensità<sup>(3)</sup>. In effetti, ogni problema sociale di una qualche importanza concernente un paese in via di sviluppo ha implicazioni economiche e politiche che non lasceranno indifferenti i paesi industrializzati. Non si può lasciare a questi soli paesi la cura di costituire le commissioni di esperti. Senza mettere in causa l'onestà individuale dei membri delle commissioni è evidente che queste ultime possono essere costituite in modo da essere portatrici di valori particolari, per non dire di pregiudizi. No, i paesi più poveri non possono affidarsi ai soli esperti dei paesi industrializzati. Devono formare i loro propri esperti e ciò passa per la ricerca. La ricerca matematica non fa eccezione.

### 2.3. – *Ricerca scientifica e cultura.*

Infine terminiamo constatando che la conoscenza scientifica fa parte della cultura. Essa si costruisce secondo dei determinismi interni ma anche, e forse soprattutto, sotto la pressione della società. Senza pretendere che una «scienza africana» sarebbe più pertinente che una «scienza occidentale», il che ci farebbe ricadere negli errori del dibattito «scienza borghese/scienza proletaria», mi sembra che non sia sano che solo una piccola parte dell'umanità abbia l'incarico della ricerca scientifica. È ben chiaro che l'inconsistenza dello sforzo dell'industria farmaceutica nel dominio del paludismo è direttamente legata alla scarsa solvibilità delle popolazioni in gioco. Non c'è alcun dubbio che quando tutta l'umanità sarà coinvolta nella ricerca scientifica, alcuni suoi orientamenti cambieranno significativamente! E poi è accettabile che alcuni siano eterni debitori? Lasciamo che un ricercatore di un

<sup>(3)</sup> Questo punto di vista è sviluppato con forza nell'opera «La république a-t-elle besoin de savants» di Michel Dodet, Philippe Lazar e Pierre Papon (Science Histoire et Société, PUF, 1998, Paris).



paese del sud, l'eminente biofisico brasiliano Carlos Chagas Filho<sup>(4)</sup>, concluda su questo punto.

*La ricerca di base è necessaria in un paese sottosviluppato? La mia risposta è molto chiara. Essa è imperativa per due ragioni. La prima è che se non facciamo noi stessi questa ricerca, cadremo rapidamente in una dipendenza tecnologica che mi appare come una delle forme più insopportabili del colonialismo. La seconda consiste nell'idea ancora mal percepita che la scienza fa parte integrante della cultura e che non potrebbe svilupparsi al di fuori di quella.*

### **3. – La ricerca matematica in Africa Subsahariana.**

Essa è sorprendentemente viva! Ma purtroppo ben insufficiente. Parlerò soprattutto della situazione nella parte francofona, dato che la conosco bene per avervi fatto una ventina di soggiorni durante gli ultimi sei anni, ma dirò anche qualche parola sul resto dell'Africa.

#### *3.1. – La situazione nei paesi del CAMES...*

I 16 paesi francofoni seguenti: Il Benin, il Burkina Faso, il Burundi, il Camerun, la Repubblica Centrafricana, il Congo, la Costa d'Avorio, il Gabon, la Guinea, il Madagascar, il Mali, il Niger, il Ruanda, il Senegal, il Ciad e il Togo hanno la particolarità di essere membri del CAMES (Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur) che è stato creato nel 1968. La popolazione totale di questi paesi supera di poco i 100 milioni di abitanti, mentre l'Africa subsahariana conta circa 600 milioni di abitanti. La missione del CAMES è di armonizzare i programmi dell'insegnamento superiore e di compilare delle liste d'attitudine all'insegnamento superiore sulla base di dossiers scientifici presentati dai richiedenti. È notevole che dei paesi sovente diretti da una classe politica corrotta siano stati capaci di associarsi per fare funzionare un organismo comune che armonizza i programmi e soprattutto conferisce delle qualifiche su basi scientifiche.

<sup>(4)</sup> Citato in «La république a-t-elle besoin de savants».

Le università dei paesi del CAMES producono studenti che, in matematica, hanno, fino alla «licence» inclusa (primo triennio universitario), un livello paragonabile a quello degli studenti francesi. Dopo, al livello del quarto o quinto anno universitario, le cose sono più ineguali, ma esistono ancora università che possono rivaleggiare. Ciò mostra che questi paesi sono attualmente in grado di formare i professori di matematica delle scuole medie inferiori e superiori e, in minor misura, i tecnici superiori e gli ingegneri di cui hanno bisogno.

Questo bilancio, eccellente in ciò che concerne l'insegnamento, non lo è sfortunatamente in ciò che concerne la ricerca. Per una popolazione che è circa il doppio di quella francese, i paesi del CAMES dispongono al massimo di duecento matematici attivi. Con matematico attivo, intendo una persona che abbia pubblicato un articolo di matematica in una rivista internazionale nel corso degli ultimi cinque anni <sup>(5)</sup>. Secondo questo criterio (estremamente lassista!) ci sarebbero in Francia, per una popolazione di circa la metà, dai tremila ai quattromila matematici attivi, da trenta a quaranta volte di più che nei paesi del CAMES! Come spiegare questa disaffezione per la ricerca? Varie cause devono essere considerate, di cui due che sono più o meno determinanti secondo i paesi:

- I salari sono spesso insufficienti per nutrire una famiglia, il che porta gli insegnanti a fare numerose ore supplementari, o a praticare un secondo mestiere.
- I mezzi per la ricerca: computers, centri di documentazione, fondi per le missioni, sono molto spesso inesistenti.

Ma la causa principale non è tra queste. La ricerca, e la ricerca matematica non sfugge a questa legge, è una attività essenzialmente collettiva. I ricercatori passano il loro tempo a scambiare delle idee e ad autocontrollare i loro risultati. Dato che i soggetti sono sempre

<sup>(5)</sup> Questo criterio, estremamente poco elitista, non potrebbe soddisfare in Francia una richiesta di valutazione del ministero della ricerca, dove la norma sarebbe piuttosto di una pubblicazione all'anno.

più specializzati, al di fuori di una base comune che permette di coordinare e di preparare gli insegnamenti, i ricercatori di matematica non possono comunicare che se lavorano nella stessa specialità, e non è esagerato dire che i matematici possiedono dozzine di grandi specialità. Ricordiamoci ora come è stata formata la maggior parte dei matematici in servizio nei paesi del CAMES. Senza eccezioni, dopo gli studi nel loro paese e poi in Francia, tutti hanno fatto una tesi in un laboratorio francese (più raramente in Canada, negli USA, in un altro paese dell'Unione Europea, o infine nell'ex-URSS), su un soggetto totalmente aleatorio, dipendente dal percorso dell'individuo. Dunque, in ogni università africana, noi troveremo una ripartizione quasi casuale delle grandi specialità matematiche, il che fa sì che, su un insieme composto da venti a quaranta persone, se se ne trovano a volte due che lavorano sullo stesso argomento, è del tutto improbabile di trovarne tre o più. Ora una équipe valida deve contare più di cinque o sei persone.

Dunque un giovane, dopo aver passato quattro o cinque anni in un paese industrializzato dove ha sostenuto una tesi, si ritrova al suo ritorno in una comunità dove non può scambiare delle idee e dove i mezzi tecnici sono estremamente limitati o addirittura inesistenti. Spesso questo giovane, un po' idealista, che rientrava per mettere il suo sapere e la sua buona volontà al servizio dello sviluppo del suo paese, sarà traumatizzato dalla scoperta dell'impossibilità di lavorare come gli è stato insegnato. Rapidamente rinuncerà e si concentrerà sulle attività di insegnamento. Certi, più combattivi, si volgeranno verso la casa madre e tenteranno di mantenere un contatto che permetterà loro, malgrado tutto, di avere una piccola attività di ricerca. In qualche caso, delle personalità notevoli tenteranno di costruire un dispositivo di ricerca adattato alla situazione.

Il corollario di questa assenza di attività di ricerca è che i paesi del CAMES, il cui insegnamento superiore riposa essenzialmente su degli insegnanti formati in Francia negli anni settanta, non sono capaci di rinnovare il loro personale. Dato che gli studenti africani formati in un paese industrializzato in

generale non rientrano al paese, il potenziale delle università diminuisce inesorabilmente.

### 3.2. - ...e gli altri paesi.

Non conosco bene la situazione della matematica nei paesi non francofoni, ma bisogna parlarne per la ragione di fondo seguente.

La politica neocoloniale della Francia non ha avuto solo degli aspetti negativi ed è certo che ha permesso di mantenere una cooperazione scientifica importante con alcune delle sue antiche colonie d'Africa. Ma le cose sono cambiate sia nella politica straniera del mio paese che nella percezione che i nostri colleghi africani francofoni hanno della cooperazione con i paesi industrializzati. Senza rinunciare a dei legami forti con la Francia essi moltiplicano le collaborazioni con altri paesi. In primo luogo con i paesi europei, ma anche con gli USA e il Canada. In termini di cooperazione sud-sud le cose pure evolvono, e sempre più iniziative interlinguistiche vedono la luce. Sarebbe stato molto più giusto scrivere questo articolo da un punto di vista più globale, mettendo in evidenza, in una prospettiva equilibrata, tutta la questione della ricerca matematica in Africa subsahariana e insistendo particolarmente sulle prospettive della collaborazione con i paesi europei che, bisogna ricordarlo, hanno una responsabilità particolare nei confronti di questa regione! Questo è il motivo per cui, benché poco competente, mi autorizzo qualche estrapolazione (molto prudente) a partire da ciò che so.

Per i 500 milioni di abitanti dell'Africa non francofona la situazione dell'insegnamento della matematica presenta dei contrasti. Certi paesi non arrivano ad assicurare un insegnamento secondario conveniente, mentre altri, come la Nigeria, hanno delle formazioni universitarie di qualità. La Repubblica Sudafricana deve essere considerata a parte a causa della sua recente uscita dal sistema della segregazione razziale: le università «storicamente nere» non hanno raggiunto le università «storicamente bianche» a dispetto di un importante sforzo del governo.

La ricerca in matematica sembra incontrare le stesse difficoltà che nella parte francofona. Anche in paesi importanti come la Nigeria non esistono équipes di ricercatori nel senso in cui l'intendiamo nei paesi industrializzati. Le forze attuali restano estremamente deboli, come se ne può giudicare dalla partecipazione ai convegni internazionali e dalle pubblicazioni nelle grandi riviste. Le ragioni di questa debolezza della ricerca in matematica mi sembrano paragonabili a quelle che hanno provocato quella dell'Africa francofona: salari quasi sempre miserabili, assenza di un piano di formazione concertato, università sovente alla deriva.

### 3.3. – *Una comunità dinamica.*

In questo contesto assai sfavorevole, i ricercatori fanno prova di un dinamismo eccezionale e mal riconosciuto. Dò in questo paragrafo qualche esempio di questo dinamismo senza pretendere di dare un quadro completo della situazione.

L'Unione Matematica Africana è stata fondata, più di vent'anni fa, come una federazione delle unioni matematiche locali. Ogni quattro anni organizza un convegno che è l'occasione di rinnovare il suo presidente e il suo comitato organizzatore. L'Unione Matematica Africana organizza delle «olimpiadi della matematica» e pubblica la rivista *Afrika Mathématique*.

Il GIRAGA: Gruppo Interafricano di Ricerca in Geometria Algebrica e Applicazioni organizza ogni due anni, da più di dieci anni, una conferenza internazionale che può riunire fino a un centinaio di partecipanti.

Il CARI: Comitato Africano di Ricerca in Informatica organizza ogni due anni un convegno (che riunisce fino a 250 persone) dove la matematica applicata è ben rappresentata.

Ma il più grande dinamismo dei colleghi si manifesta nel vigore con il quale essi cercano di formare nelle loro università i giovani ricercatori. Così, per l'iniziativa di matematici mauritani, nigeriani,

senegalesi, del Burkina Faso, del Ghana, un corso di sostegno per studenti di dottorato sarà organizzato ogni anno per 25 studenti dei paesi in questione.

#### **4. – La cooperazione Nord Sud.**

Tutti i paesi industrializzati, in particolare i paesi europei, hanno organismi di cooperazione che sono aperti ai matematici africani. Si possono citare anche degli organismi internazionali come l'UNESCO e l'Associazione delle Università Francofone. Tutti questi organismi distribuiscono dei fondi, tramite delle domande d'offerta internazionali o nel quadro delle relazioni diplomatiche bilaterali. La ricerca matematica non è esclusa a priori dai finanziamenti di questi organismi, ma bisogna constatare che la parte che le arriva è minima. In effetti, sono privilegiate le ricerche in apparenza immediatamente legate allo sviluppo (agronomia, medicina, economia...), quando non lo sono semplicemente ricerche il cui oggetto è intertropicale ma senza legami particolari con lo sviluppo. Un aiuto, insufficiente, ma non trascurabile, è così dato alla ricerca matematica. Sfortunatamente la grande dispersione delle origini, la modicità dei fondi ottenuti con gran numero di domande, la mancanza di continuità e l'assenza di una visione scientifica globale a lungo termine rendono questo aiuto poco efficace.

Per tentare di sopperire a queste carenze la comunità matematica ha saputo dotarsi di due organismi che giocano un ruolo importante. Sono:

- Il Centro Abdus Salam di Fisica Teorica di Trieste (ICTP)
- Il Centro Internazionale di Matematica Pura e Applicata (CIMPA)

A questi due organismi bisogna aggiungere l'International Science Programme (ISP), un piccolo istituto di sostegno alla ricerca nei paesi in via di sviluppo sostenuto dall'Università di Upsala in Svezia da quaranta anni. Questo istituto che finora prendeva in considerazione soltanto la fisica e la chimica ha appena deciso un programma molto ambizioso per la matematica in Africa subsahariana.

#### 4.1. – *Il Centro Abdus Salam.*

L'International Centre for Theoretical Physics (ICTP) è stato fondato nel 1964 dal futuro premio Nobel di Fisica pakistano Abdus Salam. L'ICTP è una istituzione situata a Trieste che dispone di importanti locali e di una logistica veramente di primo ordine (foresteria, biblioteca...) che permette di accogliere per soggiorni di corta e media durata un numero considerevole di scienziati. Il suo finanziamento annuale, dell'ordine di 25 milioni di euro, è assicurato quasi completamente dall'Italia che ne delega la gestione all'UNESCO. La missione del centro è di favorire lo sviluppo della fisica teorica e della matematica nei paesi in via di sviluppo. Si può stimare che un 30% dell'attività del centro sia consacrata alla matematica.

La sezione di matematica comporta qualche professore permanente che, oltre alla propria attività di ricerca personale, assicura una formazione «post-graduate» (il «diploma») e l'animazione dell'attività matematica nel centro. L'ultimo direttore della sezione matematica è stato il prestigioso matematico indiano M.S. Narasimhan.

L'ICTP offre varie possibilità di sostegno ai matematici del terzo mondo, dunque ai matematici africani.

- Accoglienza (dopo selezione in base al curriculum) dei giovani per seguire durante un anno il Diploma. Viaggio e soggiorno a Trieste sono integralmente finanziati.

- Programma d'associazione (Associate Program). Un ricercatore attivo di un paese del sud si vede offerto il rimborso di tre viaggi e di tre soggiorni (della durata di 3 mesi) a Trieste.

- Sostegno dei centri d'eccellenza. Alcuni centri di paesi del sud sono sostenuti finanziariamente per aiutarli a raggiungere un livello di sviluppo sufficiente. In matematica sono sostenuti tre centri (Benin, Ghana, Nigeria).

- Sostegno puntuale ad alcune manifestazioni scientifiche.

- Sostegno a missioni d'insegnamento di ricercatori del nord.

Il programma di ricercatore associato è di una incontestabile utilità. Esso permette ad un matematico di accedere a tutte le risorse bibliografiche ed informatiche necessarie e di incontrare colleghi di altri paesi. Tipicamente i matematici che conosco che beneficiano di questa formula ne approfittano per scrivere un articolo, cosa che non potrebbero generalmente fare nel quadro delle loro università.

#### 4.2. – *Il Centro Internazionale di Matematica Pura e Applicata (CIMPA).*

Il Centro Internazionale di Matematica Pura e Applicata è stato fondato nel 1978. La sua missione è paragonabile a quella dell'ICTP, ma nel dominio della matematica e dell'informatica. Il CIMPA non ha mezzi paragonabili a quelli dell'ICTP. Il suo budget annuale è attualmente appena superiore a 0,5 milioni di euro. Questa somma è consacrata essenzialmente all'organizzazione di scuole per ricercatori, da 4 a 6, di una durata da 2 a 4 settimane. Le scuole hanno luogo nei paesi del sud e i partecipanti (in generale dei ricercatori universitari) sono interamente spesati. Qualunque matematico può proporre un tema per una scuola. Il progetto è sottomesso ad un consiglio scientifico internazionale, e, in caso di accettazione, messo in opera dalla segreteria e dall' équipe d'animazione del CIMPA. Il CIMPA organizza anche degli stages di 5 giorni di messa a punto su soggetti particolari (matematica e micro-ordinatori, statistica,...) ed infine sostiene puntualmente delle manifestazioni scientifiche.

Le scuole e gli stages costituiscono certamente la maniera migliore di utilizzare il piccolo budget disponibile. In effetti essi permettono a dei matematici di paesi industrializzati di fare un soggiorno in un paese povero, di prendere coscienza delle difficoltà della ricerca in questi paesi, di annodare delle relazioni che proseguiranno molto al di là della scuola. Tra il 1996 e il 2001 il CIMPA ha organizzato in Africa subsahariana sei scuole e quattro stages che hanno mobilitato una quarantina di matematici del nord e accolto quasi duecento partecipanti.

Le azioni del CIMPA che permettono a matematici del nord di conoscere meglio i paesi in via di sviluppo sono complementari a



quelle dell'ICTP che permettono a matematici del sud di fare dei soggiorni al nord. I due organismi hanno firmato una convenzione all'interno della quale essi cercano di coordinare i loro sforzi, in modo particolare in Africa subsahariana. È così che attualmente sono sostenute due azioni, una con la rete dei matematici del Sahel sul tema delle equazioni alle derivate parziali applicate al problema delle acque, l'altra con la Nigeria sulla formazione complementare degli studenti di dottorato.

## 5. – Conclusione.

La ricerca matematica è ben viva in Africa subsahariana, principalmente grazie al dinamismo di alcuni colleghi africani. Sfortunatamente essa è nettamente insufficiente secondo la scala del continente.

I matematici del nord possono battersi su due fronti. In primo luogo stringendo o rinforzando collaborazioni con i colleghi. Ma queste azioni individuali, per utili che siano, non risolveranno il problema, finché i dirigenti dei paesi del nord, come quelli del sud, non avranno capito che lo sviluppo passa anche per la ricerca in matematica.

Il secondo fronte è quello della «comunicazione». I matematici hanno l'abitudine di battersi per convincere i poteri pubblici dell'utilità della matematica. Essi sanno che questa battaglia non è mai definitivamente vinta e che bisogna tornare sempre sugli stessi argomenti. È a questo prezzo che la matematica tiene il posto che deve essere il suo nello sviluppo delle scienze. Aggiungiamo dunque, come argomento supplementare alle nostre rivendicazioni, che la ricerca matematica è anche molto utile allo sviluppo dei paesi poveri. Noi renderemo servizio alla nostra disciplina e nello stesso tempo lavoreremo per un mondo più giusto.