

**ICeF**

Istituto  
Comunicazione  
e Formazione

Università della  
Svizzera  
italiana

Facoltà di  
Scienze della  
Comunicazione

via Buffi 13  
CH-690  
Lugano

Tel. +41 91 912 47 22  
Fax +41 91 912 46 47  
E-mail:  
luca.botturi@lu.unisi.ch

Quaderni dell'Istituto

n°3

## **La promozione della ricerca scientifica in Svizzera**

Benedetto Lepori  
settembre 2001

I quaderni dell'ICeF sono pubblicati per diffondere risultati parziali delle ricerche, le trascrizioni di conferenze, le diverse riflessioni sui temi trattati dall'ICeF oltre che per informare sulle attività dell'Istituto.

Responsabili della pubblicazione: Luca Botturi, Lorenzo Cantoni, Edo Poggia.

Tel. +41 91 912 46 46 - Fax +41 91 912 46 47 - e-mail:  
luca.botturi@lu.unisi.ch



## Indice

<b>Capitolo 1. Introduzione</b> .....	<b>5</b>
1.1 Alcune definizioni di base .....	5
1.2 Un modello per il finanziamento di progetti di ricerca .....	7
1.3 La struttura del volume .....	9
1.4 La pertinenza del tema presentato .....	9
<b>Capitolo 2. Ricerca e sviluppo in Svizzera</b> .....	<b>11</b>
2.1 Definizioni di base .....	11
2.2 Finanziamento della ricerca e sviluppo in Svizzera .....	12
2.3 Promozione della ricerca: l'evoluzione nel tempo ed i beneficiari .....	14
2.4 Ricerca e sviluppo nelle scuole universitarie .....	17
2.5 Indicatori di qualità della ricerca svizzera .....	19
<b>Capitolo 3. Politica della ricerca in Svizzera</b> .....	<b>23</b>
3.1 Basi legali della politica della ricerca svizzera .....	23
3.2 Le istituzioni e le procedure .....	28
3.3 Le tendenze recenti ed il dibattito sul futuro della ricerca .....	30
<b>Capitolo 4. Gli strumenti per la promozione della ricerca per progetto</b> .....	<b>33</b>
4.1 Alcune caratteristiche generali .....	33
4.2 Strumenti e programmi di ricerca: la dimensione organizzativa .....	35
4.3 Strumenti e programmi di promozione della ricerca in Svizzera .....	35
4.4 Programmi di ricerca europei .....	40
<b>Capitolo 5. Proposal writing e valutazione di progetti</b> .....	<b>45</b>
5.1 Proposte di progetto: alcuni dati quantitativi .....	46
5.2 Valutazione di progetti: dal "peer review" alle valutazioni strutturate .....	47
5.3 Proposal writing: la struttura e le tecniche di redazione .....	49
5.4 Proposte di progetto: il processo di negoziazione e di elaborazione .....	52
5.5 Alcune riflessioni conclusive .....	54
<b>Capitolo 6. Promozione della ricerca e ricerca universitaria</b> .....	<b>55</b>
6.1 Il modello dell'università classica e il finanziamento pubblico della ricerca dopo la II guerra mondiale .....	55
6.2 La transizione a partire dagli anni '60/'70 .....	57
6.3 Un nuovo modello di produzione del sapere? .....	58
<b>Bibliografia</b> .....	<b>65</b>

## Indice delle figure

Figura 1.1 Tipi di progetti di ricerca .....	7
Figura 1.2 Un modello per la ricerca su progetto .....	8
Figura 2.1 Finanziamento della ricerca scientifica in Svizzera .....	12
Figura 2.2 Ricerca fondamentale e ricerca applicata .....	12
Figura 2.3 Finanziamento pubblico alla ricerca .....	13
Figura 2.4 Ricerca libera e ricerca orientata .....	14
Figura 2.5 Finanziamenti per la ricerca e finanziamenti per progetti .....	14
Figura 2.6 Finanziamenti attribuiti da diversi programmi di ricerca in Svizzera .....	15
Figura 2.7 Ripartizione dei finanziamenti per progetti di ricerca .....	15
Figura 2.8 Numero di studenti nelle università e nei politecnici federali svizzeri .....	16
Figura 2.9 Ripartizione dei finanziamenti per settore e programma .....	16
Figura 2.10 Studenti nelle università svizzere 1980-2000 .....	17
Figura 2.11 Risorse finanziarie delle università cantonali e dei politecnici federali .....	17
Figura 2.12 Ripartizione del tempo di lavoro del personale universitario .....	18
Figura 2.13 Ripartizione dei finanziamenti esterni .....	18
Figura 2.14 Numero di pubblicazioni scientifiche in Svizzera .....	19
Figura 2.15 Indici relativi di attività e di impatto per discipline .....	20
Figura 2.16 Pubblicazioni scientifiche per istituzione .....	20
Figura 2.17 Ripartizione delle pubblicazioni scientifiche per settore .....	21
Figura 3.1 Eventi principali della politica della ricerca svizzera .....	23
Figura 3.2 Testi legali principali della politica della ricerca svizzera .....	24
Figura 3.3 Struttura della legge sulla ricerca .....	24
Figura 3.4 Strumenti di promozione della ricerca .....	27
Figura 3.5 Organizzazione della politica della ricerca svizzera .....	28
Figura 3.6 Obiettivi di politica della ricerca e di politica universitaria .....	31
Figura 4.1 Strumenti e programmi per il finanziamento di progetti di ricerca .....	33
Figura 4.2 Finanziamenti per la promozione della ricerca in Svizzera .....	36
Figura 4.3 Ripartizione del budget del FNSRS .....	36
Figura 4.4 Strumenti per la promozione della ricerca .....	37
Figura 4.5 Elenco dei programmi nazionali di ricerca .....	38
Figura 4.6 Spese di ricerca dell'amministrazione federale .....	39
Figura 4.7 Decisione ed implementazione del 5 programma-quadro dell'Unione europea .....	41
Figura 4.8 Suddivisione del 5 programma-quadro .....	41
Figura 4.9 Struttura del 5 programma-quadro .....	42
Figura 5.1 Elaborazione di una proposta di progetto .....	45
Figura 5.2 Numero di proposte di progetto presentate in Svizzera .....	46
Figura 5.3 Numero di proposte presentate al FNSRS .....	46
Figura 5.4 Valutazione delle proposte al FNSRS .....	47
Figura 5.5 Valutazione di proposte di progetti da parte dell'Unione Europea .....	48
Figura 5.6 Criteri di valutazione per i progetti di ricerca europei .....	49
Figura 5.7 Argomentazione nelle proposte di progetto .....	51
Figura 5.8 Redazione di una proposta .....	52
Figura 5.9 Elaborazione di una proposta: le dinamiche di gruppo .....	52
Figura 5.10 Svolgimento temporale dell'elaborazione di una proposta .....	53
Figura 6.1 La triplice elica .....	59
Figura 6.2 Modelli di promozione della ricerca .....	61
Figura 6.3 Una tipologia della promozione della ricerca .....	62
Figura 6.4 Modelli di promozione della ricerca .....	63

## Capitolo 1 Introduzione

Lo scopo di questo documento è di mettere in luce e studiare una serie di fenomeni che, a partire dagli anni '70 e '80, stanno modificando profondamente le modalità di finanziamento e di organizzazione della ricerca universitaria.

Si tratta in particolare dell'emergere del progetto finanziato come una modalità molto importante di promozione e realizzazione della ricerca scientifica in Svizzera, complementare alle tradizionali attività di ricerca legate all'insegnamento e alla carriera accademica (dottorato e abilitazione). È una modalità che si è dapprima diffusa ampiamente nelle scienze esatte (in cui il tipo di problemi da affrontare si presta maggiormente a questo modo di organizzazione della ricerca), ma che sta prendendo ampiamente piede anche nelle scienze umane e sociali.

Parallelamente si è assistito negli ultimi tre decenni alla creazione di nuove strutture e strumenti nel campo della politica della ricerca, che danno una maggiore possibilità ai poteri pubblici di orientare i finanziamenti in questo campo verso obiettivi specifici, non sempre coincidenti con quelli perseguiti dalle singole comunità accademiche (vedi il capitolo 3). A questo scopo sono stati introdotti progressivamente degli strumenti di promozione della ricerca rivolti a tipi di progetto e a gruppi di ricercatori specifici (vedi il capitolo 4).

Come vedremo nel capitolo sulla politica della ricerca, l'assunzione da parte dello Stato di un ruolo maggiormente attivo nella definizione di obiettivi, contenuti e criteri di valutazione della ricerca rappresenta un fattore fondamentale di mutamento della ricerca scientifica negli ultimi due decenni. L'attività di ricerca non viene più necessariamente orientata secondo la curiosità degli scienziati (o, in modo più realistico, secondo la scelta della disciplina in cui fare carriera) ed il criterio di valutazione dei risultati non è più definito soltanto dall'approvazione dei propri colleghi sperimentati.

Questi fenomeni hanno importanti risvolti per l'organizzazione della ricerca scientifica all'interno delle università, sia a livello delle modalità e delle procedure di distribuzione dei finanziamenti, sia a livello degli obiettivi che vengono perseguiti e dell'organizzazione del lavoro di ricerca. Tutto questo sullo sfondo della trasformazione generale delle università, che implica una ridefinizione della loro funzione sociale, dei rapporti con il mondo e dell'equilibrio interno fra insegnamento e ricerca.

La loro importanza va ben oltre l'aspetto organizzativo e tocca la natura e la funzione stessa della ricerca universitaria, che non può più limitarsi ad essere funzionale alla produzione di sapere, alla qualità dell'insegnamento e alla carriera accademica del ricercatore, ma deve in una certa misura contribuire al raggiungimento di obiettivi di carattere generale, quali la soluzione di problemi sociali e politici e la promozione, attraverso l'introduzione di nuove tecnologie e di nuovi metodi di produzione, dello sviluppo economico. Questo nel quadro di un mutamento generale delle modalità di produzione del sapere e delle relazioni fra ricerca scientifica e innovazione economica, che rimette in questione ruoli considerati acquisiti (in primis il monopolio delle università nella produzione del sapere, ma anche i rapporti fra ricerca fondamentale e ricerca applicata).

### 1.1 Alcune definizioni di base

È necessario in primo luogo definire alcuni concetti centrali per il tema del corso, cioè quelli di promozione della ricerca, di programma di ricerca e di progetto di ricerca finanziato.

### Promozione della ricerca

Per "promozione della ricerca" si intende la messa a disposizione di soldi pubblici per il finanziamento delle attività di ricerca svolte da università, istituti di ricerca, imprese private. In Svizzera questo compito è attribuito esplicitamente con una mandato costituzionale alla Confederazione (capitolo 3). Come vedremo nel prossimo capitolo, in Svizzera la promozione della ricerca concerne principalmente le scuole universitarie e segue due canali principali:

(1) Il finanziamento istituzionale, cioè l'attribuzione di finanziamenti pubblici direttamente alle istituzioni che svolgono attività di ricerca scientifica. Questi finanziamenti vengono versati alle scuole che poi decidono al loro interno come utilizzarli e distribuirli (ad esempio per finanziare dei posti di professori o assistenti).

In Svizzera si tratta degli strumenti seguenti (vedi i capitoli 2 e 3 per maggiori dettagli):

- il finanziamento della Confederazione ai Politecnici federali e agli istituti di ricerca annessi;
- i sussidi federali attribuiti alle Università cantonali sulla base della Legge sull' Aiuto alle Università;
- i sussidi federali alle Scuole Universitarie Professionali;
- i sussidi attribuiti ad istituti di ricerca di importanza nazionale sulla base dell'articolo 16 della legge federale sulla ricerca.

È da notare che nel caso delle scuole universitarie i finanziamenti federali sono attribuiti congiuntamente per la ricerca e per l'insegnamento; la separazione fra queste due categorie viene fatta solo a posteriori sulla base di rilievi statistici.

(2) Il finanziamento diretto a dei gruppi di ricercatori per eseguire dei progetti di ricerca su argomenti specifici; dal punto di vista della modalità di distribuzione dei fondi esso può essere diviso in due categorie principali:

- i mandati di ricerca attribuiti direttamente dall'amministrazione pubblica per proprie esigenze specifiche (legate ad esempio alle attività dei diversi uffici federali);
- i sussidi alle istituzioni di promovimento della ricerca, cioè delle istituzioni (legate allo stato, ma con una certa autonomia) che hanno per compito di selezionare e sostenere dei progetti di ricerca che rispondono a determinati criteri (ad esempio di qualità scientifica). In Svizzera gli esempi principali di queste istituzioni sono rappresentati dal Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica (FNSRS) e dalla Commissione Tecnologia e Innovazione (CTI).

Questa modalità di finanziamento permette di distribuire sussidi alla ricerca in modo più mirato e secondo dei criteri specifici, sia di qualità scientifica sia di pertinenza rispetto ad eventuali temi di ricerca definiti come prioritari; questa è probabilmente una delle ragioni del forte incremento di questa modalità di promozione della ricerca nel corso degli ultimi 2-3 decenni (la parte di finanziamenti a progetti di ricerca è passata dal 7-8% del 1980 al 25% nel 1999).

### Programma di ricerca

Nell'ambito dei finanziamenti per progetti di ricerca è fondamentale la distinzione fra ricerca entro dei programmi e fuori dall'ambito di programmi di ricerca:

- un programma di ricerca rappresenta un'iniziativa che finanzia dei progetti di ricerca in un settore specifico e (almeno in linea di principio) e per un periodo di tempo limitato; l'esistenza di un tema comune di ricerca (anche molto ampio) ed il tentativo di coordinare diversi progetti in modo da avere

dei risultati comuni sono caratteristiche essenziali dei programmi. In Svizzera gli esempi più importanti sono rappresentati dai Programmi Nazionali di Ricerca (su temi come "Trasporti e Ambiente"; "L'avvenire dello stato sociale in Svizzera") e dai Programmi Prioritari di Ricerca ("Strutture di informazione e comunicazione"; "Biotecnologie");

– per contro nel caso di progetti al di fuori di programmi i singoli progetti vengono decisi caso per caso a seconda delle esigenze del committente (ricerca finanziata dall'amministrazione federale) o a seconda dei temi proposti dai ricercatori stessi (ricerca "libera" finanziata dalle divisioni I-III del FNSRS).

### **Progetti di ricerca finanziati**

Un progetto finanziato può essere definito come

*un'attività di ricerca delimitata a livello di obiettivi, di durata, di risorse e di istituzioni e persone che vi lavorano e basata su una relazione contrattuale con un ente finanziatore esterno alla struttura che realizza il progetto*

La presenza di un ente (amministrazione pubblica, enti privati...), che almeno in linea di principio può definire obiettivi specifici e valutare i risultati della ricerca rispetto a propri scopi (ad esempio l'utilizzabilità per determinate politiche pubbliche), è una caratteristica fondamentale dei progetti di ricerca. Il progetto finanziato si distingue quindi dalle attività di ricerca "diffusa" svolte dai ricercatori come parte della loro normale attività in seno all'università in quanto la ricerca si svolge su di un arco di tempo definito, con risorse aggiuntive e, di regola, sulla base di una definizione precisa del compito di ricerca da svolgere.

All'interno della ricerca su progetto è opportuno distinguere tre categorie principali:

- La ricerca libera, cioè progetti di ricerca il cui tema e gli obiettivi vengono scelti direttamente dai ricercatori stessi e proposti alle istituzioni finanziatrici; il caso più importante è rappresentato dai progetti finanziati dalle Divisioni I-III del FNSRS;

- La ricerca orientata, dove l'istituzione finanziatrice definisce almeno nelle grandi linee l'orientamento della ricerca ed il tema su cui lavorare; è il caso ad esempio dei Programmi Nazionali di Ricerca;

- La ricerca su mandato, dove il committente definisce in modo preciso gli obiettivi e le modalità di realizzazione della ricerca, come è il caso di ricerche molto applicative finanziate dall'industria o dagli enti pubblici.

Di seguito esaminiamo alcune caratteristiche distintive del progetto finanziato.

### **Gli obiettivi e le modalità di realizzazione:**

I progetti partono sempre da un documento che specifica (in forma più o meno precisa) gli obiettivi da raggiungere, i temi e le domande di ricerca e le modalità di realizzazione (durata, fasi del lavoro, risorse da utilizzare). Esso è normalmente utilizzato dal committente per decidere se assegnare o meno il progetto e diviene parte della relazione contrattuale che si instaura fra committente e gruppo di ricerca.

### **Le procedure ed i criteri di attribuzione:**

Di regola l'attribuzione dei progetti avviene attraverso un bando pubblico (messa a concorso) con cui i ricercatori sono invitati a presentare delle proposte di progetti secondo precise

condizioni e dopo una valutazione della qualità scientifica e della pertinenza della ricerca proposta. Come vedremo queste messe a concorso avvengono rientrano generalmente nel quadro di strumenti o programmi specifici per promuovere la ricerca scientifica gestite da apposite istituzioni (come il Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica).

La forma del mandato attribuito direttamente ad un gruppo di ricercatori viene per contro utilizzata per rispondere ad esigenze molto specifiche del committente (ad esempio esigenze di ricerca legate ai bisogni dell'amministrazione pubblica).

### **La composizione del team di ricerca e il legame istituzionale:**

I progetti di ricerca sono generalmente attività collettive, che prevedono la creazione di "team" temporanei di ricercatori che riuniscono le competenze necessarie allo sviluppo della tematica proposta. Per questo si distinguono da attività di ricerca a carattere individuale, dalle collaborazioni "diffuse" all'interno della comunità scientifica e dalle strutture di ricerca permanenti (come istituti universitari e laboratori di ricerca). L'organizzazione in progetti di ricerca garantisce perciò una maggiore flessibilità rispetto all'organizzazione entro istituti, facoltà, università, laboratori e quindi la possibilità di creare dei contatti e delle forme di cooperazione fra strutture e discipline diverse a seconda del tema trattato.

### **La durata e l'orientamento al breve/medio termine:**

L'inizio e la fine di un progetto di ricerca sono normalmente definiti in partenza; la durata tipica va da 2 a 4 anni. Questa caratteristica rende i progetti molto adatti allo studio di temi scientifici relativamente ristretti e che richiedono risposte entro tempi relativamente brevi. Essi sono invece meno adatti per lo sviluppo sistematico di nuove aree di ricerca (che richiede un orientamento più a lungo termine). Per questo motivo nell'ambito della promozione della ricerca sono stati creati negli ultimi anni alcuni strumenti maggiormente orientati sul medio periodo (durata dell'ordine di 8-10 anni), proprio per favorire l'accumulo di conoscenze necessario per lo sviluppo di nuove aree di ricerca e per dare una maggiore stabilità al lavoro di ricerca.

### **Tipologia dei progetti di ricerca:**

Al di là di queste caratteristiche generali - che si riferiscono soprattutto agli aspetti organizzativi e procedurali -, la categoria "progetti di ricerca" comprende in realtà attività profondamente diverse per una serie di punti di vista:

- tipo di ricerca: la distinzione classica fra ricerca fondamentale, ricerca applicata e sviluppo (vedi il capitolo 2) può ancora servire da orientamento, anche se praticamente è spesso di difficile applicazione;

- disciplina scientifica entro cui si svolge la ricerca o combinazione di discipline diverse nel caso di progetti inter- o pluridisciplinari;

- composizione e dimensione del team di ricerca ed inserimento istituzionale: si va da progetti completamente inseriti entro una sola disciplina scientifica ed un singolo istituto universitario fino a reti di ricerca che comprendono diverse istituzioni e di tipo diverso (università, centri di ricerca, imprese) su scala europea o mondiale;

- ammontare del finanziamento, che può variare da alcune decine di migliaia di franchi fino a decine di milioni per i progetti più rilevanti (ad esempio nel caso di progetti di ricerca europei).

Nella tabella sono messe a confronto le caratteristiche di due progetti che si situano un po' all'opposto rispetto ai punti di vista elencati: il primo caso è quello di un progetto di ricerca promosso dall'Unione europea (programmi-quadro di ricerca) orientato allo sviluppo di applicazioni per Internet e sviluppato da un consorzio di una decina di partner, tra cui università, istituti di ricerca e imprese private. Il secondo invece è il prototipo del progetto di "ricerca fondamentale" del FNSRS, che promuove attività molto vicine alla ricerca accademica svolta all'interno di un istituto, con la differenza principale che il finanziamento è garantito dall'esterno.

Figura 1.1. Tipi di progetti di ricerca

	Progetto europeo	Progetto FNSRS
Tipologia di ricerca	Ricerca applicata	Ricerca fondamentale
Output	Principalmente software	Articoli scientifici
Scelta della tematica di ricerca	Definita all'interno del programma	Definita dal proponente
Struttura del team	Consorzio internazionale con diversi tipi di partner	Piccolo team di accademici entro un istituto universitario
Finanziamento	5'000'000 frs	300'000 frs

Come vedremo in seguito, un'esigenza centrale della politica della ricerca è quello di creare un insieme di strumenti che permettano di promuovere in modo equilibrato i diversi tipi di attività scientifica.

## 1.2 Un modello per il finanziamento di progetti di ricerca

Il progetto finanziato è strettamente legato alla messa a disposizione di finanziamenti specifici - diversi da quelli riservati al finanziamento delle università - e di programmi e procedure per la loro ripartizione.

In effetti esso rappresenta nello stesso tempo uno strumento di orientamento della ricerca scientifica da parte dei poteri pubblici, una modalità di attribuzione dei finanziamenti e una forma di organizzazione dell'attività di ricerca.

La figura 1.2 mostra le diverse componenti di questo processo e le loro interazioni.

### Definizione delle priorità di politica della ricerca e del budget disponibile:

Le autorità politiche (CH: Consiglio federale, Parlamento) definiscono - sulla base delle indicazioni provenienti dall'amministrazione federale, dalle istituzioni che finanziano la ricerca, dalle università - le priorità in materia di promozione della ricerca, le misure ed i programmi da sostenere ed i finanziamenti disponibili per un certo periodo. In Svizzera ciò avviene ogni 4 anni sulla base di uno specifico messaggio per la promozione della ricerca presentato dal Consiglio Federale al Parlamento.

### Definizione e implementazione delle misure di promozione della ricerca:

L'attore principale a questo livello è rappresentato dalle istituzioni di promozione della ricerca (ad esempio il Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica) le quali, sulla base delle decisioni in sede politica, mettono in opera programmi o interventi specifici che richiedono la realizzazione di progetti di ricerca. In concreto per ciascuna misura o programma occorre specificare:

- Gli obiettivi da raggiungere (promuovere la ricerca in un determinato settore; favorire la ricerca fondamentale; promuovere le giovani leve universitarie...);
- Il tipo di progetti che possono essere presentati ed eventualmente le tematiche di ricerca su cui si propone di presentare dei progetti;
- Le misure di sostegno previste (finanziamento di ricercatori; borse; costi di coordinamento...) ed il finanziamento complessivo disponibile;
- I criteri di partecipazione e le relative procedure;
- I criteri di selezione e le procedure seguite.

Di regola vengono lanciate delle messe a concorso, in cui si invitano i ricercatori a presentare progetti entro una precisa data limite.

### Preparazione della proposta di progetto:

In questa fase gli attori principali sono i ricercatori che decidono di preparare un progetto e, in questo caso, devono scrivere una proposta che risponda alla richiesta della messa a concorso. Di regola gli elementi essenziali di una proposta di progetto di ricerca sono i seguenti:

- Definizione del tema di ricerca e motivazione della sua importanza;
- Ipotesi e obiettivi da raggiungere;
- Stato della ricerca esistente e novità del progetto proposto;
- Metodi di ricerca e svolgimento;
- Composizione del team di ricercatori;
- Scadenze e budget

La preparazione di una proposta di progetto è allo stesso tempo un'attività di ricerca vera e propria (poiché occorre introdurre nuove piste di ricerca per dare al progetto dei contenuti innovativi) e un esercizio comunicativo che include sia un negoziato politico (per costituire un consorzio che abbia delle possibilità di successo), sia un impegno retorico (per convincere gli esperti della serietà della proposta).

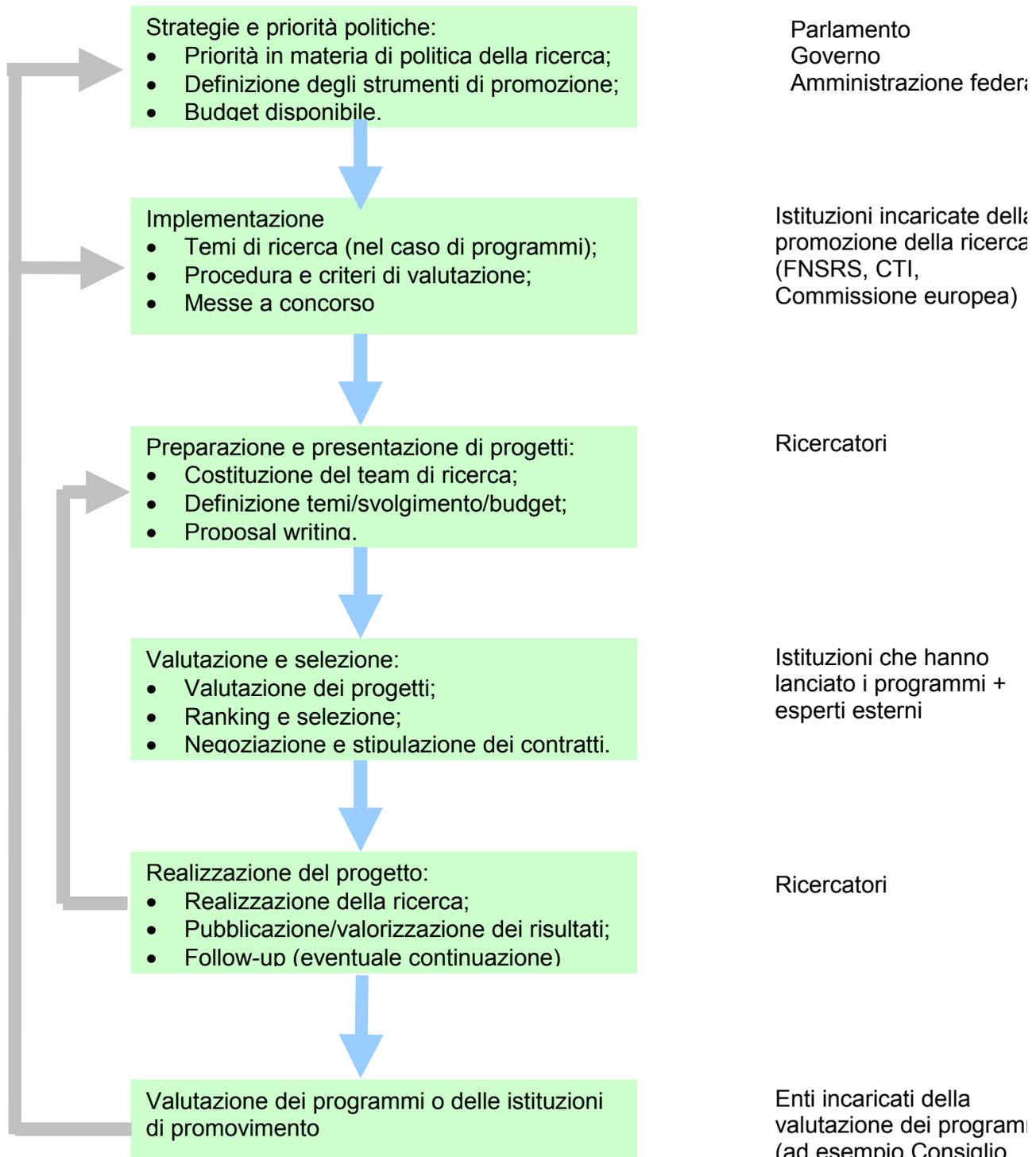
### Valutazione e selezione dei progetti:

Di regola la valutazione avviene attraverso una expertise scientifica che valuta la qualità dei progetti e, in seguito, attraverso una discussione di natura prevalentemente politica sulle priorità ed i criteri di distribuzione dei finanziamenti. La forma e soprattutto i criteri di valutazione variano grandemente da programma a programma e sono strettamente dipendenti dagli obiettivi dei diversi programmi.

La procedura può concludersi con una decisione di attribuzione di un progetto (nei casi più semplici) oppure condurre ad un negoziato per la definizione di un vero e proprio contratto di ricerca da stipulare fra l'istituzione finanziatrice ed il gruppo di ricerca (ad esempio nel caso di progetti europei).

Le procedure di valutazione e la forma dei contratti si sono notevolmente evoluti negli ultimi anni verso una maggiore formalizzazione e la considerazione simultanea di più criteri.

Figura 1.2. Un modello per la ricerca su progetto



**Realizzazione del progetto:**

Questa fase comprende la realizzazione vera e propria della ricerca, ma anche tutta la parte di gestione delle risorse e la valorizzazione dei risultati ottenuti sia in forma di pubblicazione sia di altri prodotti. Essa conduce molto spesso alla definizione di nuovi progetti per continuare a finanziare la linea di ricerca seguita.

Emergono qui, accanto al valore scientifico intrinseco del progetto, la sua portata istituzionale, cioè il peso delle relazioni fra i partner e, soprattutto, le relazioni fra un gruppo di ricerca e l'istituzione di cui fa parte, in termini di potere e di risorse.

se. I progetti di ricerca, soprattutto di grandi dimensioni, tendono infatti a creare una propria struttura organizzativa, che non corrisponde necessariamente a quella delle università o delle imprese che vi partecipano.

**Valutazione dei risultati e dei programmi:**

È un'attività che ha assunto un'importanza crescente negli ultimi 10 anni come strumento per la definizione delle politiche. Degli enti specializzati conducono in questo caso una valutazione di programmi di ricerca (o delle istituzioni che promuovono la ricerca) dal punto di vista della loro efficacia e della

capacità di raggiungere gli obiettivi prefissati. Almeno in teoria i risultati di queste valutazioni confluiscono nella definizione della politica della ricerca.

### 1.3 Struttura del volume

Il capitolo 2 è dedicato alla presentazione di una serie di dati statistici sulla ricerca svizzera, in particolare sulla ricerca universitaria; questi dati permettono di analizzare in dettaglio gli strumenti di promozione della ricerca da parte della Confederazione, l'importanza della ricerca per progetto ed il suo ruolo nel finanziamento della ricerca all'interno dell'università.

Il capitolo successivo (capitolo 3) presenta le basi legali della politica della ricerca svizzera, le istituzioni e le procedure che conducono all'elaborazione delle priorità politiche e alla definizione dei finanziamenti destinati alla ricerca. Infine saranno esaminate le tendenze recenti in questo campo e le principali innovazioni introdotte dall'ultimo messaggio sulla promozione della ricerca.

La parte centrale del volume è dedicata alla presentazione degli strumenti di promozione della ricerca per progetto e alle modalità di presentazione di proposte di progetto:

- in prima battuta saranno quindi analizzati e classificati i diversi strumenti e programmi per la promozione di progetti di ricerca sulla base di criteri quali gli obiettivi, i temi di ricerca, le regole di partecipazione, le procedure di presentazione e di valutazione (capitolo 4);

- in seconda battuta esaminerò alcuni aspetti della presentazione di proposte di progetti, partendo da un'analisi delle procedure utilizzate per valutare e selezionare queste proposte (capitolo 5).

L'ultimo capitolo presenterà alcuni aspetti del mutamento della ricerca universitaria, mettendo a fuoco temi come i modelli di produzione del sapere, la relazione fra ricerca ed insegnamento, il ruolo sociale delle università e le interazioni fra mondo accademico e mondo economico (capitolo 6). Questa analisi permetterà di comprendere meglio le motivazioni profonde che stanno all'origine dello sviluppo della promozione della ricerca e della ricerca per progetto e metterà in evidenza alcune questioni aperte sul futuro della ricerca universitaria.

### 1.4 La pertinenza del tema presentato

Prima di entrare nel merito vale la pena di riassumere alcune ragioni dell'interesse di uno studio dettagliato della promozione della ricerca e della ricerca su progetto in Svizzera.

Innanzitutto questa modalità di organizzazione della ricerca ha assunto negli ultimi 10-20 anni un'enorme importanza come strumento di finanziamento della ricerca scientifica. Basti dire che la parte del finanziamento per progetti passato in due decenni da meno del 10% a circa il 25% del totale del finanziamento pubblico in questo campo e che quasi 1/3 della ricerca all'interno dell'università è ormai finanziato all'interno di progetti. La creazione di procedure e di strumenti di decisione politica nel campo della ricerca scientifica e lo sviluppo delle istituzioni che promuovono la ricerca e finanziano progetti rappresentano quindi temi di studio particolarmente attuali.

In secondo luogo, lo sviluppo della ricerca su progetto è un te-

ma di studio particolarmente interessante poiché presenta caratteristiche potenzialmente innovative rispetto al modello tradizionale della produzione del sapere in ambito accademico. Il modello "classico" della produzione scientifica in ambito accademico è strettamente legato all'organizzazione in termini di discipline scientifiche, che organizzano le carriere dei ricercatori secondo una successione di titoli (dottorato e abilitazione) e delle procedure di nomina ben definite e interne al mondo accademico. La produzione scientifica del ricercatore avviene all'interno di queste carriere ed quindi normalmente finanziata come parte della normale attività didattica (o di preparazione alla didattica) dell'assistente o del professore universitario e, in particolare, serve al conseguimento dei titoli necessari per accedere alle posizioni di insegnamento. La valutazione di questa attività avviene attraverso il giudizio di autorevoli rappresentanti della stessa disciplina, normalmente con la valutazione di articoli presentati a riviste scientifiche internazionali ("peer review"). In questo modello la ricerca alimenta in modo naturale la produzione del sapere accademico e quindi la funzione dell'università di trasmettere ai propri studenti sapere avanzato.

La ricerca su progetti non modifica necessariamente questo schema, in quanto molti progetti nell'ambito della ricerca fondamentale finanziano giovani ricercatori che poi intraprenderanno la carriera accademica. Tuttavia l'organizzazione in progetti di ricerca permette una notevole flessibilità dal punto di vista organizzativo e disciplinare, conduce alla formazione di team di ricercatori provenienti da istituzioni e discipline diverse; questa fatto è incentivato attualmente dalla natura dei problemi posti dai committenti che spesso si adattano male alla struttura della ricerca accademica (ad esempio nel campo delle scienze ambientali); in particolare alcuni tipi di progetti devono necessariamente coinvolgere altri attori come imprese, organizzazioni non governative, gruppi di utenti, uffici dell'amministrazione pubblica e quindi superano largamente i confini delle università, intese come le depositarie tradizionali del sapere scientifico.

Dal punto di vista concettuale si tratta quindi di esaminare il mutamento delle modalità di organizzazione e di finanziamento della ricerca universitaria e di evidenziare i legami con il mutamento del ruolo sociale della ricerca scientifica, con l'attuale trasformazione delle strutture universitarie e con lo sviluppo della politica della ricerca; temi questi su cui vi è un dibattito scientifico molto vivace.

Infine, proprio per l'importanza quantitativa del fenomeno, conoscere e sapere utilizzare le tecniche per l'acquisizione di progetti di ricerca e la loro realizzazione sta divenendo parte delle competenze necessarie per un ricercatore, allo stesso titolo delle pubblicazioni scientifiche o delle capacità didattiche. Come un ricercatore universitario deve conoscere e sapere gestire meccanismi e carriere accademiche per trovare una collocazione all'interno dell'istituzione, così per raccogliere finanziamenti esterni per i progetti di ricerca deve comprendere le modalità secondo cui funziona la promozione della ricerca e come presentare dei progetti che abbiano delle reali possibilità di successo.

---

## Capitolo 2 Ricerca e sviluppo in Svizzera

### 2.1 Definizioni di base

In questo capitolo presenterò una serie di dati statistici di base che permettono di cogliere la dimensione del fenomeno "ricerca e sviluppo" in Svizzera, di situare al suo interno la ricerca universitaria e di valutare l'importanza della ricerca su progetto nel finanziamento e nell'esecuzione della ricerca e sviluppo in Svizzera.

Questi dati si basano sul lavoro della divisione "Scienza e innovazione" dell'Organizzazione di cooperazione e sviluppo economico (OCSE) che ha condotto alla definizione dei principali concetti da utilizzare, di un sistema di indicatori di base per la scienza e la tecnologia per i paesi membri dell'OCSE e della metodologia per la misurazione di questi dati. Questi lavori sono riassunti in due manuali, uno dedicato alla misurazione delle attività di ricerca e sviluppo (Manuale di Frascati; OECD 1994) e uno a quella delle risorse umane dedicate alla scienza e alla tecnologia (Manuale di Canberra; OECD 1995). L'OCSE pubblica inoltre regolarmente i principali indicatori di scienza e tecnologia nei paesi membri su di una base comparativa.

#### Nella definizione del manuale di Frascati:

Ricerca e sviluppo

- "La recherche et développement englobe les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissance pour de nouvelles applications" (OECD 1994).

Entro questa definizione il Manuale di Frascati identifica tre categorie:

- "Recherche fondamentale: elle consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière."

- "Recherche appliquée: la recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif déterminé."

- "Développement expérimental: le développement expérimental consiste en des travaux systématiques basés sur des connaissances existantes obtenues pour la recherche et/ou par l'expérience pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs; d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services; ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà."

Queste distinzioni sono largamente convenzionali e sono fondate, dal punto di vista epistemologico, su di un modello della ricerca scientifica che prevede una separazione molto netta fra ricerca fondamentale - non legata ad applicazioni o a problemi specifici, ma legata alla sola "curiosità scientifica" - e applicazione, seguita poi dallo sviluppo sperimentale che conduce all'applicazione economica.

Si tratta quindi di una distinzione che è in parte difficile da applicare ai settori scientifici che prevedono un'interazione molto attiva fra ricerca di base e applicazione e fra istituti di ricerca ed economia privata (quali l'informatica, le biotecnolo-

gie o la scienza dei materiali) e non corrisponde ai modelli oggi generalmente accettati, che attribuiscono un ruolo fondamentale nella produzione del sapere all'interazione con la pratica e alle domande di ricerca che emergono da problemi concreti. Tuttavia questa distinzione mantiene un certo interesse dal punto di vista statistico.

È importante osservare che non esiste dal punto di vista delle statistiche ufficiali una definizione del fenomeno "scienza". In effetti l'attribuzione di un'attività di ricerca alla "scienza" - intesa vagamente come la produzione di sapere originale che conduce ad un progresso nella comprensione del mondo - dipende da criteri di valutazione della qualità e della validità dei risultati della ricerca che sono interni al mondo scientifico. La definizione della nozione di "ricerca e sviluppo" si limita per contro a considerare l'attività che viene svolta e le sue finalità, indipendentemente dai risultati ottenuti.

#### Informazioni statistiche sulla ricerca e sviluppo in Svizzera:

L'Ufficio federale di statistica raccoglie regolarmente le statistiche relative all'attività di ricerca e sviluppo in Svizzera per quanto riguarda le risorse finanziarie e le risorse umane in esse impiegate. Grazie a questo lavoro e alle ricerche parallele del Consiglio Svizzero della Scienza è ora possibile avere un panorama abbastanza completo delle attività di ricerca in Svizzera, sia a livello dei finanziamenti che della loro esecuzione.

Questi dati sono raccolti sulla base di inchieste periodiche condotte nei cinque settori della RS definiti dal manuale di Frascati:

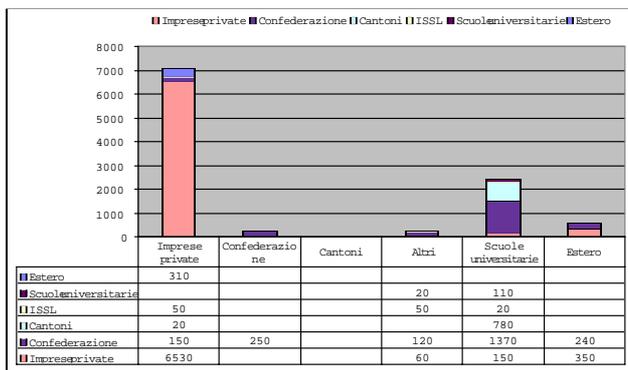
- Imprese private;
- Settore statale (Amministrazione federale, amministrazione cantonale);
- Scuole universitarie: questo settore comprende attualmente le 10 università cantonali, le due scuole politecniche federali ed i quattro istituti annessi e le scuole universitarie professionali;
- Istituzioni private senza scopo di lucro;
- Estero.

Questi dati vengono rilevati annualmente (Università), ogni due anni (Confederazione) o ogni 4 anni (imprese). L'ultima inchiesta completa risale al 1996, la prossima sarà realizzata nel 2000 e sarà disponibile nel 2002/2003 (Office fédéral de la statistique 1998). Per quanto riguarda le scuole universitarie la base di questi dati è costituita dal Sistema di Informazione Universitario SIUS che comprende tutti i dati sul personale e le finanze delle 10 università cantonali, dei due politecnici federali e dei 4 stabilimenti di ricerca annessi ai politecnici. Su questa base viene condotta un'inchiesta periodica presso il personale recensito dal SIUS per determinare la parte del tempo di lavoro da attribuire alle tre categorie di attività seguenti:

- Ricerca e sviluppo;
- Insegnamento;
- Altre attività.

Il SIUS mette inoltre a disposizione delle informazioni sulla fonte di finanziamento di ciascun posto di lavoro (budget dell'università, FNSRS, altre fonti esterne) e permette quindi di calcolare il contributo di ciascuna fonte al finanziamento della ricerca (per dettagli sui metodi di rilevamento vedi Office fédéral de la statistique 1998a).

Figura 2.1 Finanziamento della ricerca scientifica in Svizzera  
Office fédéral de la statistique 1998



## 2.2 Finanziamento della ricerca e sviluppo in Svizzera: dati generali

Scopo di questo paragrafo è quello di fornire alcuni dati generali sulle attività di ricerca in Svizzera e sulle risorse disponibili, in modo da collocare nel loro contesto la ricerca universitaria ed il finanziamento di ricerca su progetto.

La figura mostra l'ammontare delle risorse impiegate nella ricerca in cinque categorie di istituzioni e le fonti di finanziamento per ciascuna di esse.

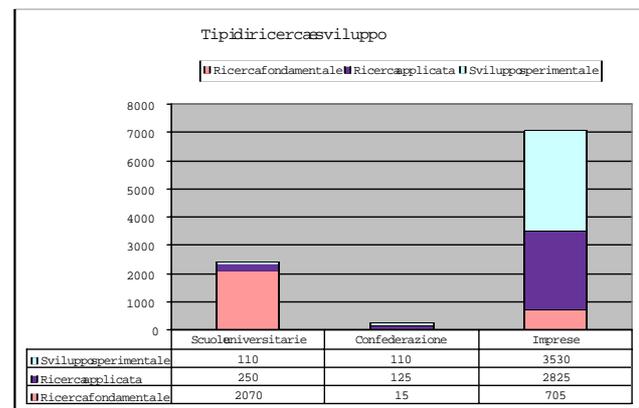
Il fatto più appariscente è l'importanza che la ricerca e sviluppo rivestono in ambito industriale. Le imprese private coprono infatti circa il 70% dei mezzi finanziari nel settore della ricerca. Nel confronto internazionale questo tasso è, dopo il Giappone, il più elevato dei paesi dell'OCSE. L'intensità della ricerca industriale è anche la ragione principale che fa della Svizzera uno dei paesi a più alta intensità di ricerca (2,75% del prodotto interno lordo nel 1996). È utile notare che il 70% dell'investimento nella ricerca industriale è concentrato in tre soli settori economici (chimica, elettrotecnica, macchine e metalli).

La seconda caratteristica distintiva è la netta separazione che si constata a livello di finanziamento della ricerca fra settore pubblico e settore privato; tradizionalmente la Confederazione non finanzia attività di ricerca nelle imprese private; anche nel caso di progetti congiunti università/industria, quest'ultima deve sopportare interamente i propri costi (vedi ad esempio i progetti finanziati dalla Commissione tecnologia e innovazione); l'unica eccezione di rilievo è rappresentata dai programmi di ricerca europei.

Una terza caratteristica è l'assenza quasi totale di un settore pubblico non universitario: il sistema di ricerca pubblico è costituito quasi esclusivamente dalle scuole universitarie (Università, Politecnici, Scuole Universitarie Professionale) e dagli istituti di ricerca annessi a queste scuole; per contro in altri paesi europei, la ricerca universitaria coesiste con la ricerca di laboratori pubblici attivi anche nella ricerca fondamentale (istituti di ricerca della Max Planck Gesellschaft in Germania; CNRS in Francia; CNR in Italia; OCDE 1999).

Il grafico successivo mostra la ripartizione dei finanziamenti secondo i tre tipi di ricerca definiti dall'OCSE (ricerca fondamentale; ricerca applicata; sviluppo sperimentale). Come è prevedibile, la ricerca fondamentale è largamente concentrata nel settore pubblico, mentre nella ricerca industriale, ricerca applicata e sviluppo sono largamente prevalenti.

Figura 2.2 Ricerca fondamentale e ricerca applicata  
Office fédéral de la statistique 1998



### Il finanziamento pubblico della ricerca:

Il finanziamento pubblico della ricerca merita un'attenzione particolare, poiché costituisce la fonte principale di finanziamento della ricerca universitaria e poiché esso comprende tutti i programmi di ricerca che ci interessano in questo contesto.

La figura 2.3 riporta alcuni dati di base sul finanziamento della Confederazione per l'anno 1996, che ammontava a circa 2 miliardi di frs. A questi occorre aggiungere circa 800 milioni destinati dai Cantoni alla ricerca nelle università cantonali essenzialmente attraverso il budget ordinario di queste ultime. Dei circa 2 miliardi di finanziamenti federali, 800 milioni erano attribuiti alla ricerca nelle scuole universitarie in modo indiretto, cioè attraverso contributi generali alle attività di queste scuole. Si tratta del finanziamento federale alle due scuole politecniche e ai loro istituti annessi e dei contributi alle università cantonali attribuiti secondo la legge sull'aiuto alle università (1996: 120 mio.).

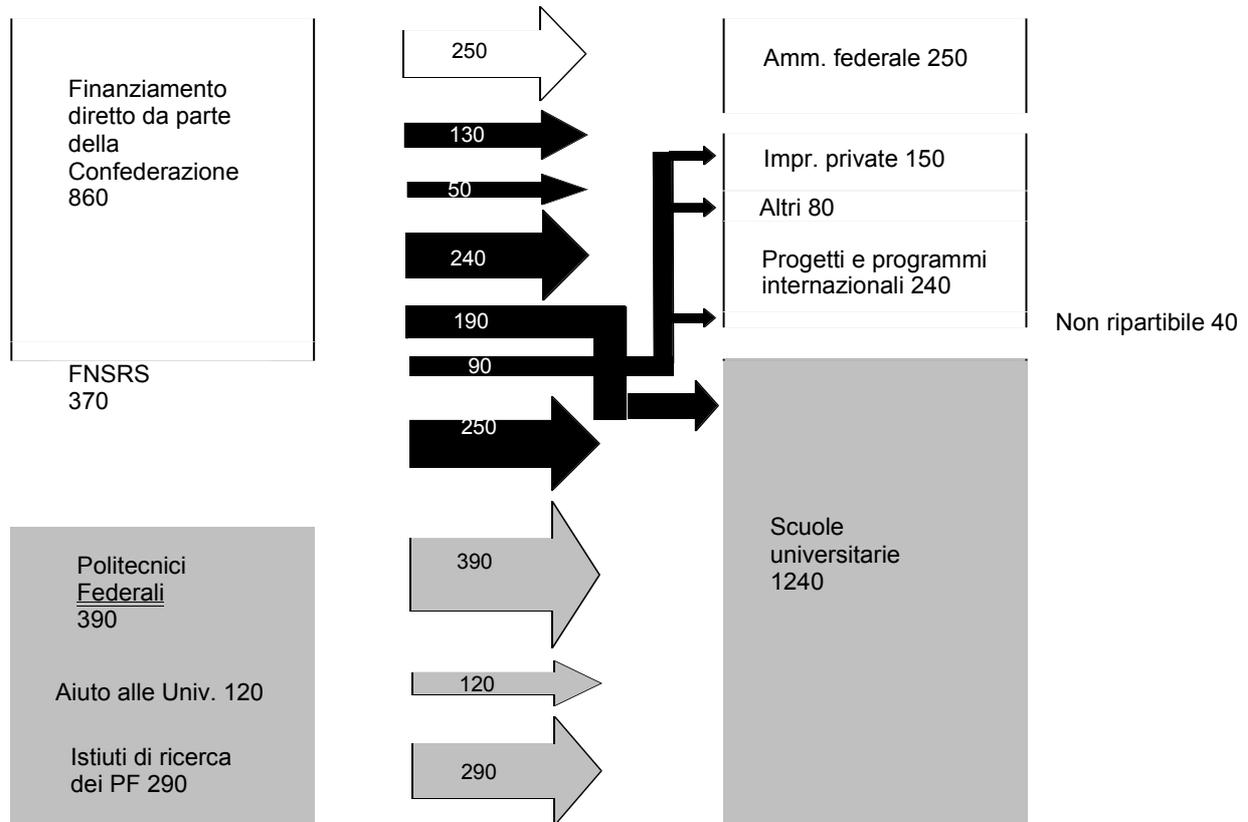
L'impiego di questo sussidi è largamente deciso dalle scuole universitarie stesse. La ripartizione dei contributi federali fra ricerca e insegnamento e la loro attribuzione a settori specifici di ricerca sono una decisione interna alle diverse scuole o istituzioni.

Per contro, 1200 milioni di franchi erano destinati nel 1996 direttamente a mandati o a programmi di ricerca; di questi, 250 milioni venivano spesi direttamente dall'Amministrazione federale per proprie attività di ricerca, mentre 240 milioni erano destinati a contributi a programmi od organizzazioni internazionali di cui la Svizzera è membro. La parte restante (710 milioni di franchi) rappresenta perciò i finanziamenti diretti che la Confederazione ha messo a disposizione direttamente per la ricerca in Svizzera.

Di questi 710 mio., 130 milioni sono stati spesi sotto forma di mandati diretti da parte dell'amministrazione federale, 340 mio. rappresentano i contributi al FNSRS (che li utilizza a sua volta per promuovere progetti di ricerca); i restanti 240 mio. sono in gran parte attribuiti ad una serie di programmi che promuovono la ricerca scientifica (come la partecipazione svizzera ai programmi di ricerca europei) e in parte direttamente ad istituti di ricerca e alle accademie scientifiche svizzere. Il totale di 580 mio. quantifica quindi grosso modo l'importanza della ricerca finanziata attraverso programmi e progetti in Svizzera.

Nella ripartizione dei finanziamenti federali per la ricerca, le scuole universitarie fanno la parte del leone. Infatti oltre agli

Figura 2.3 Finanziamento pubblico alla ricerca  
Office fédéral de la statistique 1999.



800 mio. di contributi diretti ricevono pure 440 mio. supplementari attraverso programmi di ricerca e altri contributi. La parte restante va alle imprese private (150 mio.) e a organizzazioni senza scopo di lucro (80 mio.; altri 40 mio. non sono ripartibili).

Il finanziamento della Confederazione alla ricerca si caratterizza quindi principalmente come finanziamento attribuito alle scuole universitarie, nella misura dei 2/3 attraverso contributi alle istituzioni e nella misura di 1/3 attraverso contributi diretti, che sono costituiti principalmente dalle misure di sostegno della ricerca del FNSRS e da altri programmi di ricerca. Per contro, la Confederazione non finanzia che in una misura trascurabile la ricerca nelle imprese private, sulla base della separazione molto netta fra ricerca pubblica e ricerca privata.

#### Ricerca libera e ricerca orientata

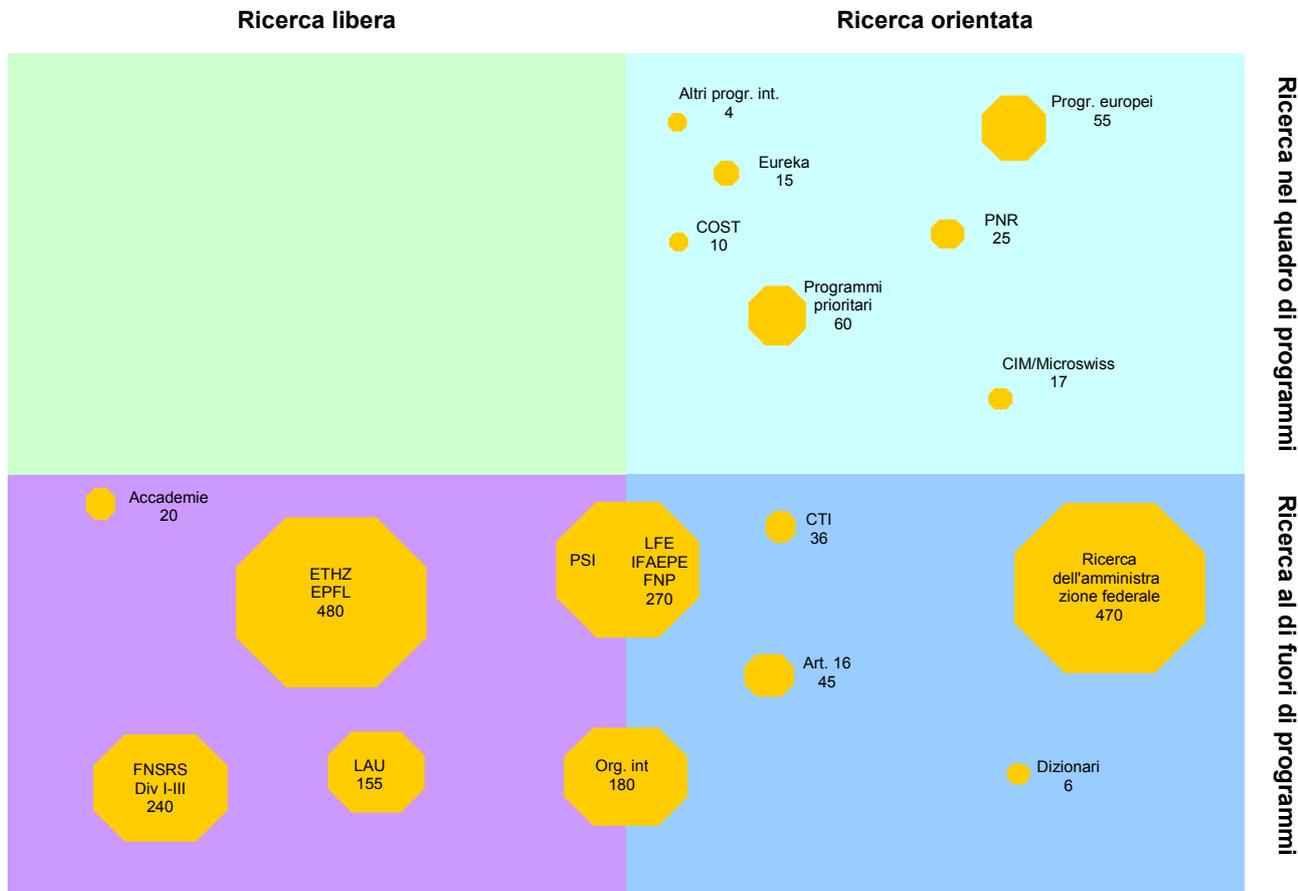
È interessante considerare i diversi strumenti di finanziamento della ricerca a partire dalle due distinzioni seguenti, introdotte dal Consiglio Svizzero della Scienza nei più recenti obiettivi di politica della ricerca:

- la distinzione fra ricerca orientata e ricerca libera: se cioè che gli obiettivi o i grandi temi di ricerca siano definiti a livello politico (in Svizzera generalmente dal Consiglio Federale) oppure no;

- quella fra la ricerca nel quadro di programmi, in cui un certo numero di progetti sono collegati fra loro attorno ad un argomento comune, e la ricerca al di fuori di programmi, dove fra i diversi progetti finanziati non esistono relazioni particolari.

La figura 2.4 riporta i dati utilizzati dal CSS relativi al 1994/5. Gran parte del finanziamento federale per la ricerca è quindi attribuito come finanziamento istituzionale alle università, ai Politecnici federali, ad altri istituti di ricerca o utilizzato per i propri bisogni dall'amministrazione federale (che, a sua volta, in parte li utilizza per mandati esterni). Nell'ambito della ricerca per progetti il rapporto fra ricerca libera e ricerca orientata è circa 50%/50%, mentre alla metà degli anni '80 era di 80%/20%. Come vedremo nel capitolo seguente, questo mutamento è la conseguenza dell'evoluzione della politica della ricerca svizzera, che va nella direzione del ricorso a strumenti mirati ad obiettivi specifici.

Figura 2.4 Ricerca libera e ricerca orientata  
Conseil Suisse de la Science 1997.



### 2.3 Promozione della ricerca: l'evoluzione nel tempo ed i beneficiari

Uno studio dettagliato del Consiglio Svizzero della Scienza ha esaminato i contributi della Confederazione ai principali canali di finanziamento di progetti di ricerca in Svizzera (Von Ins, 2000).

Lo studio ha considerato esclusivamente i canali seguenti, che costituiscono quasi la totalità del finanziamento per progetti di ricerca in Svizzera:

- Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica, ricerca fondamentale (divisioni 1-3);
- Commissione per la tecnologia e l'innovazione (CTI);
- Programmi-quadro dell'Unione europea;
- Programmi prioritari della Confederazione (FNSRS, divisione IV);
- Programmi nazionali di ricerca (FNSRS, divisione IV);
- Iniziativa tecnologia europea (Eureka);
- Cooperazione scientifica e tecnica in Europa (COST);
- Programma d'azione "produzione integrata con computer" (CIM);
- Programma d'azione Microswiss.

La figura 2.5 mostra - per gli anni dal 1989 al 1998 - il finanziamento proveniente da questi canali (pagamenti effettivi nel corso dell'anno) in rapporto al finanziamento complessivo della ricerca scientifica da parte della Confederazione (vedi il paragrafo precedente). Si tratta di dati coerenti con quelli del paragrafo precedente, in quanto i 435 mio. attribuiti nel 1996

dai programmi esaminati dal Consiglio Svizzero della Scienza sono compresi nei 580 mio. di contributi della confederazione a istituzioni di ricerca in Svizzera. Il fatto più significativo è costituito dalla forte crescita della ricerca su progetto, sia in termini assoluti sia in termini relativi: la proporzione all'interno del finanziamento federale è passata dal 7% nel 1988 al 25% nel 1999. A fronte di una stagnazione in termini relativi - quindi di una diminuzione in termini reali - dal finanziamento federale per la ricerca a partire dal 1992, il finanziamento per progetto è triplicato durante questo periodo.

Figura 2.5. Finanziamenti per la ricerca e finanziamenti per progetti Von Ins (2000)

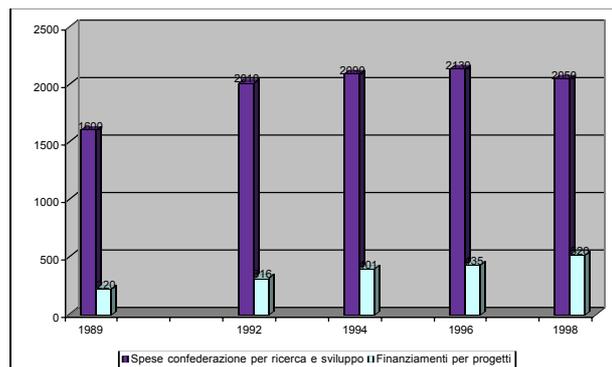
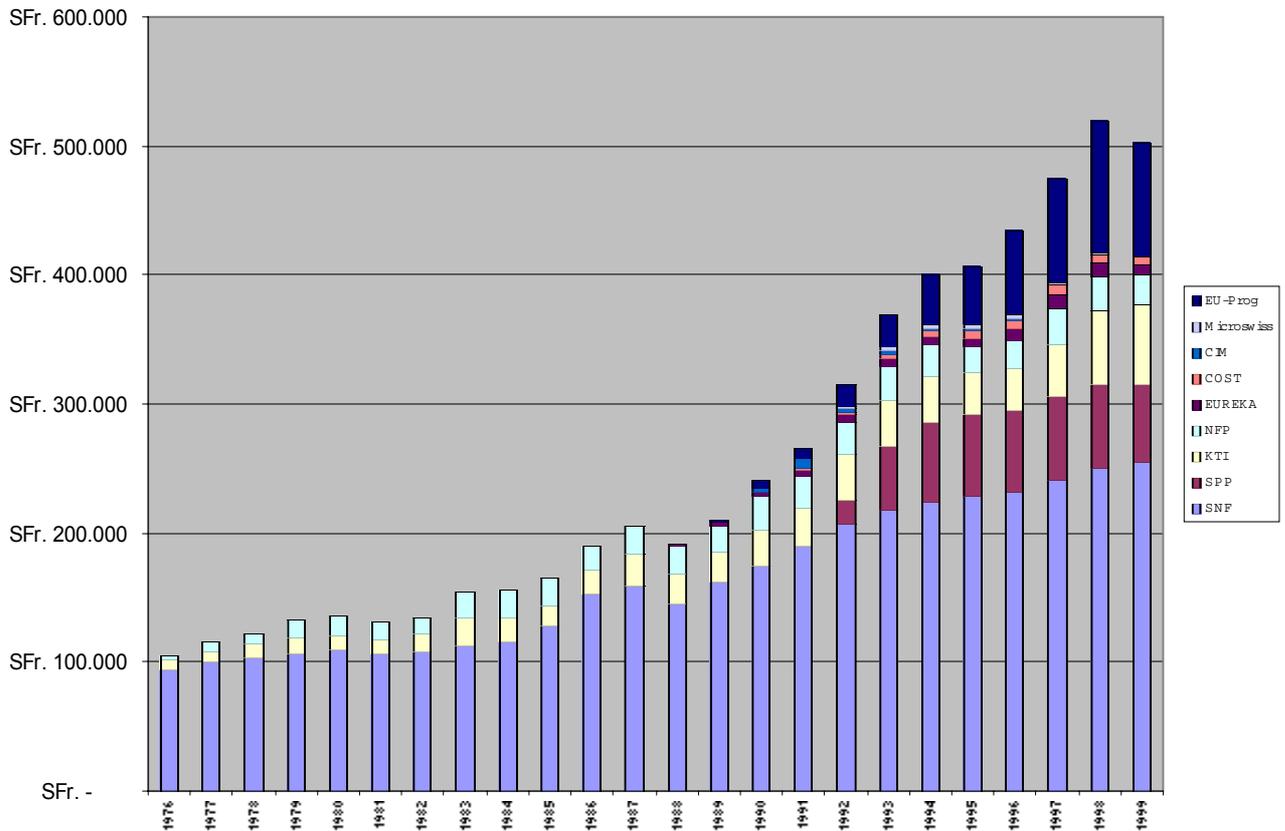


Figura 2.6.  
Finanziamenti attribuiti da diversi programmi di ricerca in Svizzera  
Von Ins (2000)



### L'evoluzione nel tempo

La figura 2.6 mostra l'andamento dei diversi programmi dal 1988 al 1999, nonché una proiezione dell'andamento previsto per gli anni fino al 2003 calcolato sulla base dei dati contenuti nel messaggio sulla promozione della ricerca.

Occorre sottolineare la rapida differenziazione nel corso degli ultimi anni degli strumenti disponibili. In effetti, all'inizio degli anni '70 esistevano due soli strumenti: la promozione della ricerca fondamentale da parte del FNSRS (divisioni I-III) ed i progetti CTI ordinari. Nel corso degli anni '70 si è aggiunto lo strumento specifico dei Programmi Nazionali di Ricerca, all'inizio degli anni '90 i Programmi Prioritari di Ricerca (sostituiti a partire dal 2000 dai Poli di Ricerca Nazionali). La partecipazione svizzera ai programmi di ricerca europei si è realmente sviluppata solo a partire dai primi anni '90 (3° e 4° programma-quadro) con la creazione di uno strumento specifico atto a finanziare i partecipanti svizzeri a questi programmi. Le risorse aggiuntive non sono quindi state utilizzate per rafforzare gli strumenti esistenti, ma in gran parte per crearne di nuovi che rispondessero a precise esigenze politiche del momento:

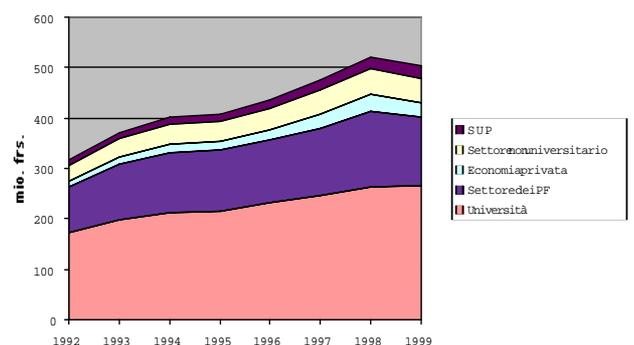
- la ricerca applicata alla soluzione di problemi politicamente e socialmente urgenti (Programmi Nazionali di Ricerca alla metà degli anni '70);
- la promozione della ricerca in settori importanti, in particolare per lo sviluppo tecnologico ed economico della Svizzera (Programmi Prioritari di Ricerca alla fine degli anni '80);
- l'inserimento della ricerca svizzera nel contesto europeo dopo la bocciatura dell'accordo sullo spazio economico europeo nel 1992;

- il rafforzamento della promozione della ricerca applicata con la creazione delle Scuole Universitarie Professionali (nuovi programmi attribuiti alla CTI nel 1997);

- la creazione di reti di competenza nazionali con una massa critica ed un orizzonte di medio termine (Poli di Ricerca Nazionali nel 1999).

Se dal punto di vista politico tale evoluzione è comprensibile (desiderio di utilizzare in modo più mirato i sussidi per la ricerca), essa presenta la difficoltà di mettere il ricercatore a confronto con un insieme molto eterogeneo di strumenti, con finalità e regole di partecipazione diverse. Come vedremo, questo fatto causa fenomeni indesiderati quali l'aumento fortissimo del numero di progetti presentati e la tendenza ad "adattare" una stessa ricerca a contesti di finanziamento diversi.

Figura 2.7.  
Ripartizione dei finanziamenti per progetti di ricerca  
Von Ins 2000



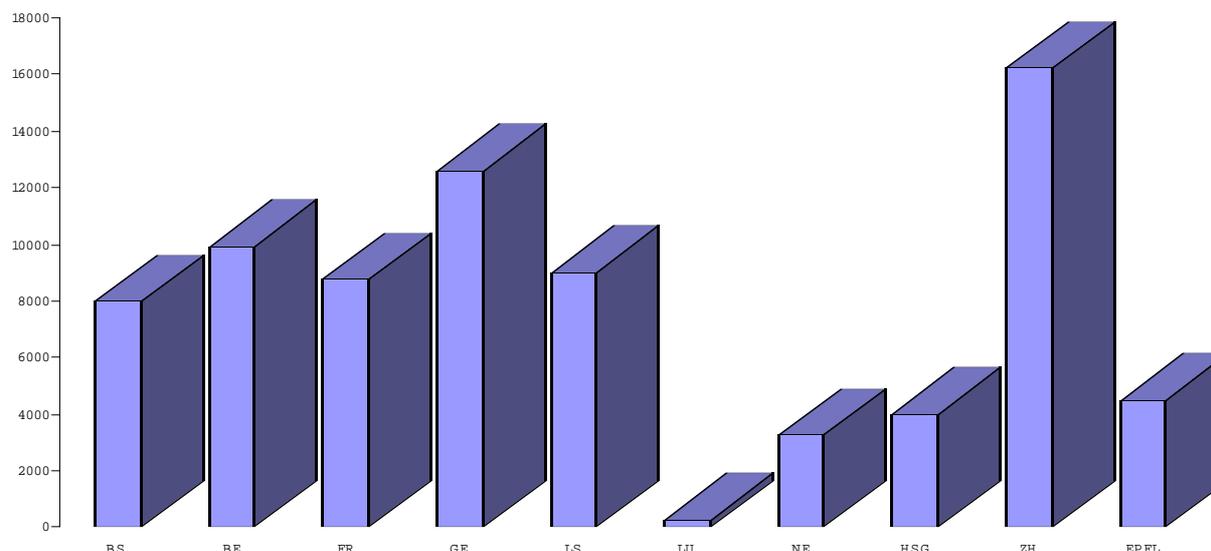


Figura 2.8. Numero di studenti nelle università e nei politecnici federali svizzeri (1995)  
Office fédéral de la statistique (1997)

### Programmi di ricerca: i beneficiari:

Lo studio del Consiglio Svizzero della Scienza permette di tracciare una mappa dettagliata dei beneficiari, cioè delle istituzioni che hanno ricevuto finanziamenti dai diversi programmi. Nel complesso più della metà dei finanziamenti per progetti di ricerca sono andati alle università cantonali, circa 1/4 al settore dei politecnici federali mentre la parte restante si suddivide fra l'economia privata, il settore non universitario e le scuole universitarie professionali.

Come mostra la figura non vi sono stati mutamenti importanti in questa ripartizione nel corso degli ultimi 10 anni.

Un'analisi più dettagliata mostra per contro delle differenze importanti fra i diversi programmi e chiarisce quindi anche l'idea che uno strumento di promozione della ricerca si rivolge ad una istituzione o a un gruppo di ricercatori determinato. La tabella riporta i dati per il 1999 in mio di frs.

I diversi strumenti possono essere descritti come segue:

- il finanziamento della ricerca fondamentale del FNSRS va in gran parte alle università, per le quali esso costituisce di gran lunga la fonte principale di finanziamento, e in una misura minore ai Politecnici Federali; un profilo simile vale per il programma europeo COST.

- la CTI finanzia in gran parte progetti nei Politecnici Federali e nelle SUP; l'assenza di contributi alle imprese private è dovuta alle regole di finanziamento in vigore (nessun contributo ai privati); considerazioni analoghe valgono per il programma europeo Eureka;

- i programmi europei presentano una distribuzione relativamente uniforme fra i settori e, come è evidente dalla tabella, sono il solo programma che permette di finanziare la ricerca nelle imprese private;

- i finanziamenti dei programmi nazionali di ricerca si suddividono fra università e politecnici; il finanziamento del settore privato si spiega con la forte presenza di uffici di consulenza in questi programmi.

La tabella mostra una divisione netta all'interno del sistema uni-

versitario, fra università - concentrate sulla ricerca fondamentale e finanziate dalle divisioni I-III del FNSRS - e SUP, che ricevono la quasi totalità dei finanziamenti dalla CTI. I Politecnici federali, a causa della presenza di discipline vicine all'applicazione, occupano una posizione intermedia e ottengono finanziamenti da praticamente tutti i programmi disponibili.

L'analisi dell'evoluzione nel tempo mostra che, nel periodo dal 1992 al 1999, le università cantonali hanno raccolto praticamente tutto l'incremento dei fondi destinati dal FNSRS (ricerca fondamentale) e hanno ottenuto quote significative sia nei programmi di ricerca europei che nei programmi prioritari.

I Politecnici Federali hanno per contro beneficiato in grande misura dello sviluppo dei programmi europei e, in misura minore, dei programmi prioritari di ricerca e dei finanziamenti CTI, mentre l'aumento di fondi per la ricerca presso le SUP è da attribuire esclusivamente alla CTI.

In altre parole, rafforzando la loro posizione nel loro settore tradizionale - quello della ricerca fondamentale finanziato dal FNSRS - e ottenendo partecipazioni significative in altri programmi, le università cantonali hanno potuto mantenere la lo-

Figura 2.9. Ripartizione dei finanziamenti per settore e programma (1999 frs.)  
Von Ins (2000)

	FNSRS Div I-III	CTI	EU Progr. prioritari	PNR Eureka	COST	Totale		
Università	198695	8326	22075	17457	15152	1416	1636	264757
Settore dei PF	49834	30647	31705	12833	4104	5055	2744	136922
Economia privata	0	72	27278	0	0	47	342	27739
Settore non universitario	18764	5110	10062	8036	5569	478	919	48939
SUP	0	20572	1747	347	105	1811	61	24643
Totale	267293	64727	92867	38673	24930	8807	5703	503000

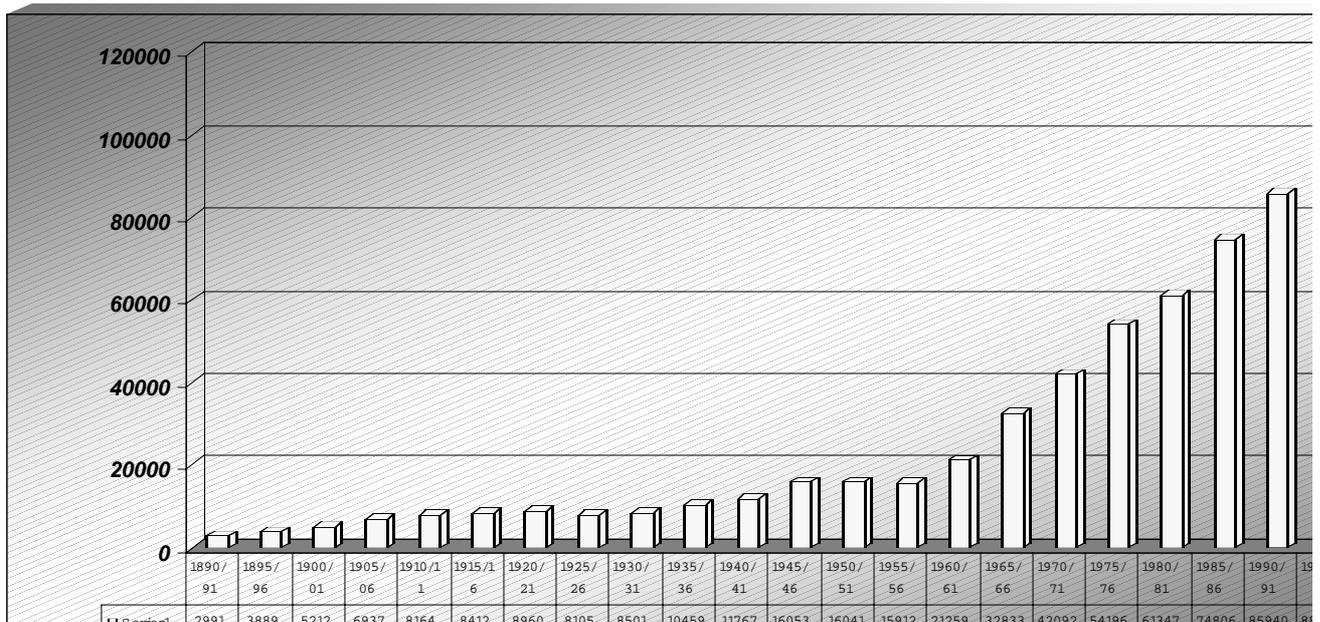


Figura 2.10. Studenti nelle università svizzere 1890-2000  
Office fédéral de la statistique, statistiche on-line (<http://www.admin.ch/bfs>)

ro parte nel finanziamento di progetti di ricerca, nonostante lo spostamento dei finanziamenti verso la ricerca orientata e applicata.

## 2.4 Ricerca e sviluppo nelle scuole universitarie

L'ultima serie di dati che sarà presentata riguarda i finanziamenti disponibili e le risorse umane nella ricerca all'interno delle scuole universitarie. Mentre i dati precedenti mostravano la rilevanza della ricerca su progetto come strumento di incentivo alla ricerca - dal punto di vista degli enti finanziatori - quelli presentati qui servono a definirne l'importanza quantitativa per le istituzioni che ricevono i finanziamenti.

### Uno sguardo sul sistema universitario svizzero:

Mi sembra in primo luogo opportuno riassumere alcune informazioni generali sulle scuole universitarie svizzere.

Il sistema universitario svizzero è attualmente composto dalle scuole seguenti:

- i due Politecnici federali di Zurigo e di Losanna; al settore dei politecnici federali sono inoltre annessi 4 istituti di ricerca: l'Istituto Paul Scherrer (PSI), l'Istituto di ricerca sulla foresta, la neve e il paesaggio (FNP), il Laboratorio federale di prove e ricerche sui materiali (EMPA) e l'istituto federale per la gestione, la depurazione e la protezione delle acque (EAWAG);
- le 10 università cantonali di Basilea, Berna, Friburgo, Ginevra, Losanna, Lucerna, Neuchâtel, San Gallo, Svizzera italiana e Zurigo;
- le sette Scuole Universitarie Professionali, create a partire dalle esistenti scuole tecniche superiori, ma cui la legge sulle scuole universitarie professionali attribuisce un mandato esplicito nel campo della ricerca applicata e del trasferimento di tecnologia; nell'intenzione della legge esse costituiscono il corrispettivo delle università nell'ambito della formazione professionale di livello universitario.

A fronte di un numero di studenti complessivamente non molto elevato (circa 90'000 in totale), il sistema universitario svizzero appare costituito da un gran numero di scuole di picco-

le dimensioni nel confronto internazionale (la maggiore università svizzera - l'Università di Zurigo - non conta che 16'000 studenti). La figura 2.8 mostra la ripartizione degli studenti universitari fra le Università Cantionali ed i Politecnici Federali nel 1995 (fonte: Ufficio federale di statistica).

La figura 2.10 mostra per contro l'evoluzione del numero di studenti universitari nel corso dell'ultimo secolo. L'incremento fortissimo a partire dagli anni 60 (il numero di studenti si è moltiplicato per 5 dal 1960 al 2000) rappresenta il fattore principale di trasformazione delle università, di cui occorre tenere conto anche per quanto riguarda la ricerca.

### I finanziamenti alle scuole universitarie e alla ricerca

Secondo i dati calcolati dall'Ufficio federale di statistica sulla base del sistema di informazione universitario nel 1998 le 10 università cantionali ed i due politecnici (esclusi gli istituti annessi) hanno speso per la ricerca complessivamente 1,8 mia. di franchi. La figura 2.11 mostra la ripartizione secondo tre tipi di attività - insegnamento, ricerca e altre attività - e secondo la fonte di finanziamento.

Figura 2.11. Risorse finanziarie delle università cantionali e dei politecnici federali (1998)  
Office fédéral de la statistique.

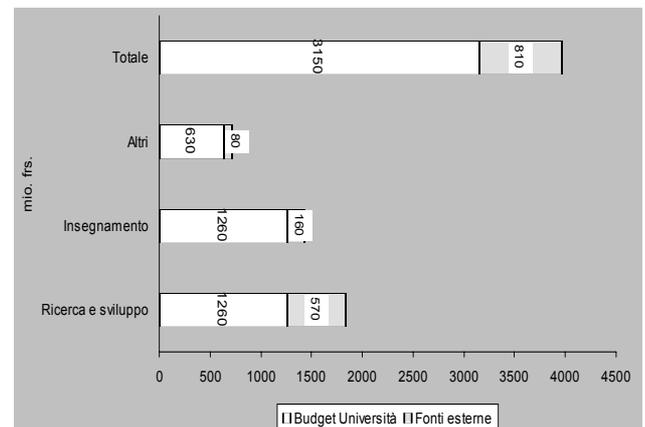
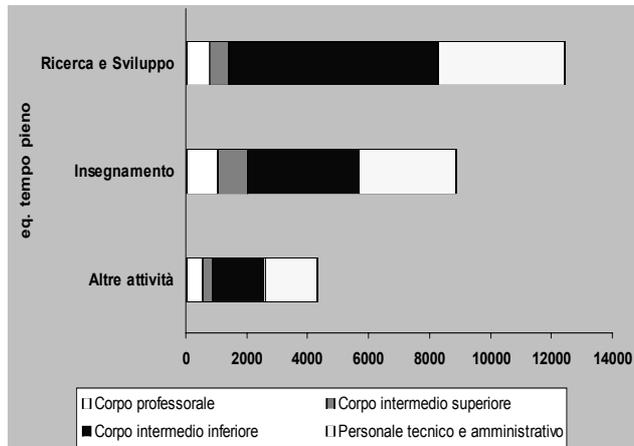


Figura 2.12  
Ripartizione del tempo di lavoro del personale universitario (1996)  
Office fédéral de la statistique (1998a)



I finanziamenti esterni costituiscono circa 1/3 del budget di ricerca delle università svizzere. Per metà si tratta di fondi provenienti dal FNSRS; la parte restante è costituita dagli altri programmi presentati nel paragrafo precedente e da donazioni e contributi di imprese. Gran parte dei 570 mio. di finanziamenti da terzi per la ricerca erano costituiti da finanziamenti attribuiti attraverso i programmi di ricerca recensiti nel paragrafo precedente (il totale per le università ed i politecnici ammonta a circa 400 mio. nel 1998).

L'analisi dettagliata mostra delle disparità molto forti fra le diverse università: i due politecnici federali, con il 18% degli studenti universitari svizzeri, coprono il 34% delle spese totali nel settore della ricerca; seguono le maggiori università cantonali (Zurigo 16%; Ginevra 14%; Berna 12%).

### Le risorse umane

Alcuni dati supplementari utili sono offerti dalla statistica sulla risorse umane delle università; questa statistica viene calcolata recensendo tutti i posti di lavoro all'interno delle università (in equivalenti tempi pieni) e determinando, attraverso un'inchiesta, la ripartizione del tempo di lavoro dipendente fra le tre categorie. I dipendenti delle università sono classificati secondo uno schema uniforme, che comprende 10 categorie per il personale accademico e altre 8 per il personale tecnico e amministrativo.

Complessivamente, circa metà delle risorse umane delle università risultavano dedicata alle attività di ricerca. Questa percentuale scende a poco più del 30% per il corpo professorale

e per il corpo intermedio superiore, che comprende essenzialmente incaricati di corso e professori invitati. Lo sforzo principale della ricerca (almeno dal punto di vista del tempo di lavoro) è quindi concentrato sul corpo intermedio inferiore che, nella classificazione SIUS, comprende alcuni gruppi di ricercatori con dottorato e gli assistenti e dottorandi senza responsabilità particolari nel campo dell'insegnamento (figura 2.12).

### L'importanza dei finanziamenti da terzi

Questi dati possono essere ulteriormente approfonditi per cogliere l'importanza dei finanziamenti da terzi per la ricerca universitaria in Svizzera. In effetti, le statistiche delle università svizzere permettono di differenziare il numero di posti di lavoro finanziati da fonti esterne a seconda della categoria del personale. Purtroppo queste indicazioni non permettono di desumere direttamente quanti di questi posti (o parti di posto) vengono destinati alla ricerca. Possiamo però procedere ad un calcolo approssimativo applicando a ciascuna categoria la percentuale media dei finanziamenti esterni che vanno alla ricerca (80% per il FNSRS, 67% altri fonti esterne).

Ad esempio i 1735 posti del corpo intermedio inferiore finanziati dal FNSRS moltiplicati per il tasso medio dell'80% danno 1388 posti in questa categoria dedicati alla ricerca finanziati dal FNSRS.

La figura 2.13 conduce alle seguenti conclusioni:

- i finanziamenti esterni alle università vengono utilizzati essenzialmente a scopo di ricerca e per finanziare il corpo intermedio inferiore, cioè gli assistenti che iniziano la carriera universitaria e che non hanno ancora raggiunto un livello di qualifiche e di esperienza sufficiente per ricevere incarichi di insegnamento. Mentre complessivamente 1/4 dei posti universitari è finanziato dall'esterno, questa proporzione sale al 37% per il corpo intermedio inferiore;
- la tabella mostra poi che per il personale che raggiunge incarichi di insegnamento (professori e corpo intermedio superiore) l'attività di ricerca è completamente finanziata dal budget ordinario come parte dei loro contratti con le università;
- l'estrapolazione della tabella inferiore mostra infine che è soprattutto il lavoro di ricerca del corpo intermedio inferiore a dipendere dai finanziamenti da terzi, poiché circa metà delle risorse umane dedicate alla ricerca in questa categoria sono finanziate dall'esterno.

Occorre ricordare in questo contesto che gran parte dei finanziamenti esterni alle università sono in realtà finanziamenti pubblici attribuiti attraverso programmi di ricerca specifici. Questi dati gettano nuova luce sull'importanza dei program-

Figura 2.13 Ripartizione dei finanziamenti esterni (1996; mio frs.)  
Office fédéral de la statistique (1998a)  
e propri calcoli su questi dati

Tutte le attività	Budget ordinario	FNSRS	Altre fonti esterne
Corpo professorale	2314	1	45
Corpo intermedio superiore	1802	21	106
Corpo intermedio inferiore	7618	1735	2908
Personale tecnico e amministrativo	7623	425	1012
Totale	19357	2182	4071

Ricerca e sviluppo	Budget ordinario	FNSRS	Altre fonti esterne
Corpo professorale	948.74	0.8	31.05
Corpo intermedio superiore	738.82	16.8	73.14
Corpo intermedio inferiore	3123.38	1388	2006.52
Personale tecnico e amministrativo	3125.43	340	698.28

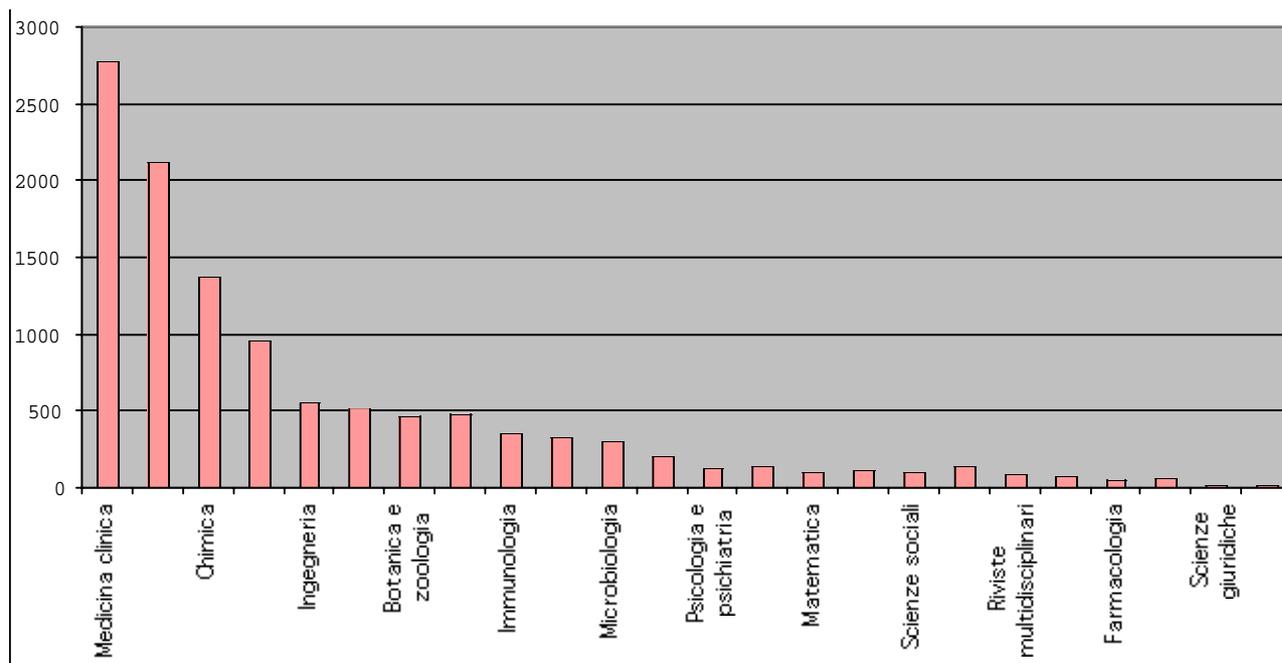


Figura 2.14  
Numero di pubblicazioni scientifiche in Svizzera (1997)  
SWR 1999

mi di ricerca (e in generale dei finanziamenti esterni) per la ricerca e per lo sviluppo della struttura delle università. In effetti questi finanziamenti sono fortemente concentrati nella fase d'avvio delle carriere accademiche, nel momento in cui uno sforzo di ricerca importante è richiesto in particolare per conseguire quei titoli (dottorato, abilitazioni, pubblicazioni scientifiche) che daranno eventualmente accesso a posti più stabili legati in genere ad incarichi di insegnamento. Non a caso questa categoria di persone è quella che statisticamente dedica la quota maggiore del proprio tempo alla ricerca (56%).

D'altra parte, la disponibilità di fondi esterni permette ad un professore universitario di costituire un proprio team di ricerca e di disporre di assistenti in grado di svolgere il lavoro esecutivo (analisi di dati, ricerche bibliografiche, redazione di documenti) molto più facilmente di quanto riuscirebbe attraverso il budget ordinario delle università. La ricerca universitaria e la formazione delle carriere dipendono perciò in modo assolutamente essenziale dalla capacità di ricevere dei finanziamenti esterni.

## 2.5 Indicatori di qualità della ricerca svizzera

Mentre l'analisi della qualità del lavoro del singolo ricercatore, attraverso i procedimenti di peer review (valutazione da parte di esperti del settore) applicati per la pubblicazione sulle riviste scientifiche più importanti, è ormai una pratica consolidata nel mondo della ricerca, la valutazione della qualità complessiva di un settore di ricerca o di un'istituzione è una pratica che si è sviluppata pienamente solo negli ultimi due decenni, parallelamente alla richiesta da parte politica di una valutazione dell'impatto sulla ricerca dei mezzi finanziari investiti e del rapporto fra finanziamenti e produzione scientifica.

In Svizzera il compito di valutare la qualità complessiva del sistema della ricerca, dei singoli settori e delle istituzioni è stata assunta in particolare dal segretariato del Consiglio Svizzero della Scienza (di cui una parte è ora il Centro di Studi

sulla Scienza e la Tecnologia), che si è servito principalmente di due strumenti:

- l'analisi della ricerca condotta in singole discipline scientifiche attraverso la valutazione da parte delle istituzioni attive in questi settori e da parte di gruppi di esperti internazionali; dal 1990 il Consiglio Svizzero della Scienza (CSS) ha in particolare proceduto alla valutazione delle scienze sociali, della fisica e delle scienze umane;
- l'analisi di indicatori quantitativi basati sulle pubblicazioni scientifiche da parte di ricercatori svizzeri e sulle relative citazioni in altri articoli scientifici (indicatori bibliometrici).

### Indicatori bibliometrici

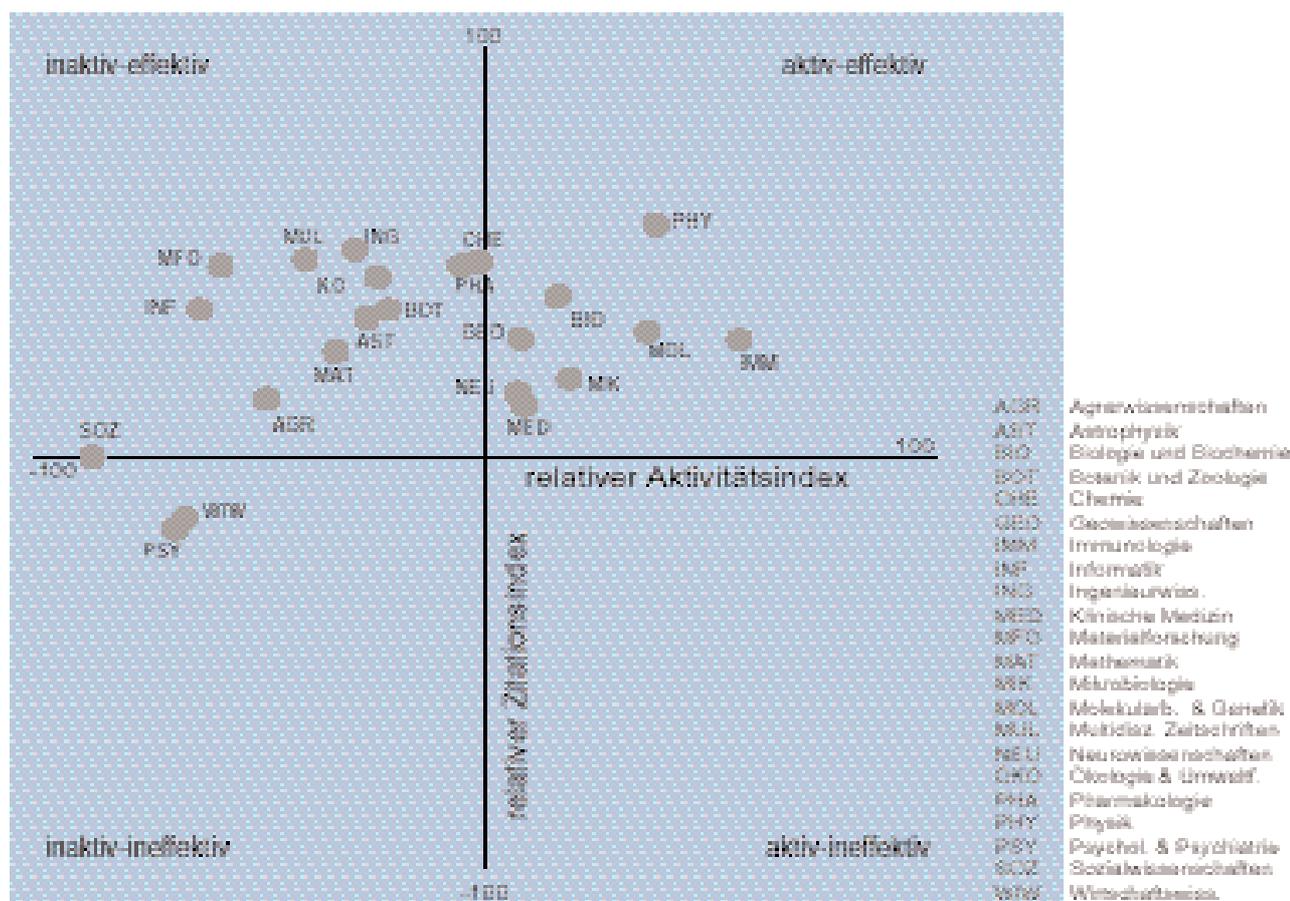
Il ricorso a indicatori bibliometrici si è rivelato negli ultimi anni un'utile strumento per integrare le valutazioni qualitative della ricerca scientifica; l'idea di base è quella di utilizzare i meccanismi di valutazione della qualità interni a ciascuna disciplina scientifica, che si rispecchiano nel numero di pubblicazioni accettate dalle riviste più prestigiose.

Il Consiglio Svizzero della Scienza ha proceduto ad un'analisi degli indicatori bibliometrici della ricerca svizzera, utilizzando i seguenti indicatori (Da Pozzo, Von Ins 1999; SWR 1999):

- il numero di pubblicazioni (o meglio di articoli con almeno un autore in Svizzera). Questo indicatore informa sul volume dell'attività scientifica, ma anche sulla sua qualità (poiché sono considerate unicamente le riviste che procedono ad una valutazione degli articoli prima di pubblicarli);
- il numero di citazioni per ogni articolo pubblicato: dà un'indicazione sulla misura in cui i risultati pubblicati sono stati letti (e, presumibilmente, utilizzati) da altri ricercatori in tutto il mondo e quindi sull'impatto del lavoro scientifico in questione.

Per questa analisi il CSS ha utilizzato le banche di dati del Science Citation Index (SCI), del Social Science Citation Index (SSCI) e del Arts & Humanities Citation Index (AHCI) gestite dall'Institute for Scientific Information (Philadelphia, USA).

Abb. 2d Pubblicazioni e successo della Svizzera 1997



Quelle: Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hög) 1999b

Figura 2.15. Indici relativi di attività e di impatto per discipline Da Pozzo, Von Ins (1999)

Da queste banche di dati sono state estratte le pubblicazioni riguardanti le scienze esatte, le scienze mediche, le scienze sociali, giuridiche ed economiche (i dati sulle scienze umane non permettono purtroppo questa analisi). A livello mondiale queste banche di dati contengono circa 5000 riviste scientifiche, con circa 650'000 articoli e 20 mio. di citazioni distinte ogni anno.

La percentuali di autori svizzeri di questi articoli si situava negli anni '90 attorno all'1,5%, ciò che pone la Svizzera al 14° rango a livello internazionale (il primo rango è ovviamente occupato dagli Stati Uniti con circa il 35% degli autori). In rapporto alle dimensioni del paese questo livello è molto elevato (in confronto l'Austria ha circa la metà delle pubblicazioni scientifiche della Svizzera). Inoltre gli articoli pubblicati da ricercatori svizzeri sono in assoluto per il periodo 1981-1995 i più citati, ancora più di quelli degli stati Uniti, ciò che dà una valutazione molto positiva dell'impatto della ricerca svizzera.

**Le differenze fra le discipline**

Il numero di pubblicazioni e la posizione a livello internazionale variano tuttavia fortemente a seconda della disciplina (figura 2.14): la Svizzera ha un numero di pubblicazioni particolarmente elevato in immunologia, fisica e biologia molecolare e chimica, mentre le scienze sociali, la psicologia e le scienze sono nettamente più deboli (anche se occorre tenere conto che le banche-dati utilizzate non coprono completa-

mente queste discipline, che hanno consuetudini di pubblicazione in parte diverse dalle scienze naturali). Anche l'impatto delle pubblicazioni (numero di citazioni) è molto elevato a livello internazionale per quanto riguarda la ricerca multidisciplinare, la fisica, la chimica, la biologia molecolare e la genetica, mentre raggiunge appena la media nelle scienze sociali ed è nettamente al di sotto in psicologia e nelle scienze economiche.

La figura 2.15 mostra la collocazione dei 24 gruppi di discipline considerate nell'indagine secondo due criteri: l'indice relativo di attività (numero di pubblicazioni) e l'indice relativo di

Figura 2.16 Pubblicazioni scientifiche per istituzione SWR (1999)

Istituzione	Pubblicazioni (1997)
Università di Zurigo	2079
Politecnico Federale di Zurigo	1958
Università di Ginevra	1748
Università di Berna	1415
Università di Losanna	1253
Università di Basilea	1189
CERN	748
Politecnico Federale di Losanna	651
Novartis	531
Paul Scherrer Institut	483

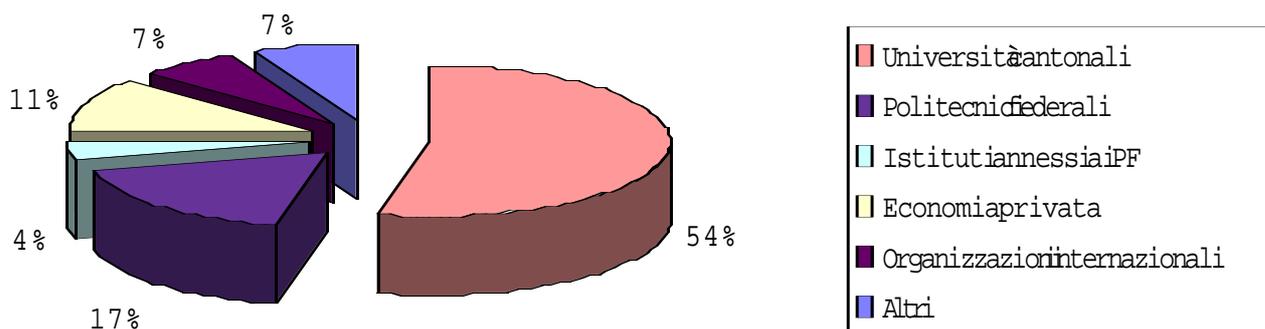


Figura 2.17  
Ripartizione delle pubblicazioni scientifiche per settore  
SWR (1999)

impatto (numero di citazioni).

### La ripartizione per istituzioni

Le figure 2.16 e 2.17 riportano la ripartizione delle pubblicazioni fra i diversi settori della ricerca svizzera. Le istituzioni in Svizzera che presentano il maggior numero di pubblicazioni sono l'Università di Zurigo, il Politecnico Federale di Zurigo, le Università di Ginevra, Berna, Losanna e Basilea. Fra le prime 10 istituzioni vi sono 5 università cantonali, i due politecnici federali e un istituto annesso, un'impresa privata (la Novartis) ed il CERN,

Un'analisi più dettagliata mostra che la proporzione molto forte di pubblicazioni delle università è dovuta principalmente al settore della medicina e agli ospedali universitari, mentre nelle scienze esatte e naturali e nell'ingegneria il Politecnico federale di Zurigo ha di gran lunga il maggior numero di pubblicazioni. Come è facilmente prevedibile l'attività di pubblicazione dell'economia privata si concentra nei settori di attività dell'industria farmaceutica (medicina clinica, chimica, biologia e biochimica, immunologia).

### Un giudizio riassuntivo

Sulla base di questi dati e delle valutazioni settoriali (fisica, scienze sociali, scienze umane), il Consiglio Svizzero della Scienza emette un giudizio complessivo positivo sulla ricerca svizzera, ma con alcuni elementi di preoccupazione (Conseil Suisse de la Science 1997).

Da un lato, gli indicatori sul numero di pubblicazioni scientifiche e sul numero di volte in cui queste sono state citate mostrano che (almeno per le scienze naturali, per cui questi indici sono più facilmente disponibili) il livello della ricerca svizzera è generalmente molto buono, con livelli di eccellenza in settori come la fisica, la chimica e la biologia. La Svizzera è quindi uno dei paesi con il più alto numero di pubblicazioni internazionali in proporzione agli abitanti e questo valore è aumentato fra il 1980 ed il 1995. Il sistema di promozione della ricerca scientifica in Svizzera, ed in particolare i finanziamenti da parte del FNSRS, si sono quindi rivelati sino ad ora efficaci.

Tuttavia il CSS ritiene che questi risultati siano la conseguenza soprattutto degli sforzi effettuati nel corso degli anni '80 e che una serie di segnali lasciano intravedere delle debolezze.

Si tratta in primo luogo della carenza della ricerca svizzera per quanto riguarda la cooperazione con l'economia ed il trasferimento delle conoscenze verso l'innovazione economica, un problema d'altronde legato alla tradizionale separazione fra ricerca accademica e ricerca a orientamento economico. Un

altro aspetto preoccupante riguarda la tendenza da parte dell'economia privata a trasferire la propria ricerca all'estero, dove le condizioni salariali e di ricerca sono più favorevoli.

Inoltre i risultati sono molto meno positivi per quanto riguarda le scienze sociali e le scienze umane, dove le due valutazioni intraprese mostrano delle carenze strutturali, un potenziale di ricerca spesso insufficiente a formare una massa critica e l'assenza di fonti di finanziamento adeguate per la ricerca; per le scienze sociali questi risultati sono d'altronde confermati dagli indicatori bibliometrici.

La ricerca universitaria soffre anche di problemi (soprattutto di qualità) nella formazione del corpo accademico e nel ricambio delle posizioni di professori.

Al livello del finanziamento le risorse destinate dalla Confederazione per la ricerca sono fortemente aumentate nel corso degli anni '70 e '80, ma a partire dall'inizio degli anni '90, con la crisi economica e delle finanze federali, esse hanno smesso di crescere o, addirittura, sono diminuite in termini reali. D'altra parte il messaggio sulla promozione della ricerca per il periodo 2000-2003 prevede una stabilizzazione delle spese della Confederazione in questo campo per il 2000 e il 2001 ed un aumento limitato al 5% per i due anni successivi. I nuovi investimenti sono inoltre largamente concentrati sui programmi di ricerca orientata a scapito della ricerca fondamentale.

Questo malgrado la crescita quantitativa del settore universitario, l'ampliamento delle tematiche di ricerca interessanti e la maggior tendenza a richiedere finanziamenti esterni per progetti di ricerca (viste le limitazioni ai bilanci delle università). Pertanto il settore della ricerca non può attendersi in futuro (al di là dei proclami politici) una crescita delle risorse finanziarie significativa e si pone quindi in modo acuto il problema della definizione di priorità nell'utilizzo dei finanziamenti pubblici e dell'introduzione di strumenti per ottenere una maggiore efficacia.

Di fronte agli sforzi effettuati all'estero, l'opinione del CSS è che il posto della ricerca svizzera a livello internazionale non può ritenersi assicurato e che il suo contributo all'innovazione economica e alla soluzione di problemi socialmente urgenti deve assolutamente essere migliorato. Poiché la situazione ed i problemi sono molto diversi a seconda delle discipline scientifiche, si rendono necessari obiettivi e strategie differenziate per ciascuna di esse. Alcuni di questi temi saranno ripresi nel prossimo capitolo, dedicato alle tendenze principali della politica della ricerca svizzera.

---

## Capitolo 3 Politica della ricerca in Svizzera

In questo capitolo presenterò gli orientamenti principali e le strutture della politica della ricerca svizzera. La politica della ricerca è un settore dell'attività della Confederazione che ha conosciuto un fortissimo sviluppo nel corso degli ultimi due decenni, in seguito alla creazione di una base legale con l'articolo costituzionale sulla ricerca nel 1973 e la Legge sulla ricerca del 1983.

Infatti, anche se già in precedenza la Confederazione interveniva nel sistema della ricerca svizzero gestendo le scuole politecniche federali, attribuendo sussidi al Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica (a partire dagli anni '50) e alla Commissione Tecnologia e Innovazione (a partire dalla fine degli anni '40) nonché alle università cantonali, solo a partire dagli inizi degli anni '80 la Confederazione mette in atto il tentativo di definire delle strategie per la promozione della ricerca, legate ad obiettivi politici espliciti, e di utilizzare i finanziamenti disponibili a supporto di tali obiettivi. Solo a partire da quel momento si può parlare di una vera e propria politica della ricerca.

Nell'esposizione seguirò l'ordine seguente:

- saranno presentati dapprima in modo dettagliato i testi che costituiscono il fondamento della politica della ricerca svizzera e definiscono l'ambito d'azione e gli strumenti a disposizione della Confederazione; ci concentreremo ovviamente sul testo più importante, cioè sulla Legge federale sulla ricerca;

- saranno poi esaminate le strutture della politica della ricerca e della promozione della ricerca in Svizzera; ne metteremo in evidenza i compiti e il ruolo nelle procedure di decisione politica e di distribuzione dei finanziamenti alla ricerca;

- infine, sulla base dei documenti ufficiali più recenti, ricostruiremo le tendenze principali della politica della ricerca svizzera ed i punti attuali di discussione, in cui è palese la necessità di intervento e di riforma delle strutture.

Per poter collocare la situazione attuale in un contesto storico, riassumiamo innanzitutto alcune delle date fondamentali per la politica della ricerca e per la politica universitaria svizzera.

### 3.1 Basi legali della politica della ricerca svizzera

Come detto, presenteremo in questa sezione i testi giuridici fondamentali della politica della ricerca e, in particolare, tratteremo il contenuto della Legge federale sulla ricerca. Evidentemente questi testi non costituiscono che il "quadro generale" della politica della ricerca, in quanto si limitano a definire alcuni principi fondamentali e le procedure da seguire, in particolare in materia di promozione e di coordinamento della ricerca. Come vedremo nei due capitoli successivi, la concreta messa in atto della politica della ricerca mette a nudo aspetti assai più controversi e mutevoli nel tempo rispetto al contenuto della legge sulla ricerca.

#### Basi costituzionali:

La politica della ricerca svizzera si basa principalmente sull'articolo 64 della Costituzione federale, introdotto solo nel 1973. Esso stabilisce che la promozione della ricerca è un

Data	Evento	Descrizione
1848	Costituzione federale	- competenza cantonale in materia di istruzione; - facoltà per la Confederazione di creare delle scuole politecniche federali e un'università federale.
1854	Fondazione del Politecnico federale di Zurigo	La Confederazione crea e gestisce una scuola politecnica ma nel contempo il desiderio di autonomia dei Cantoni porta a rinunciare al progetto di un'università federale.
1944	Creazione della Commissione Tecnologia e Innovazione	Per favorire la ripresa economica dopo la II guerra mondiale, la Confederazione crea uno strumento per promuovere la ricerca applicata.
1952	Creazione del Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica	La ricerca svizzera dispone di un'istituzione esterna alle università che valuta e promuove progetti di ricerca, ricevendo a tal fine sussidi dalla Confederazione.
1968	Legge sull'aiuto alle università (LAU)	La Confederazione partecipa al finanziamento delle università cantonali, senza avere tuttavia poteri di decisione in questo ambito; creazione della Conferenza Universitaria Svizzera e del Consiglio Svizzero della Scienza.
1973	Articolo costituzionale sulla ricerca	La Confederazione dispone di una base legale per promuovere e coordinare la ricerca scientifica; contemporaneamente il popolo rifiuta l'attribuzione di competenze più vaste alla Confederazione in materia di insegnamento superiore.
1981	Accordo intercantonale sulla partecipazione al finanziamento delle università	I cantoni non universitari accettano di pagare un contributo ai cantoni universitari per i costi provocati dai loro studenti.
1983	Legge sulla ricerca	La Confederazione dispone di uno strumento organico che disciplina la promozione ed il coordinamento della ricerca scientifica in Svizzera.
1995	Legge sulle Scuole Universitarie Professionali	Si dà inizio alla riforma della formazione superiore professionale, che va nella direzione della creazione di vere e proprie "Università professionali" a cui è attribuito anche un mandato nella ricerca applicata.
2000	Revisione totale della Legge sull'aiuto alle università	Revisione dei meccanismi di finanziamento (dipendenti dalle prestazioni) e creazione di un organo politico comune fra Confederazione e Cantoni nella politica universitaria (nuova Conferenza Universitaria Svizzera).

Figura 3.1 Eventi principali della politica della ricerca svizzera

compito esplicito della Confederazione. Costituisce quindi la base per la Legge federale sulla ricerca (LR).

#### Art. 64 Ricerca

- 1 La Confederazione promuove la ricerca scientifica.
- 2 Può subordinare il suo sostegno in particolare all'esistenza di un coordinamento.
- 3 Può istituire, assumere in proprio o gestire centri di ricerca.

Per la politica della ricerca è pure importante, a causa della stretta connessione esistente in ambito universitario fra insegnamento e ricerca, l'articolo 63 cpv. 2 della Costituzione, che attribuisce alla Confederazione la facoltà di gestire politecnici o altre scuole universitarie. Esso costituisce la base per la Legge sull'aiuto alle università (LAU).

#### Art. 63 Formazione professionale e scuole universitarie

- 2 La Confederazione gestisce politecnici federali; può istituire, gestire o sostenere altre scuole universitarie e altri istituti di formazione superiore. Può subordinare il suo sostegno all'esistenza di un coordinamento.

È importante notare che questa seconda competenza federale è assai più debole di quella attribuita nel campo della ricerca (il testo recita infatti "la Confederazione può"). Non intacca così la competenza dei Cantoni per le università cantonali. L'articolo 1 della Legge sull'aiuto alle università (LAU) stabilisce infatti che "La Confederazione collabora con i Cantoni nel settore della politica universitaria".

Da questi due articoli costituzionali derivano le leggi federali principali riguardanti il settore universitario e quello della ricerca scientifica: la legge sulla ricerca, le leggi sui politecnici federali e sulle scuole universitarie professionali e la legge sull'aiuto alle università.

L'articolo 100 della Costituzione federale (il cosiddetto "articolo congiunturale") costituisce pure una base costituzionale che permette alla Confederazione di prendere misure atte a garantire uno sviluppo congiunturale equilibrato. Questo articolo e la relativa legge d'applicazione costituiscono la base legale per la promozione della ricerca con finalità economica.

Figura 3.2  
Testi legali principali della politica della ricerca Svizzera

RS 414.110	Legge federale del 4 ottobre 1991 sui Politecnici federali
RS 414.20	Legge federale dell'8 ottobre 1999 sull'aiuto alle università e sulla cooperazione nel settore universitario (LAU)
RS 414.201	Ordinanza del 13 marzo 2000 relativa alla legge sull'aiuto alle università (OAU)
RS 414.71	LF del 6 ottobre 1995 sulle scuole universitarie professionali (LSUP)
RS 420.1	LF del 7 ottobre 1983 sulla ricerca (LR)
RS 420.11	Ordinanza del 10 giugno 1985 sulla legge sulla ricerca (O sulla ricerca)
RS 823.31	Legge federale del 30 settembre 1954 sulle misure preparatorie intese a combattere le crisi e a procurare lavoro
823.312	Ordinanza del 17 dicembre 1982 concernente i sussidi per il promovimento della tecnologia e dell'innovazione

Già a livello giuridico, la promozione della ricerca in Svizzera appare perciò chiaramente divisa in due filoni: il primo volto (almeno in linea di principio) alla promozione della ricerca come attività senza scopo di lucro, strettamente connessa alla politica in materia di insegnamento superiore; il secondo

orientato invece alla ricerca di innovazioni che favoriscano lo sviluppo economico della Svizzera.

Questa separazione si rispecchia nell'organizzazione delle attività in materia di ricerca dell'amministrazione federale e nei relativi canali di finanziamento.

#### Legge federale sulla ricerca:

La legge federale sulla ricerca e la sua ordinanza di applicazione costituiscono il testo giuridico fondamentale per la politica della ricerca svizzera. Sulla base del mandato costituzionale, la legge definisce gli obiettivi e le procedure della politica della ricerca, le basi per l'attribuzione dei sussidi e le procedure per il coordinamento della ricerca.

È utile in primo luogo dare uno sguardo complessivo alla struttura del testo (nella versione attuale, che è molto diversa da quella iniziale).

Figura 3.3. Struttura della legge sulla ricerca

<b>Capitolo 1 In generale</b>	
Sezione 1	scopo e principi (articoli 1-3)
Sezione 2	campo d'applicazione della legge (articoli 4-5)
Sezione 3	Consiglio svizzero della scienza e della tecnologia (art. 5a)
<b>Capitolo 2 Promozione della ricerca</b>	
Sezione 1	Ripartizione dei compiti (art. 6-7)
Sezione 2	Contributi alle istituzioni di promozione della ricerca (art. 8-14)
Sezione 3	Contributi diretti e altri provvedimenti dell'amministrazione federale (art. 15-16)
<b>Capitolo 3 Collaborazione tra gli organi della ricerca</b>	
Sezione 1	Autocoordinamento (art. 17-18)
Sezione 2	Coordinamento da parte del Consiglio federale (art. 19)
Sezione 3	Politica di ricerca, pianificazione (art. 20-27)
Sezione 4	Disposizioni comuni per gli organi di ricerca (art. 28-31)
<b>Capitolo 4 Disposizioni finali (art. 32-33)</b>	

La legge comprende quindi tre parti principali:

- un capitolo generale in cui sono definiti i principi della politica della ricerca ed il campo di applicazione della legge;
- una sezione sulla promozione della ricerca, che stabilisce le regole e gli strumenti attraverso cui la Confederazione finanzia la ricerca scientifica;
- una sezione sulla collaborazione tra gli organi della ricerca, che contiene la definizione degli strumenti per l'elaborazione di una politica della ricerca.

Può sorprendere, vista la stretta connessione esistente fra ricerca scientifica e insegnamento universitario, la separazione di questi due ambiti in due leggi distinte (LR e LAU). In effetti, dopo l'approvazione da parte del popolo dell'articolo costituzionale sulla ricerca nel 1973, il Parlamento votò una legge federale sull'aiuto all'università e la promozione della ricerca, che avrebbe inglobato anche la legge sull'aiuto alle università del 1968. Tale legge fu bocciata dal popolo il 18 maggio 1978, essenzialmente per ragioni finanziarie e di politica universitaria. Il Consiglio federale ed il Parlamento preferirono quindi dare la priorità all'adozione di una legge sulla ricerca; la LAU è stata completamente riveduta solo nel 1999 (Conseil fédéral 1981).

#### Principi e scopo della politica della ricerca (art 1-5 LR):

In questi articoli sono definiti i principi di base della politica della ricerca svizzera e della legge sulla ricerca.

L'articolo 1 definisce i 3 obiettivi primari della legge:

- promuovere la ricerca scientifica e la valorizzazione dei suoi risultati;

- vigilare sulla collaborazione tra gli organi della ricerca e, se necessario, disciplinarla;
- garantire un impiego economico e parsimonioso dei fondi federali devoluti alla ricerca.

L'articolo 2 definisce alcuni principi cui devono prestare attenzione gli organi della ricerca nella pianificazione della loro attività e nell'impiego dei mezzi finanziari della Confederazione:

- qualità scientifica della ricerca;
- pluralismo di opinioni e dei metodi scientifici;
- stretto vincolo tra insegnamento e ricerca;
- rapporto tra ricerca fondamentale e ricerca applicata adeguato ai loro rispettivi compiti;
- promozione delle nuove leve scientifiche e mantenimento di un potenziale qualificato di ricerca;
- cooperazione scientifica internazionale.

L'articolo 3, infine, salvaguarda esplicitamente la libertà di insegnamento e di ricerca. Questa sottolineatura è particolarmente importante all'interno di una legge che pone le basi per un'azione politica nel campo della ricerca e che permette di fissare le priorità fra i diversi temi proposti dai ricercatori.

Sin dall'inizio, la Legge sulla ricerca si profila quindi in modo chiaro come una legge di promozione della ricerca scientifica, orientata ai criteri della qualità scientifica, della promozione della relève universitaria e del legame con l'insegnamento universitario; una legge peraltro estremamente attenta a proteggere l'autonomia della ricerca scientifica.

#### **Campo di applicazione della legge (art. 4-5):**

Sono precisati gli organismi ai quali si applica la legge e che sono quindi soggetti ai diversi compiti definiti dalla legge stessa (ad esempio nel campo del coordinamento della politica della ricerca o del rispetto di determinati criteri per l'attribuzione dei sussidi).

In generale, la legge si applica agli organi della ricerca che impiegano mezzi finanziari della Confederazione (articolo 4). Il campo di applicazione è quindi strettamente legato all'attribuzione dei sussidi federali, mentre ricerche finanziate da altre fonti non soggiacciono alla pianificazione e al coordinamento federale.

L'articolo 5 specifica in modo più preciso il concetto di "organi della ricerca" distinguendo tre categorie:

- le istituzioni che promuovono la ricerca distribuendo contributi federali; sono esplicitamente menzionati il Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica e le quattro accademie scientifiche;
- gli organi della ricerca universitaria: i Politecnici federali e gli istituti annessi, le istituzioni che ricevono aiuti tramite la LAU;
- l'amministrazione federale come esecutrice diretta di ricerche e come mandataria di progetti verso terzi.

Di fatto questo elenco legittima una situazione già esistente al momento dell'entrata in vigore della legge. È degna di nota l'inclusione nella legge delle attività di ricerca dell'amministrazione federale, in generale strettamente legate alle diverse politiche settoriali. Il messaggio del Consiglio Federale specifica chiaramente che questa inclusione rispecchia il desiderio di realizzare una politica della ricerca che comprenda tutti i settori di attività.

L'articolo 5a fa del Consiglio Svizzero della Scienza (dal 1999 Consiglio Svizzero della Scienza e della Tecnologia) l'«organo consultivo del Consiglio federale per tutti i problemi riguardanti la politica della scienza, della ricerca e della tecnologia».

#### **Promovimento della ricerca (art. 6-14):**

Secondo l'art. 6 la Confederazione promuove la ricerca scientifica attraverso quattro strumenti principali:

##### *Art. 6 Compiti della Confederazione*

- 1 La Confederazione promuove la ricerca secondo la presente legge come pure secondo le leggi speciali, mediante:*
- a. l'esercizio dei Politecnici federali e istituti annessi,*
  - b. sussidi secondo la legge federale del 28 giugno 1968 sull'aiuto alle università,*
  - c. contributi alle istituzioni di promovimento della ricerca,*
  - d. contributi diretti e altri provvedimenti dell'amministrazione federale.*

È importante notare la differenza sostanziale esistente fra questi strumenti di finanziamento:

(a) e (b) rappresentano dei contributi federali al budget complessivo di istituzioni che svolgono in proprio delle ricerche; tocca poi le università ed i politecnici a stabilire i criteri di impiego di questi fondi; la ripartizione fra ricerca e insegnamento può essere determinata solo a posteriori.

(c) rappresentano contributi ad istituzioni che promuovono la ricerca scientifica (e non ne realizzano in proprio) e che distribuiscono i fondi secondo criteri che esse stesse decidono (fatte salve le regole generali stabilite dagli articoli 10-14 LR); la Confederazione può stabilire gli orientamenti generali secondo cui devono essere utilizzati i fondi (ad esempio le grandi priorità tematiche), ma non interviene di regola nel processo di selezione.

(d) sono da una parte spese per attività di ricerca svolta direttamente dall'amministrazione federale (la cosiddetta "Ressortforschung"), d'altra parte per mandati attribuiti direttamente dall'amministrazione federale per le sue esigenze specifiche.

Inoltre la legge introduce due strumenti di promozione specifici, che sono affidati per la loro esecuzione al FNSRS:

*2 Il Consiglio federale può affidare al Fondo nazionale svizzero l'esecuzione di programmi di ricerca d'importanza nazionale (programmi nazionali di ricerca) e il sostegno di poli di ricerca nazionali.*

La differenza rispetto agli strumenti descritti nel cpv. 1 è sostanziale. Non si tratta di contributi ad istituzioni che realizzano ricerche o le promuovono secondo i loro criteri interni. La scelta dei temi per questi programmi avviene attraverso una procedura (definita nell'ordinanza di applicazione della legge) che coinvolge le istituzioni politiche e l'amministrazione federale. Al FNSRS viene attribuito solo il compito di valutare la qualità scientifica delle proposte di progetto nell'ambito delle priorità tematiche già definite. Come recita chiaramente il messaggio del Consiglio federale "le Conseil fédéral...dispose ainsi d'une base légale pour obliger le Fonds national à consacrer des crédits de recherche à certains programmes que la Confédération est amenée à proposer pour des motifs politiques et sociaux particulièrement urgents" (Conseil fédéral 1981).

L'equilibrio fra "ricerca non orientata" e "ricerca orientata" si è fondamentalmente modificato nel corso degli ultimi due decenni, probabilmente molto oltre quanto era nell'intenzione del legislatore. Il capoverso 2 dell'articolo 6 è stato più volte modificato per introdurre nuovi strumenti di promozione della ricerca (i programmi prioritari di ricerca nel corso degli anni

'80; i poli di ricerca nazionali nel 1999).

L'articolo successivo specifica il concetto di "istituzioni di promovimento della ricerca" che è fondamentale per comprendere il funzionamento della politica della ricerca svizzera.

**Art. 7 Compiti delle istituzioni di promovimento della ricerca**  
1 Le istituzioni di promovimento della ricerca adempiono compiti che funzionalmente spettano agli scienziati, sotto la loro responsabilità, e che non servono direttamente a fini commerciali.

2 Esse promuovono la ricerca conformemente ai loro statuti e regolamenti, i quali, in quanto disciplinano compiti per cui sono impiegati mezzi finanziari della Confederazione, devono essere approvati dal Consiglio federale.

Pertanto, le istituzioni di promozione della ricerca devono essere considerate degli organismi autogestiti dalla comunità scientifica, che mettono in atto misure di promozione della ricerca orientate in primo luogo alla qualità scientifica (Conseil fédéral 1981, p. 54). Esse sono largamente autonome, ma sono integrate nella politica della ricerca svizzera ed hanno diritto a ricevere sussidi federali per le loro attività di promozione.

La principale di queste istituzioni, il Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica (FNSRS), è stata fondata nel 1952 dalle Accademie scientifiche svizzere come fondazione di diritto privato ed ha ricevuto contributi dalla Confederazione sin dagli anni '50. La legge sancisce il suo ruolo fondamentale di promozione della ricerca e riconosce l'autonomia del FNSRS nell'attribuzione dei finanziamenti (in particolare l'art. 13 stabilisce esplicitamente che la definizione delle procedure di attribuzione dei sussidi e dei relativi criteri spettano al FNSRS stesso). In questo senso fa del FNSRS il cardine della promozione della ricerca da parte della Confederazione e crea una base legale per l'assegnazione dei contributi federali, assegnazione che in precedenza era basata solo sul diritto generico della Confederazione di attribuire sussidi a terzi.

La legge attribuisce però alla Confederazione anche un certo potere di sorveglianza sul funzionamento delle istituzioni di promozione della ricerca e le permette di affidare al FNSRS l'esecuzione di programmi di ricerca orientata (programmi nazionali di ricerca, poli di ricerca nazionali). Come vedremo meglio in seguito, il FNSRS si è quindi trasformato negli ultimi due decenni da istituzione orientata esclusivamente al finanziamento della ricerca di base a struttura che gestisce anche molteplici programmi di ricerca orientata.

L'art. 10 della legge stabilisce che i mezzi finanziari resi disponibili dalla Confederazione sono fissati dal Parlamento attraverso decreti federali semplici (non soggetti quindi a referendum), normalmente per un periodo di più anni.

Sono inoltre degni di nota gli articoli 13 e 14. Essi stabiliscono le esigenze minime da rispettare nelle procedure per l'assegnazione dei sussidi di ricerca e istituiscono una commissione di ricorso indipendente in materia di promozione della ricerca. Questa disposizione evita, di fatto, che i ricorrenti possano avvalersi delle vie di ricorso previste dal diritto amministrativo (al Dipartimento federale degli interni e, in ultima istanza, al Consiglio federale) e che quindi un'autorità politica abbia a decidere sulla validità o meno di una domanda di sussidio di ricerca. La legge precisa comunque in modo chiaro che la commissione di ricorso può statuire solo su eventuali violazioni delle procedure e in ogni caso non sul contenuto scientifico della proposta. Come spiega il messaggio del

Consiglio Federale, questa limitazione evita che l'autorità di ricorso possa mettere in questione le priorità stabilite dal Parlamento e dalle istituzioni di promozione della ricerca.

L'art. 16 della legge introduce, accanto ai contributi diretti dell'amministrazione federale, la possibilità per il Consiglio federale di concludere accordi di cooperazione scientifica internazionale. Stabilisce inoltre la possibilità di "assegnare contributi a centri di ricerca e altri istituti che servono alla ricerca". Viene così sancita la possibilità di attribuire contributi diretti della Confederazione a istituti di ricerca che, non essendo legati a scuole universitarie, sono esclusi dai contributi previsti dalla legge sull'aiuto alle università. Attualmente approfittano di questa possibilità una quindicina di istituzioni in Svizzera, fra cui l'Istituto di Ricerche Biomediche di Bellinzona.

#### **Promozione della ricerca applicata:**

La promozione della ricerca a livello federale non si esaurisce nelle disposizioni della legge sulla ricerca, ma si avvale di un altro strumento molto importante destinato alla promozione della ricerca applicata in collaborazione con l'economia privata. La base legale è costituita dalla Legge federale sulle misure preparatorie intese a combattere le crisi e a procurare lavoro del 30 settembre 1954 (RS 823.31).

#### *Art. 4 Lavori di ricerca*

*1 La Confederazione può concedere a università, ad altre istituzioni scientifiche e ai servizi di ricerche di scuole specializzate, che non perseguono direttamente uno scopo lucrativo, sussidi destinati a promuovere ricerche scientifiche e tecniche suppletive, oppure eccezionalmente farne eseguire per suo conto, nella misura in cui tali ricerche possono contribuire a combattere le crisi e a procurare lavoro. In questo campo, la Confederazione si lascerà guidare dall'intento di promuovere la formazione scientifica di giovani idonei.*

*2 L'Assemblea federale stanziava, mediante un credito d'impegno pluriennale, l'importo massimo dei sussidi che possono essere concessi.*

Questa legge costituisce la base legale per l'attribuzione di finanziamenti alla Commissione Tecnologia e Innovazione (CTI) per la promozione di progetti di ricerca che prevedono la collaborazione fra istituti di ricerca ed imprese private. La relativa ordinanza di applicazione (Ordinanza del 17 dicembre 1982 concernente i sussidi per il promovimento della tecnologia e dell'innovazione, RS 823.312) chiarisce questo concetto, stabilendo che

#### *Art. 2 Utilizzazione dei mezzi*

*1 La Confederazione sostiene segnatamente i progetti importanti per la competitività dell'economia svizzera e la cui esecuzione viene notevolmente facilitata da una collaborazione tra imprese e enti di ricerca esterni...*

La stessa ordinanza, che costituisce la base legale per la Commissione Tecnologia e Innovazione, elenca esplicitamente fra i criteri di valutazione "un interesse economico per il progetto, segnatamente la probabilità che gli eventuali risultati dei lavori possano essere valorizzati" (art. 9). La stessa parola "probabilità" marca la differenza fra il semplice sviluppo, la ricerca applicata (da cui normalmente è probabile ottenere dei risultati applicabili) e la ricerca a carattere fondamentale (che può dare risultati applicabili, ma che non porta necessariamente fino alla loro applicazione).

Strumento	Descrizione	Destinatari
Contributi LAU	Contributi destinati alle università cantonali e ad altri istituti riconosciuti, sulla base della legge sull'aiuto alle università; non destinati specificatamente alla ricerca	Università cantonali Altri istituti riconosciuti dalla LAU
Budget dei Politecnici federali e degli istituti annessi	Queste istituzioni fanno parte dell'amministrazione federale; i loro costi sono quindi coperti direttamente dalla Confederazione	Politecnici federali Istituti annessi
Contributi art. 16 LR	Contributi diretti ad istituti di ricerca non facenti parte di scuole universitarie ma riconosciuti di interesse nazionale.	circa 15 istituti in tutta la Svizzera
Contributi a organizzazioni e programmi internazionali (art. 16 LR)	Definiti sulla base di accordi internazionali firmati dal Consiglio federale sulla base dell'art. 16 LR.	Organizzazioni internazionali di ricerca e programmi internazionali di ricerca. Parte di questi contributi servono a finanziare la partecipazione di ricercatori svizzeri a programmi internazionali.
Contributi a istituzioni di promozione della ricerca (art 8-9 LR)	Contributi della Confederazione al FNSRS e ad altre istituzioni di promozione della ricerca, che li distribuiscono ai ricercatori secondo criteri interni alla comunità scientifica.	Ricercatori nelle scuole universitarie e in altri istituti di ricerca.
Attività di ricerca dell'amministrazione federale (art. 16 LR)	Fondi inclusi nel budget dei diversi uffici federali, utilizzati per scopi di ricerca legati alle diverse politiche settoriali	In parte spesi internamente, in parte attribuiti a ricercatori esterni sotto forma di mandati

Figura 3.4 Strumenti di promozione della ricerca

### Promozione della ricerca: un riassunto:

Può essere utile a questo punto riassumere in forma grafica i diversi strumenti previsti dalla legge sulla ricerca per il finanziamento della ricerca scientifica in Svizzera (figura 3.4).

### Pianificazione e coordinamento:

La terza parte della legge sulla ricerca è dedicata alla descrizione di una serie di strumenti atti a permettere un efficace coordinamento della politica della ricerca. Il legislatore ha però voluto dapprima introdurre due articoli (art. 17-18) che sanciscono che gli organi della ricerca sono tenuti a coordinare al loro interno le attività di ricerca che svolgono o sostengono finanziariamente e a coordinarsi tra loro. Il compito di coordinamento attribuito dalla legge al Consiglio federale (art. 19) si limita ai casi in cui "l'autocoordinamento non basti per garantire la cooperazione tra gli organi della ricerca".

La nozione di "autocoordinamento" è stata introdotta nella legge in seguito alla procedura di consultazione poiché molte delle istituzioni consultate avevano espresso un forte timore verso l'instaurazione di una pianificazione della politica della ricerca dall'alto e verso il potere discrezionale lasciato al Consiglio federale nella definizione degli obiettivi in materia. Il messaggio del Consiglio Federale risponde a queste preoccupazioni sottolineando il valore del coordinamento autonomo ed il ruolo sussidiario dell'azione del Consiglio federale. Il valore degli strumenti pianificatori introdotti è perciò limitato dal punto di vista politico e questo spiega la lentezza riscontrata poi nel processo successivo di messa in opera di una reale pianificazione della promozione della ricerca in Svizzera.

Lo strumento principale di pianificazione introdotto dalla legge è costituito dalle finalità stabilite per una politica nazionale della ricerca.

### Art. 21 Finalità

*1 Le finalità indicano le priorità e i punti nodali della politica nazionale della ricerca.*

*2 Esse tengono conto dei principali bisogni della nazione in materia di ricerca, dei compiti degli organi della ricerca e dei provvedimenti di ricerca necessari in applicazione delle leggi federali speciali.*

*3 Esse servono da fondamento ai programmi pluriennali, alle linee direttive della politica di governo e alla pianificazione finanziaria della Confederazione.*

Le finalità sono proposte ogni 4 anni dal Consiglio Svizzero della Scienza e della Tecnologia sulla base di una consultazione delle cerchie interessate e degli studi e delle valutazioni condotti dal CSST in materia di politica della ricerca. Sono poi ratificate (o rifiutate) dal Consiglio federale e vengono largamente utilizzate nell'elaborazione del messaggio sulla promozione della ricerca.

Altri strumenti pianificatori includono l'obbligo per le istituzioni di promozione della ricerca di elaborare programmi pluriennali che indichino gli orientamenti principali della loro azione, nonché una pianificazione annuale dei crediti.

Di fatto, come vedremo, il principale strumento di pianificazione della politica della ricerca svizzera è ormai costituito dal messaggio presentato ogni 4 anni dal Consiglio federale al Parlamento per la richiesta di crediti per la promozione della ricerca, come previsto dall'articolo 10 della legge.

### Legge sulla ricerca: un commento conclusivo:

La valutazione della legge sulla ricerca deve necessariamente tenere conto delle circostanze in cui essa è nata ed in particolare di due fatti fondamentali:

-in primo luogo bisogna considerare che da una parte le principali strutture per la promozione della ricerca in Svizzera esistevano ben prima dell'entrata in vigore della legge (FNSRS, CTI), dall'altra che esse erano (e sono) determinate da ac-

cordi internazionali (programmi europei e internazionali di ricerca); il margine di intervento a questo livello era quindi estremamente limitato;

-in secondo luogo bisogna tenere conto dell'assenza di una pianificazione universitaria dotata di strumenti paragonabili a quelli esistenti nel campo della ricerca: in effetti gli strumenti di pianificazione creati dalla legge sull'aiuto alle università del 1968 non avevano un carattere operativo per i Cantoni e, quindi, per le università cantonali; se si considera che gran parte del finanziamento della Confederazione per la ricerca passa attraverso il finanziamento delle scuole universitarie, si capisce allora quali limiti possa avere una pianificazione della ricerca limitata ai soli sussidi diretti.

In questo contesto, il successo della legge è stato quello di riuscire a realizzare l'integrazione delle istituzioni e degli strumenti esistenti (come il FNSRS) - sino ad allora totalmente sottratti ad un "controllo" da parte della Confederazione - entro un quadro legislativo comune. Lo fa sancendo esplicitamente l'autonomia di decisione della comunità scientifica relativamente alla ripartizione dei fondi tra i singoli progetti, ma creando anche spazio per l'introduzione di nuovi strumenti volti a specifiche priorità stabilite a livello politico. Questa divisione fra "pianificazione politica" (definizione degli obiettivi politici, degli strumenti e del quadro finanziario complessivo) e valutazione di merito dei progetti è uno dei cardini della promozione della ricerca in Svizzera.

Questo impianto ha permesso l'espansione della promozione della ricerca negli ultimi due decenni e la creazione di stru-

menti mirati a complemento della promozione della ricerca di base. D'altra parte, come apparirà chiaramente nella discussione dell'ultimo messaggio sulla promozione della ricerca, l'impossibilità di riformare sostanzialmente le strutture esistenti ha costretto a procedere per aggiunte successive, creando ogni volta, a fianco di quelli già esistenti, nuovi obiettivi e strumenti e costruendo quindi un edificio di estrema complessità in cui i finanziamenti federali sono ormai suddivisi tra una trentina di canali e programmi.

### 3.2 Le istituzioni e le procedure

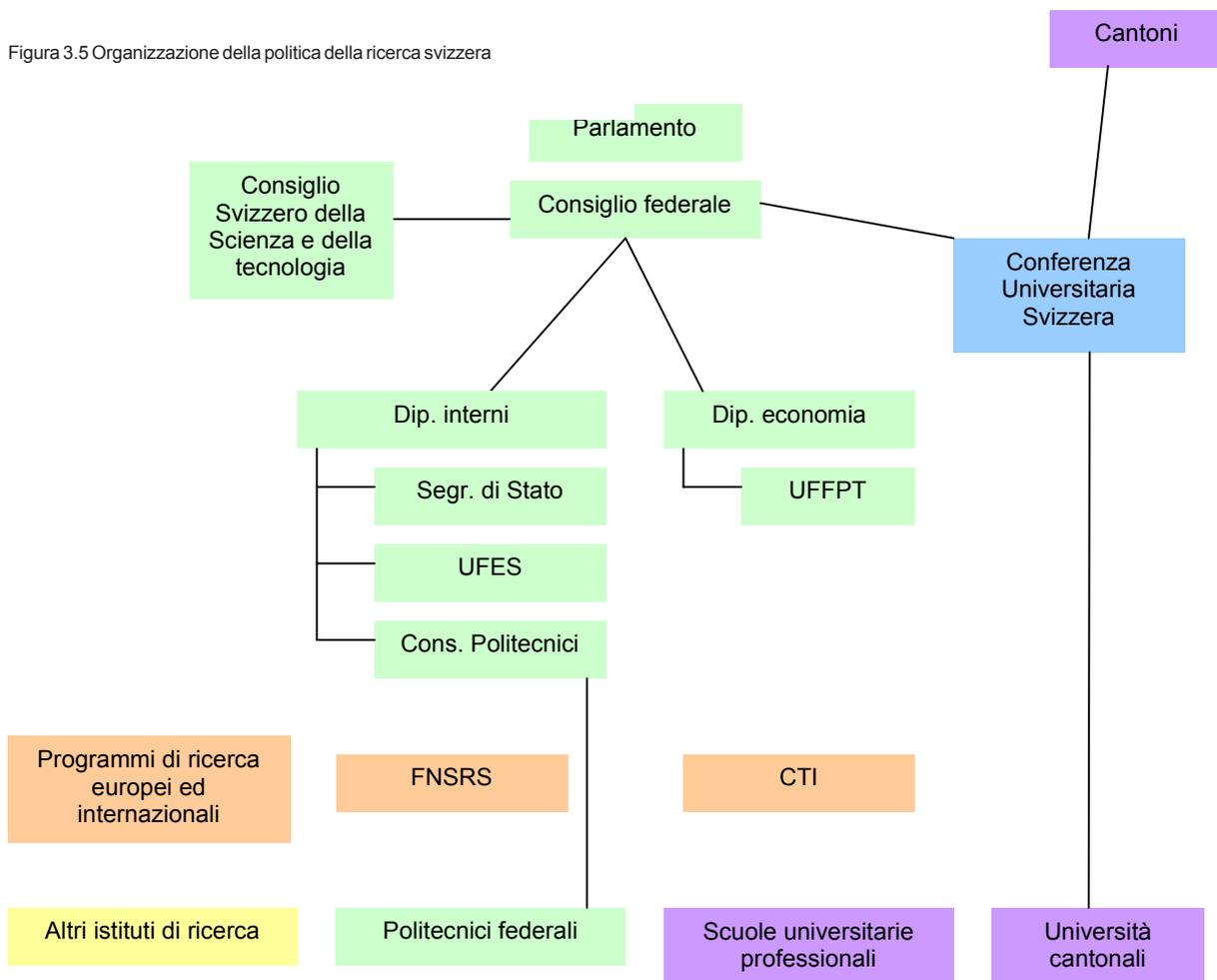
Presentiamo qui nel dettaglio le istituzioni coinvolte nell'elaborazione della politica della ricerca e nella sua promozione, nonché le procedure che esse hanno definite nel corso degli anni per lo svolgimento dei loro compiti. Istituzioni e procedure sono in parte definite dai testi legislativi discussi precedentemente, ma anche dalle decisioni sull'organizzazione dell'amministrazione federale, dalla pianificazione politica generale e, spesso, anche da prassi instauratesi pian piano nel tempo dopo l'entrata in vigore della legge sulla ricerca.

#### Le istituzioni: una rete complessa con molti centri:

L'elenco delle istituzioni e delle commissioni che si occupano di ricerca in Svizzera, anche solo entro il settore pubblico, è molto lungo. Questa complessità istituzionale può essere ricondotta a diversi fattori:

- in primo luogo, alla complessità stessa del sistema della ricerca scientifica e dell'insegnamento universitario, in cui so-

Figura 3.5 Organizzazione della politica della ricerca svizzera



no presenti discipline con strutture e tradizioni molto diverse e svariati orientamenti di ricerca (ad esempio ricerca di base o ricerca orientata all'applicazione); in Svizzera si aggiunge inoltre la complessità del sistema universitario (composto da università cantonali, politecnici federali e scuole universitarie professionali) e la ripartizione dei compiti in questo settore fra Confederazione e Cantoni;

- in secondo luogo, è necessario considerare che le strutture di politica della ricerca si sono formate progressivamente nel corso degli anni in modo pragmatico, secondo le esigenze del momento; ciò ha causato - come rilevano già un rapporto del Consiglio svizzero della Scienza del 1980 e un rapporto dell'OCSE (OCDE 1989) - una certa frammentazione delle competenze;

- in terzo luogo, la globalizzazione della ricerca e la partecipazione della Svizzera a programmi internazionali fa sì che alcune delle priorità relative alle attività di ricerca svolte in Svizzera siano in realtà decise a livello europeo ed internazionale e siano quindi largamente sottratte alla pianificazione della politica della ricerca svizzera.

Seguendo la traccia proposta dalla legge sulla ricerca, è utile distinguere tre livelli istituzionali:

- il livello politico, cioè il livello dell'elaborazione degli obiettivi e delle priorità in materia di politica della ricerca, nonché dell'ammontare dei finanziamenti complessivamente disponibili;

- il livello della promozione della ricerca, in cui le istituzioni di promozione decidono circa l'attribuzione dei finanziamenti federali ai gruppi di ricerca;

- il livello dell'esecuzione della ricerca nelle scuole universitarie ma anche nell'economia privata.

Tratteremo il livello politico nei paragrafi successivi, mentre le istituzioni di promozione della ricerca saranno esaminate nel capitolo 4; per alcune informazioni sull'esecuzione della ricerca in Svizzera, vedi invece il capitolo 2.

### **Le competenze a livello politico:**

A livello politico, la legge sulla ricerca attribuisce al Parlamento il potere decisionale in merito ai crediti da attribuire alla ricerca scientifica, ma demanda competenze molto larghe al Consiglio federale, per quanto riguarda la pianificazione, la definizione degli obiettivi, la decisione dei temi per i programmi di ricerca orientati e la partecipazione a programmi di ricerca internazionali.

La politica della ricerca svizzera comprende altri due organismi importanti:

(1) Il Consiglio Svizzero della Scienza (CSS; dal 2000 Consiglio Svizzero della Scienza e della Tecnologia; CSST): secondo l'art. 5 della LR esso è l'organo consultativo del Consiglio federale per tutte le questioni relative alla politica della scienza e della ricerca; occupa quindi una posizione singolare nell'ambito della politica della ricerca, in quanto si tratta del solo organismo che si occupa esplicitamente ed esclusivamente di questioni strategiche nel campo della ricerca e che non è direttamente coinvolto nella ripartizione dei finanziamenti federali.

IL CSS/CSST ha elaborato negli ultimi anni le proposte di finalità nel campo della politica della ricerca e le proposte degli obiettivi nell'ambito della politica universitaria. Inoltre, il suo segretariato (una parte del quale è divenuta dal 2000 il Centro di Studi sulla Scienza e la Tecnologia) ha svolto una serie di valutazioni nel campo della performance della ricerca svizzera, dei programmi di ricerca e dell'impatto sociale

della scienza e della tecnologia. È grazie al lavoro del CSS/CSST, sommato a quello svolto dall'Ufficio federale di statistica, che alla fine degli anni '90 possiamo disporre di indicatori affidabili per la ricerca svizzera, sia per quanto riguarda la distribuzione dei finanziamenti che per l'output in termini di pubblicazioni scientifiche e di ricadute in campo tecnologico.

(2) La Conferenza Universitaria Svizzera (CUS). È stata creata dalla Legge sull'aiuto alle università del 1968 come un organo puramente consultativo in materia di politica universitaria. La sovranità cantonale relativa alle università non permetteva infatti di creare attraverso un legge federale un organismo dotato di poteri effettivi.

La revisione totale della Legge sull'aiuto alle università, entrata in vigore il 1° aprile 2000, modifica profondamente questa situazione, in quanto prevede la costituzione di una nuova CUS come organo comune della Confederazione e dei Cantoni che dispone di alcuni poteri decisionali, quali la promulgazione di direttive obbligatorie sulla formazione universitaria (ad esempio per quanto riguarda la durata degli studi), l'attribuzione di contributi per progetti specifici, la scelta dei poli di ricerca nazionali.

Più precisamente (Legge sull'aiuto alle università del 1° aprile 2000, RS 414.20):

#### *Art. 5 Conferenza Universitaria Svizzera*

*Sulla base di una convenzione di cooperazione tra la Confederazione e i Cantoni universitari può essere istituito un organo comune della politica universitaria (Conferenza universitaria svizzera), incaricato di coordinare a livello nazionale le attività della Confederazione (compreso il settore dei PF) e dei Cantoni nel settore universitario. Il Consiglio federale è autorizzato a concludere questa convenzione.*

La convenzione è entrata in vigore il 1° gennaio 2001 dopo la ratifica dei cantoni universitari. Nella nuova CUS sono rappresentati la Confederazione, tutti i cantoni universitari (attraverso il ministro responsabile per l'educazione) ed i cantoni non universitari (due rappresentanti).

Come detto, la necessità di ricorrere ad un edificio giuridico tanto complesso per la creazione di un organo comune di politica universitaria è la conseguenza della competenza cantonale in materia di educazione (art. 63 della Costituzione federale). La creazione della nuova CUS costituisce il principale mutamento istituzionale intervenuto nella politica universitaria svizzera degli ultimi anni.

### **Le competenze nell'amministrazione federale:**

La riforma del governo e dell'amministrazione federale ha concentrato a partire dal 1° gennaio 1998 le competenze in materia di ricerca nel Dipartimento Federale degli Interni (DFI) e nel Dipartimento Federale dell'Economia (DFE). Questa organizzazione segue strettamente la distinzione fra ricerca ad "orientamento scientifico" e ricerca ad "orientamento economico". La stessa ripartizione vale per la formazione superiore: al DFI è attribuita la competenza per l'ambito della maturità e delle università, mentre al DFE è attribuita la competenza per l'ambito della maturità professionale e delle scuole universitarie professionali.

Le strutture del DFI relative alla ricerca comprendono il Segretario di Stato per la Ricerca ed il suo segretariato (Gruppo per la Scienza e la Ricerca; GSR), l'Ufficio federale

dell'educazione e della scienza (UFES) e il Consiglio delle Scuole politecniche federali (CPF).

L'Ufficio federale dell'educazione e della scienza è incaricato dell'esecuzione della legge sulla ricerca. Accanto alla gestione dei crediti per la ricerca e l'aiuto alle università, è incaricato della preparazione dei dossier per le decisioni del Consiglio federale (come la scelta dei temi per i programmi nazionali di ricerca, l'esame di domande di sussidio secondo l'art. 16 LR). L'UFES gestisce attualmente anche gli accordi internazionali nel settore della ricerca e la partecipazione svizzera ai programmi di ricerca europei.

Ad un livello gerarchico più elevato troviamo il Gruppo per la scienza e la ricerca (GSR), creato nel 1990 per assicurare una direzione strategica ed un maggior coordinamento nel settore. Il suo direttore ha dal 1992 il titolo di segretario di stato ed ha la funzione di definire e sviluppare le linee strategiche della politica della ricerca svizzera.

Infine, all'interno del DFI, il Consiglio delle Scuole politecniche federali svolge una funzione di coordinamento e di sviluppo strategico per il settore, che comprende i due politecnici federali di Zurigo e Losanna ed i quattro istituti di ricerca annessi. I due politecnici e gli istituti annessi godono comunque di una grande autonomia sia accademica che organizzativa.

Nel Dipartimento federale dell'economia i compiti sono concentrati nel nuovo Ufficio Federale della Formazione Professionale e della Tecnologia (UFFPT), responsabile dell'ambito della formazione professionale, dell'esecuzione della legge sulle Scuole universitarie professionali (SUP) e delle misure di promozione della ricerca nel campo delle SUP, della ricerca applicata e della tecnologia. L'UFFPT assicura pure il segretariato della Commissione Tecnologia e Innovazione.

Il coordinamento complessivo della gestione e della promozione della ricerca è assicurato da un comitato direttivo, posto sotto la presidenza congiunta del segretario di stato per la ricerca e del direttore dell'UFFPT e comprendente rappresentanti delle istituzioni di promozione della ricerca (FNSRS, CTI) e degli altri uffici federali che svolgono attività di ricerca significative.

#### **La procedura di decisione politica:**

Come previsto dalla LR, l'elaborazione delle priorità politiche e del quadro finanziario per la ricerca avvengono attraverso un processo molto complesso di concertazione, che coinvolge soprattutto il Consiglio federale, il Segretario di Stato per la Ricerca, gli uffici competenti dell'Amministrazione federale (UFES e UFFPT), il Consiglio svizzero della scienza, la CUS, le principali istituzioni di promozione della ricerca (FNSRS, Accademie Scientifiche), il Consiglio delle Scuole politecniche federali ed i Cantoni quali rappresentanti degli interessi delle relative università.

Questa procedura si mette in atto principalmente nella fase di elaborazione del messaggio quadriennale sulla promozione della ricerca e del relativo dibattito parlamentare. In effetti la prassi attuale prevede di concentrare in questo documento non solo le decisioni a carattere finanziario (crediti attribuiti per la ricerca), ma anche la definizione delle strategie politiche e le proposte di modifiche da apportare alle leggi in materia di ricerca.

La procedura adottata sino all'elaborazione del messaggio 2000-2003 segue i passi seguenti:

- le istituzioni di promozione della ricerca elaborano i propri piani pluriennali, indicando i loro obiettivi e le loro esigenze

dal punto di vista finanziario;

- il CSS/CSST prepara le proposte di finalità di politica della ricerca, sulla base dei risultati delle valutazioni condotte sui programmi esistenti e delle prese di posizione delle istituzioni interessate; il Consiglio federale stabilisce le finalità;

- il Segretario di Stato, l'UFES e l'UFFPT elaborano una prima versione del messaggio sulla promozione della ricerca, che viene trasmesso a tutte le istituzioni interessate per la consultazione (inclusi gli uffici dell'amministrazione federale che svolgono rilevanti attività di ricerca);

- sulla base delle reazioni ricevute, l'UFES prepara la versione definitiva del messaggio, che viene discussa e approvata dal Consiglio federale;

- il Parlamento discute il messaggio e decide sulle proposte di modifica delle leggi e sui crediti da esso previsti.

L'intera procedura richiede un periodo di tre anni circa. Come già abbiamo sottolineato, il vantaggio di questa procedura è quello di tenere ampiamente conto delle esigenze delle istituzioni che promuovono e svolgono la ricerca in Svizzera. Essa trasforma però la politica della ricerca in processo di negoziazione fra molti attori, a svantaggio della capacità di decisione strategica.

L'aspetto esterno coerente del messaggio sulla promozione della ricerca, che inserisce i diversi strumenti di promozione della ricerca in quadro politico comune legato a grandi orientamenti e a decisioni strategiche, non deve perciò ingannare. Di fatto la definizione degli strumenti e del finanziamento a loro attribuito è piuttosto il risultato di un processo di negoziazione fra i diversi attori (Uffici federali, FNSRS, CTI, Accademie, Scuole Universitarie), in cui ciascuno difende gli strumenti e le prerogative di cui dispone e, normalmente, richiede un aumento del budget disponibile. Lo spazio di intervento politico è largamente limitato all'introduzione di nuovi strumenti atti a perseguire obiettivi specifici (come è il caso dei poli di ricerca nazionali per il messaggio 2000-2003). Sotto quest'ottica, la moltiplicazione dei programmi di ricerca, a volte anche con budget relativamente ridotti, non può sorprendere. Discuteremo più dettagliatamente questo fenomeno nel corso del prossimo capitolo.

### **3.3 Le tendenze recenti ed il dibattito sul futuro della ricerca**

Riassumiamo in questo capitolo alcuni dei temi principali del dibattito degli ultimi sulla politica della ricerca svizzera, facendo riferimento ai documenti più recenti.

Il dibattito deve naturalmente essere collocato entro un contesto più ampio: quello della trasformazione del sistema universitario e del sistema della ricerca sia a livello svizzero sia a livello internazionale, trasformazione che si traduce in un mutamento fondamentale del ruolo che ricerca ed università svolgono all'interno della nostra società. Gran parte delle difficoltà incontrate dal sistema della ricerca svizzero possono essere ricondotte a queste grandi tendenze, che discuteremo in modo più approfondito nell'ultimo capitolo.

#### **I documenti fondamentali: genesi e presentazione:**

Nel corso degli ultimi tre anni sono stati pubblicati quattro documenti fondamentali per comprendere le tendenze recenti della politica della ricerca svizzera. Si tratta di:

- le finalità di politica della ricerca e di politica universitaria pubblicati dal Consiglio Svizzero della Scienza (Conseil Suisse de la Science 1999 e 1999a);

- il libro *Per l'Università* in cui il segretario di stato per la ricer-

ca, Kleiber, riassume la propria visione sulla riforma del sistema universitario svizzero (Kleiber 1999);

- il più recente messaggio del Consiglio Federale sulla promozione della ricerca del 1999 (Conseil fédéral 1999).

I testi pubblicati dal Consiglio Svizzero della Scienza analizzano la situazione svizzera nel campo della ricerca e delle università - basandosi su una serie di studi realizzati negli ultimi dieci anni dal Consiglio Svizzero della Scienza stesso - e indica delle linee-guida generali da applicare alle politiche in questo campo. Essendo basati su una larga consultazione delle istituzioni interessate, essi costituiscono dei testi preziosi soprattutto perché propongono una pianificazione della ricerca che riflette un consenso largamente acquisito.

Il volume pubblicato da Kleiber ha un respiro più ambizioso, in quanto propone un'interpretazione delle principali tendenze in atto nel sistema universitario svizzero e un panorama di quanto sarebbe necessario realizzare in futuro per rendere le università capaci di affrontare le sfide attuali. Si colloca perciò maggiormente al livello di una visione politica, che viene spiegata in termini comprensibili al non specialista.

Il messaggio sulla promozione della ricerca è un documento prettamente politico, in cui il Consiglio federale espone al Parlamento gli orientamenti principali da adottare nel campo della ricerca e indica gli strumenti ed i mezzi finanziari necessari per raggiungerli. Realizza perciò il difficile compito di integrare in un quadro globale in grado di costituire un consenso politico una serie molto varia di misure e di finanziamenti.

#### Gli elementi principali del dibattito:

La figura 3.6 riporta gli obiettivi proposti dal Consiglio Svizzero della Scienza nel 1999 per la politica svizzera della ricerca e per la politica universitaria. Ad essi si ispirano buo-

na parte delle considerazioni che seguono.

L'analisi del CSS può essere riassunta in tre punti essenziali:

- il CSS emette un giudizio globalmente positivo sul sistema di ricerca svizzero, ma esprime anche delle preoccupazioni. Come detto nel capitolo precedente, sia gli indicatori in entrata (cioè quelli sui finanziamenti disponibili), sia quelli in uscita (numero di pubblicazioni scientifiche) danno un'immagine complessivamente positiva del sistema di ricerca svizzero, con punte di eccellenza in alcune aree delle scienze esatte. Tuttavia, il CSS ritiene che questi risultati siano soprattutto la conseguenza degli sforzi effettuati in passato e che vi siano dei segnali preoccupanti di rallentamento e di alcune debolezze strutturali (vedi il capitolo 2).

- La seconda constatazione riguarda i finanziamenti disponibili per la ricerca nel settore pubblico. Nel corso degli anni '90, in seguito anche alla crisi delle finanze federali, le risorse destinate dalla Confederazione alla ricerca non sono più aumentate in modo significativo; anche il nuovo messaggio per la promozione della ricerca prevede un incremento limitato fino al 2003. Di fronte alla crescita quantitativa del sistema universitario, alla competizione internazionale in ambito di ricerca e all'emergere di nuove tematiche di ricerca, le risorse disponibili non vengono aumentate proporzionalmente. Negli ultimi anni si è inoltre osservato un forte spostamento dei finanziamenti disponibili verso la ricerca orientata e verso la ricerca che promette delle applicazioni economiche, a scapito di discipline come le scienze umane e sociali, che assumono così un po' il ruolo di parenti poveri del sistema svizzero della ricerca.

- Gli esperti individuano la necessità di riforme nell'ambito della politica universitaria, ma anche in quello della promozione della ricerca. In effetti, quest'ultima si è costituita, più che sulla base di una riflessione strategica sul tipo di strumenti ne-

Figura 3.6. Obiettivi di politica della ricerca e di politica universitaria del Consiglio Svizzero della Scienza

Politica della ricerca	Politica universitaria
1. Risultati soddisfacenti nel passato, tuttavia con problemi	1. La formazione superiore è attrattiva per i giovani, ma meno che all'estero
2. La R&S negli altri paesi: uno strumento di rilancio e di promozione economica e di soluzione di numerosi problemi	2. Le situazioni di insegnamento variano molto da caso a caso: sin qui il coordinamento è progredito, ma a piccoli passi
3. La Svizzera deve avere una politica ambiziosa (almeno) nel campo della ricerca scientifica	3. Università svizzere: buona qualità di ricerca, ma problemi in alcuni settori e relativamente al ricambio
4. La parte della ricerca orientata alla decisione politica non deve aumentare più rispetto a quella della ricerca libera	4. Le nuove leggi favoriscono l'autonomia delle università. Il dilemma: concorrenza o coordinamento?
5. Occorre una maggiore coerenza fra i numerosi strumenti di finanziamento e gestione della R&S	5. Cinque linee direttive della politica universitaria svizzera
6. È necessaria una nuova relazione fra il FNSRS e la CTI	6. Cinque grandi "cantieri" politici da aprire congiuntamente fra Confederazione e Cantoni
7. Occorre riorganizzare la ricerca dell'amministrazione federale	7. La comunità accademica deve sforzarsi di assicurare la qualità e di modernizzare l'insegnamento universitario
8. Bisogna chiarire la funzione e l'organizzazione dei grandi programmi di ricerca	8. Ridare delle prospettive ai giovani: una responsabilità della comunità accademica
9. Serve una politica differenziata per ogni grande dominio scientifico	9. Scuole, società ed economia
10. I settori di ricerca prioritari per gli anni 2000-2003	10. Una nuova politica per il corpo intermedio universitario e per la formazione dottorale

cessari per rispondere alle diverse esigenze, con l'aggiunta progressiva di nuovi programmi che rispondevano a bisogni del momento. Non mancano pertanto sovrapposizioni fra programmi diversi ed incertezze sul mandato di alcuni programmi (come è il caso dei programmi nazionali di ricerca). Il bisogno di riforma è urgente ad esempio nell'ambito del coordinamento fra ricerca fondamentale e ricerca applicata e nell'ambito della ricerca finanziata dall'amministrazione federale.

#### **Obiettivi politici e misure di intervento:**

È interessante a questo punto esaminare l'impatto di questo dibattito a livello politico nel messaggio per la promozione della ricerca 2000-2003.

Nella sua parte generale il messaggio indica cinque obiettivi strategici per il periodo 2000-2003:

- la creazione di reti di cooperazione fra le scuole universitarie svizzere;
- l'integrazione delle reti delle scuole universitarie nella cooperazione internazionale;
- l'incoraggiamento dell'eccellenza nella formazione e nella ricerca;
- la valorizzazione delle conoscenze;
- il miglioramento e lo sviluppo delle reti.

L'accento sulla rete è uno degli elementi concettuali introdotti dal segretario di stato Kleiber in vista di una nuova organizzazione del sistema universitario e di ricerca svizzero. Esso riflette però anche la difficoltà a modificare il quadro esistente: porta infatti a "mettere in rete" le istituzioni esistenti, piuttosto che a modificarne in modo incisivo i compiti. Come già è nell'impostazione della legge sulla ricerca, la politica di ricerca e universitaria svizzera si caratterizza perciò per un tentativo di armonizzare le istituzioni esistenti in un contesto comune. Ciò è dovuto al fatto che, come già detto, la Confederazione non dispone di strumenti di intervento diretto su gran parte di queste istituzioni. Le università cantonali sono infatti sotto la sovranità dei cantoni stessi e la principale istituzione di promozione della ricerca (il FNSRS) è una fondazione privata.

Tuttavia, il messaggio prevede un'innovazione istituzionale di grande importanza per la politica della ricerca svizzera: la revisione totale della legge sull'aiuto alle università.

Come abbiamo visto, la nuova legge prevede innanzitutto la

creazione della nuova conferenza universitaria svizzera e di un organo di valutazione della qualità delle prestazioni nell'insegnamento universitario e, in secondo luogo, una modifica sostanziale dei criteri di ripartizione del finanziamento federale alle università, che saranno distribuiti in funzione delle prestazioni nel settore dell'insegnamento (misurate attraverso il numero di studenti iscritti) e della ricerca (misurate attraverso l'ammontare dei contratti di ricerca ottenuti da istituzioni di promozione, principalmente dal FNSRS).

Conseguenza della debolezza istituzionale è pure la grande rigidità dei flussi di finanziamento, che va a scapito dell'aspetto strategico della promozione della ricerca (un confronto con il messaggio per il periodo 1996-1999 mostra come l'ammontare dei finanziamenti attribuiti ai diversi strumenti e programmi non ha subito cambiamenti significativi).

In effetti, la sola grande modifica negli strumenti di finanziamento della ricerca è rappresentata dalla conclusione dei programmi prioritari di ricerca e dall'introduzione del nuovo strumento dei poli di ricerca nazionali, che mira a creare delle reti molto forti su singoli temi scientifici attraverso finanziamenti concentrati e di lungo periodo (8-10 anni). Questo strumento quindi non ridistribuisce i finanziamenti su ampia scala, ma risponde pienamente alla filosofia di promozione dell'eccellenza scientifica della Svizzera attraverso il sostegno dei settori internazionalmente più avanzati. Al di là della sua importanza concettuale e della sua visibilità politica, occorre però considerare che i finanziamenti di cui esso dispone (150 mio. in 4 anni) sono pari solo al 6% del finanziamento complessivo attribuito per progetti di ricerca e rappresentano meno del 2% del finanziamento complessivo della ricerca scientifica da parte della Confederazione.

Il sistema svizzero di politica e di promozione della ricerca appare quindi come una rete assai complessa di istituzioni e di flussi di finanziamento, ciascuno dotato di una propria giustificazione, spesso risalente al momento stesso della sua creazione. È una rete che difficilmente permette grandi riforme e che manca di strumenti che ne rendano possibile una gestione strategica. Ne consegue una politica di riforme molto graduale, che tuttavia fatica a tenere il passo con il mutamento generale del sistema della ricerca e delle sue relazioni con la società e con l'economia (vedi il capitolo 6).

## Capitolo 4 Gli strumenti per la promozione della ricerca per progetto

### Introduzione

La prospettiva adottata in questo capitolo è complementare rispetto al precedente. In effetti qui la promozione della ricerca è considerata non più dal punto di vista della decisione politica, ma da quello del ricercatore che accede (in aggiunta ai mezzi messi a disposizione dall'istituzione di cui fa parte) a finanziamenti esterni di sostegno alla propria attività di ricerca. Più precisamente saranno qui presentati i diversi canali per il finanziamento di progetti di ricerca, cioè le forme organizzative attraverso cui i finanziamenti pubblici per la ricerca vengono attribuiti a progetti proposti e poi realizzati da gruppi di ricercatori. Fra questi strumenti è necessario distinguere due categorie principali:

- alcuni schemi di finanziamento a carattere (quasi) permanente che finanziano singoli progetti di ricerca di un determinato tipo. Si tratta, in ambito svizzero, dei progetti di ricerca fondamentale del FNSRS e dei progetti di ricerca applicati della CTI.

- Alcuni veri e propri programmi di ricerca, che hanno una durata limitata (ad esempio 4-5 anni) e si caratterizzano per una definizione più precisa delle tematiche su cui devono vertere i progetti e per il tentativo (più o meno riuscito) di coordinare i diversi progetti in un quadro comune. Un esempio tipico sono i programmi nazionali di ricerca, ciascuno bandito su un ambito di ricerca specifico e preciso (ad esempio il PNR 48 sul tema "Paesaggi e habitat dell'arco alpino").

Questi strumenti costituiscono l'interfaccia fra la politica della ricerca ed i ricercatori e assolvono le funzioni seguenti:

- definire in modo dettagliato il tipo di ricerca da effettuare, le caratteristiche dei progetti di ricerca e le regole di partecipazione;
- organizzare le messe a concorso e raccogliere le proposte di progetti;
- organizzare e svolgere la valutazione delle proposte e la selezione dei progetti da finanziare;
- gestire i contratti di ricerca dal punto di vista amministrativo e finanziario;
- nel caso di programmi che riguardano un tema specifico, coordinare fra loro i vari progetti e sintetizzare i risultati complessivi.

Nelle prossime sezioni questi strumenti saranno considerati da due diversi punti di vista:

- quello delle loro caratteristiche importanti per i ricercatori (i temi di ricerca proposti, i tipi di progetti, le condizioni di partecipazione);
- quello delle strutture organizzative che permettono il funzionamento e la gestione di ciascun programma o strumento e quindi la distribuzione dei finanziamenti pubblici.

La seconda parte del capitolo sarà invece dedicata ad una breve presentazione dei principali strumenti di promozione della ricerca scientifica in Svizzera.

La figura 4.1 riporta l'elenco dei principali strumenti e programmi cui ci si riferisce in questo capitolo. Come già discusso nel capitolo 2 di questo rapporto attraverso questi canali la Confederazione distribuisce circa 500 mio. di franchi all'anno, cioè 1/4 del finanziamento complessivo alla ricerca scientifica.

### 4.1 Alcune caratteristiche generali

È necessario segnalare in primo luogo alcuni elementi che, anche se in misura diversa, ritroviamo in tutti i programmi e in tutti gli strumenti di finanziamento di progetti di ricerca e che permettono perciò di evidenziare le differenze esistenti fra di un programma e l'altro.

Molti di questi elementi sono contenuti nel documento con cui ciascun programma viene lanciato, che nei casi più complessi - ad esempio quello dei programmi di ricerca europei - può essere costituito da centinaia di pagine ed istruzioni estremamente dettagliate. Ovviamente molte informazioni utili sull'orientamento di un programma o sul tipo di progetti che può venire approvato sono implicite e sono conosciute solo da una piccola parte dei ricercatori.

#### Orientamento e obiettivi:

Si tratta di una descrizione più o meno generica delle intenzioni dell'istituzione che gestisce il programma, degli obiettivi da raggiungere e del tipo di ricerca prospettata.

Ovviamente gli obiettivi sono diversissimi da caso in caso: si va dalla promozione della ricerca scientifica in quanto tale (FNSRS, progetti di ricerca fondamentale), alla soluzione di problemi sociali e politici urgenti (Programmi Nazionali di Ricerca), al miglioramento della competitività dell'economia svizzera (CTI).

Il testo di premessa ai bandi di concorso dei programmi nazionali di ricerca costituisce un esempio molto chiaro di "dichiarazione programmatica":

#### *Programmes nationaux de recherche (PNR)*

*Dans le cadre des programmes nationaux de recherche PNR, des projets de recherche contribuant à résoudre d'importants problèmes actuels sont réalisés. Le Conseil fédéral fixe les thèmes qui doivent être étudiés dans le cadre des PNR. La mise en oeuvre des programmes est confiée au Fonds national suisse. Depuis leur introduction en 1975, 51 programmes nationaux de recherche ont été réalisés et décidés.*

*Les caractéristiques principales des PNR sont:*

- *thèmes supradisciplinaires et approche de la recherche interdisciplinaire,*
- *recherche, relative aux problèmes, située entre la recherche purement fondamentale et la recherche appliquée,*
- *la mise en pratique et la valorisation des résultats de la recherche font partie des tâches du programme,*
- *le cadre thématique et financier est fixé,*
- *la durée des travaux de recherche est limitée à 5 ans.*

Queste breve testo specifica chiaramente l'intenzione secondo cui sono stati creati i PNR, il tipo di temi di ricerca e di progetti attesi, nonché alcune caratteristiche principali di questi programmi (temi fissati in partenza; durata limitata; importanza della valorizzazione e della messa in pratica).

Tenere conto di queste informazioni generali al momento della presentazione di un progetto, per valutare la sua pertinenza rispetto al programma, è di fondamentale importanza per il ricercatore.

#### Temi di ricerca:

La descrizione dei temi di ricerca è assente nel caso di progetti di ricerca liberi, in cui il tema è scelto dal ricercatore stesso a seconda dei suoi interessi o, nel caso di progetti industriali, delle necessità economiche. È quanto avviene nella promozione della ricerca fondamentale del FNSRS, nei pro-

Figura 4.1. Strumenti e programmi per il finanziamento di progetti di ricerca in Svizzera

FNSRS, progetti di ricerca fondamentale (divisioni I-III)	Strumento generico
FNSRS, programmi nazionali di ricerca (PNR)	Programma di ricerca
FNSRS, programmi prioritari di ricerca (PPR)	Programma di ricerca
FNSRS, poli di ricerca nazionali (PRN)	Strumento generico
CTI, progetti ordinari	Strumento generico
Programmi-quadro dell'Unione europea	Programma di ricerca
Eureka (iniziativa tecnologica europea)	Strumento generico
COST (cooperazione scientifica e tecnologica in Europa)	Strumento generico

getti CTI ordinari e in alcuni programmi internazionali che funzionano essenzialmente secondo lo stesso principio (Eureka, COST).

Ciò non significa ovviamente che il comitato di valutazione non abbia preferenze riguardo ai temi su cui condurre la ricerca, ma che queste preferenze non fanno parte della politica ufficiale del programma e che quindi esse non possono essere utilizzate (almeno esplicitamente) per escludere un progetto dal finanziamento.

In tutti gli altri casi, al momento del lancio del programma, viene pubblicato un documento che descrive la tematica generale e i temi specifici di ricerca su cui devono essere presentate le proposte. È quanto avviene nel caso dei programmi nazionali di ricerca e dei programmi di ricerca europei. Il grado di dettaglio nella definizione dei temi varia molto da caso in caso: si va dalla definizione di aree di ricerca abbastanza generali, entro cui è possibile una notevole varietà di tematiche di ricerca, fino alla definizione di compiti individuati con grande precisione (anche a livello metodologico) come nel caso di alcune misure dei programmi di ricerca europei.

#### Destinatari dei programmi e regole di partecipazione

Ogni programma precisa normalmente il tipo di destinatario da cui ci si attende una proposta o, nel caso di progetti molto ampi, la struttura che un eventuale consorzio deve avere. Le condizioni differiscono fortemente da caso a caso:

- il tipico progetto di ricerca fondamentale al FNSRS è presentato da un professore universitario e prevede di impegnare alcuni ricercatori (fra cui preferibilmente dei dottorandi);
  - il tipico consorzio europeo è costituito da 5-10 partner provenienti da almeno 4-5 paesi diversi e con la presenza sia di istituti di ricerca o università che di imprese private o istituzioni pubbliche interessate alla valorizzazione dei risultati.
- Queste indicazioni, che non sono generalmente esplicitate nei documenti ufficiali, sono normalmente di dominio comune e quindi conosciute da un ricercatore con una certa esperienza.

Per contro, le regole di partecipazione sono indicazioni esplicite di requisiti inerenti le persone o istituzioni che possono presentare i progetti. Possono essere ad esempio:

- la richiesta di una qualifica accademica sufficientemente elevata per accedere ad alcuni schemi di borse;
- la partecipazione di istituzioni di un certo tipo all'interno di un consorzio (ad esempio per i progetti CTI ordinari è indispensabile la partecipazione di un'impresa privata);
- indicazioni sulla struttura del consorzio; nei programmi europei, ad esempio, sono necessari almeno due partner di due paesi membri dell'Unione europea perché il progetto possa essere accettato.

Se queste regole non sono soddisfatte il progetto viene escluso senza neppure essere esaminato nei suoi contenuti.

#### Strumenti di finanziamento:

Vediamo ora quali sono i costi che possono essere assunti da un programma di ricerca.

La modalità di gran lunga più diffusa è il finanziamento diretto di progetti di ricerca. Il programma finanzia allora i costi per la realizzazione di un progetto entro una certa misura: in primo luogo sono coperti i salari dei ricercatori impiegati (di regola l'80-90% del totale), poi le spese di viaggio e le spese per strumenti scientifici indispensabili per il progetto.

Le regole di finanziamento, comunque, differiscono spesso da caso a caso:

- per i progetti FNSRS, il FNSRS paga i salari per i ricercatori impiegati nel progetto (inclusi gli oneri sociali), ma non versa contributi per la direzione scientifica da parte dei professori universitari; si assume inoltre che l'università metta a disposizione l'infrastruttura necessaria (inclusi segretariato, spese telefoniche...);
- nel caso dei progetti CTI, metà del costo del progetto deve essere finanziato dal partner industriale (in genere sotto forma di prestazioni proprie, ma anche sotto forma di un certo contributo finanziario); i contributi pubblici sono infatti destinati esclusivamente agli istituti di ricerca;
- nei progetti europei è richiesto invece di valutare il costo totale del progetto (calcolato secondo una contabilità analitica, incluse tutte le prestazioni di infrastruttura e di servizi comuni); la Commissione europea rimborsa poi di regola la metà di questo costo.

Accanto a queste regole generali in ogni programma sono stabilite delle "regole pratiche" riguardanti il budget di un progetto e la ripartizione dei finanziamenti al suo interno. Ad esempio, nel caso del FNSRS, l'ordine di grandezza del finanziamento è di 100 - 500.000.- frs. per una durata di 2/3 anni; i progetti europei possono invece essere molto più grandi (finanziamenti di diversi mio. di frs.) e la dimensione ritenuta "ottimale" (da chi valuta le proposte) varia molto da area ad area.

Alcuni programmi (come COST - Cooperazione scientifica e tecnica in Europa) si concentrano sul coordinamento di varie attività di ricerca. I finanziamenti sono quindi attribuiti quasi esclusivamente per coprire le spese di viaggio e di organizzazione di riunioni scientifiche. In altri casi i finanziamenti sono per contro destinati a borse personali per dei ricercatori. Nel caso dei programmi di ricerca internazionali le regole di finanziamento presentano una complessità particolare poiché stabiliscono anche quali paesi possono ricevere contributi e da chi. In generale valgono due modelli:

- finanziamento centrale: il programma dispone di un proprio budget (normalmente costituito dai contributi dei paesi partecipanti), attraverso cui vengono finanziati i progetti di ricerca; è il caso dei programmi di ricerca europei, dove l'Unione europea mette a disposizione il finanziamento complessivo per il programma;

- finanziamento decentrato: il programma si limita a selezionare i progetti, mentre ogni partecipante deve richiedere il finanziamento nel proprio paese; è il caso di programmi come Eureka (Iniziativa tecnologica europea) e COST.

#### **Procedure di sottomissione:**

Praticamente tutti i programmi prevedono una messa a concorso (più precisamente un invito a presentare proposte) per la sottomissione di proposte. Ciò significa che le proposte devono essere inviate entro una data stabilita dal bando ad un indirizzo preciso pure indicato nel bando stesso. Il bando specifica in genere anche gli elementi di cui deve essere corredata la proposta, i formulari ufficiali da utilizzare ed i requisiti formali (ad esempio le firme o attestazioni necessarie).

La modalità largamente prevalente per l'invio delle proposte è quella via posta. In Svizzera fa stato la data di invio (certificata dal timbro postale), mentre nel caso dei programmi dell'Unione europea le proposte devono giungere all'ufficio incaricato della valutazione prima della data limite (ciò che, di fatto, normalmente obbliga a ricorrere a corrieri privati quando le proposte sono presentate all'ultimo momento).

La sottomissione elettronica delle proposte - attraverso la posta elettronica ed un sistema di certificazione che permette di ottenere una "firma digitale" - è stata introdotta nel 5° programma-quadro dell'Unione europea e rappresenta un metodo destinato a diffondersi soprattutto per i progetti di livello internazionale (dove la raccolta di tutti i documenti via posta è ovviamente più faticosa). Questa modalità, accanto ai vantaggi offerti al mittente, permette pure di disporre di tutti i progetti in formato digitale e quindi di semplificare notevolmente la gestione delle proposte e la loro valutazione.

Alcuni strumenti prevedono delle procedure di sottomissione aperte. Ciò significa che le proposte possono venire presentate a qualsiasi momento durante tutta la durata del programma e vengono valutate periodicamente ad intervalli di 3-6 mesi. In Svizzera il caso più importante è rappresentato dai progetti CTI.

#### **Procedure e criteri di valutazione:**

Infine, il bando di concorso specifica in genere quali sono le procedure di valutazione delle proposte ed i criteri più importanti utilizzati per la selezione. Questo per garantire la trasparenza e per ridurre la presentazione di proposte non pertinenti.

Il livello di specificazione dei criteri varia molto da programma a programma e raggiunge il grado di dettaglio più elevato per i programmi di ricerca europei (l'Unione europea ha addirittura pubblicato un manuale utilizzato per la valutazione). Il tema della valutazione sarà approfondito nel prossimo capitolo.

### **4.2 Strumenti e programmi di ricerca: la dimensione organizzativa**

Da un punto di vista funzionale, i programmi di ricerca possono essere visti come un meccanismo che permette, a partire da una definizione generale della loro "missione", di suddividere un budget complessivo (una decina di milioni di franchi svizzeri per i programmi nazionali di ricerca; un centinaio per i poli di ricerca nazionali; circa 20 miliardi per i programmi europei) in singole tranches della dimensione di alcune centinaia di migliaia di franchi attribuite a singoli gruppi di ricercatori.

Ciò avviene attraverso una procedura che prevede l'emissio-

ne di un bando di concorso, l'invio di proposte per progetti di ricerca da parte dei ricercatori, la loro valutazione e selezione da parte di esperti e la definizione di contratti di ricerca con i progetti scelti.

La mole del lavoro amministrativo e di valutazione da svolgere è considerevole. Ad esempio ogni anno le tre divisioni del FNSRS esaminano circa 2000 proposte di progetti, di cui un po' più della metà vengono approvate, portando quindi all'apertura di un finanziamento. Le proposte devono essere gestite in modo rapido (il tempo necessario per la valutazione e la selezione è attualmente di 5-6 mesi) e nel pieno rispetto delle procedure corrette e non discriminanti fra i diversi progetti.

Gli strumenti e i programmi di ricerca sono perciò delle vere e proprie strutture dotate di procedure che permettono di gestire e valutare un grande numero di proposte di progetti. Normalmente la loro organizzazione è articolata negli elementi seguenti:

- un comitato di programma, composto da "esperti" del settore (a seconda dei casi, ricercatori universitari o esperti provenienti dall'economia privata o dall'amministrazione pubblica); definisce gli orientamenti generali del programma ed eventualmente prepara la descrizione dei temi di ricerca; è responsabile della selezione dei progetti di ricerca effettuata sulla base della valutazione degli esperti e sulla base di altri criteri specifici;

- degli esperti esterni: ricevono le proposte di progetto e sono chiamati a valutarle secondo le procedure e i criteri definiti in partenza nel programma (vedi il capitolo 5); di regola, mentre i nomi dei membri del comitato di programma sono noti, i nomi degli esperti esterni sono assolutamente confidenziali (questo per garantirne l'indipendenza);

- un segretario: si occupa dell'invio della documentazione, di ricevere e certificare le proposte di progetto e di tutta la corrispondenza con i proponenti; comprende inoltre i servizi amministrativi e contabili che gestiscono i contratti di ricerca già attribuiti.

In Svizzera la gestione di quasi tutti i canali di finanziamento di progetti di ricerca è attribuita al FNSRS (che è una fondazione di diritto privato, con un piccolo segretariato situato a Berna) e alla Commissione Tecnologia e Innovazione (una commissione indipendente il cui segretariato è gestito dall'Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia).

A livello internazionale, l'Unione europea gestisce direttamente dei programmi di ricerca (in particolare i programmi-quadro) attraverso la propria struttura amministrativa, mentre altri programmi internazionali (COST, Eureka, INTAS) dispongono di un piccolo segretariato permanente.

### **4.3 Strumenti e programmi di promozione della ricerca in Svizzera**

Grazie alla sua completezza il Messaggio sulla promozione della ricerca 2000-2003 rappresenta un ottimo punto di partenza per una rassegna degli strumenti disponibili. Per ciascuno strumento il Messaggio descrive gli orientamenti principali e la sua collocazione nell'ambito degli orientamenti della politica della ricerca svizzera, indica l'istituzione incaricata della sua realizzazione ed il budget disponibile per il periodo considerato.

Le sezioni importanti ai fini di questa analisi sono la n. 161 (strumenti gestiti dal FNSRS), la n. 162 (CTI, inclusi i pro-

Istituzione	Strumento	Finanziamento 2000-2003 (mio frs.)
FNSRS	Promozione della ricerca fondamentale (Divisione I-III)	1127,7
	Programmi Nazionali di Ricerca	97,8
	Poli di Ricerca Nazionali	148,5
	Programma "professori assistenti"	61,0
CTI	Progetti ordinari	120,0
	Progetti per le scuole universitarie professionali	80,0
	CTI-Startup	10,0
	CTI-Medtech	20,0
	CTI-Softnet	30,0
Programmi europei	Iniziativa tecnologica europea (Eureka)	40,0
	Intelligent Manufacturing Systems (IMS)	10,0
	5° programma-quadro dell'Unione europea	516,0
	Cooperazione Scientifica e Tecnica in Europa (COST)	32,0

Figura 4.2 Finanziamenti per la promozione della ricerca in Svizzera

grammi internazionali nel settore della tecnologia), la n. 164 (ricerca dell'amministrazione federale) e la n. 172 (programmi di ricerca europei).

La figura 4.2 riporta un elenco degli strumenti principali e il montante complessivo dei finanziamenti attribuiti dal Messaggio per il periodo 2000-2003.

Il FNSRS copre oltre il 60% del totale dei finanziamenti disponibili per la ricerca e circa metà di tutto il finanziamento di progetti di ricerca è costituito dalla promozione della ricerca fondamentale. Gli strumenti gestiti dalla Commissione Tecnologia e Innovazione corrispondono a circa il 15% del totale (inclusa la partecipazione svizzera ai programmi di ricerca internazionali COST, Eureka e IMS), mentre la partecipazione svizzera al 5° programma-quadro dell'Unione europea corrisponde ad oltre il 20% dei finanziamenti.

Dal punto di vista istituzionale questi strumenti possono essere divisi nel modo seguente (vedi figura 4.4):

- strumenti gestiti dal FNSRS;
- strumenti gestiti dalla Commissione Tecnologia e Innovazione;
- finanziamenti della ricerca dell'amministrazione federale;
- programmi di ricerca dell'Unione europea;
- programmi e istituzioni di ricerca internazionali.

#### Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica:

Il FNSRS non fa parte dell'amministrazione federale. È infatti una fondazione di diritto privato creata nel 1952 dalle 4 accademie scientifiche svizzere. È attualmente organizzato in 4 divisioni che si occupano degli ambiti seguenti:

- Divisione I: ricerca fondamentale e borse nel settore delle scienze umane e sociali;
- Divisione II: ricerca fondamentale e borse nel settore delle scienze esatte e tecniche;
- Divisione III: ricerca fondamentale e borse nel settore della biologia e della medicina;
- Divisione IV: programmi di ricerca attribuiti dalla Confederazione al FNSRS.

Ogni divisione è gestita da un sottoinsieme del Consiglio della ricerca composto esclusivamente da professori universitari e ricercatori in gran parte svizzeri. Questo consiglio decide riguardo all'attribuzione dei finanziamenti (in genere sulla base della valutazione effettuata dagli esperti esterni). Per contro, il Consiglio di fondazione, composto da rappresentanti della Confederazione, dei Cantoni e delle università, si occupa delle questioni generali di pianificazione dell'attività del Fondo.

La Legge sulla ricerca fa del FNSRS lo strumento principale della Confederazione per la promozione della ricerca fondamentale e gli attribuisce i compiti seguenti:

#### Art. 8 Fondo nazionale svizzero

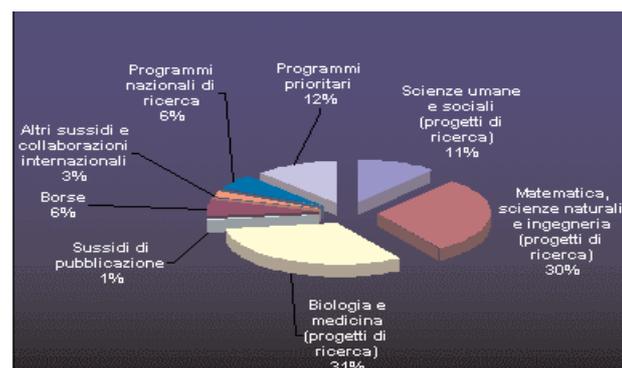
Il Fondo nazionale svizzero, nel quadro dei crediti stanziati, riceve contributi segnatamente per:

- promuovere progetti di ricerca nelle università, negli istituti di ricerca e da parte di ricercatori indipendenti;
- elaborare ed eseguire i programmi nazionali di ricerca decisi dal Consiglio federale;
- promuovere la preparazione delle nuove leve scientifiche;
- garantire alle università e agli istituti di ricerca la collaborazione di ricercatori qualificati;
- sostenere la pubblicazione di lavori scientifici e la valorizzazione dei risultati della ricerca;
- partecipare alla collaborazione scientifica internazionale;
- elaborare i fondamenti della propria politica di ricerca;
- sostenere poli di ricerca nazionali.

Il FNSRS gestisce attualmente gli strumenti seguenti:

- la promozione di progetti di ricerca fondamentale in tutte le discipline scientifiche;
- i Programmi Nazionali di Ricerca (PNR) ed il nuovo programma Poli di Ricerca Nazionali (PRN);
- una serie di programmi per sostenere giovani ricercatori: borse per ricercatori esordienti ed avanzati, il nuovo programma di "professori assistenti", diverse borse in discipline scientifiche;

Figura 4.3 Ripartizione del budget del FNSRS



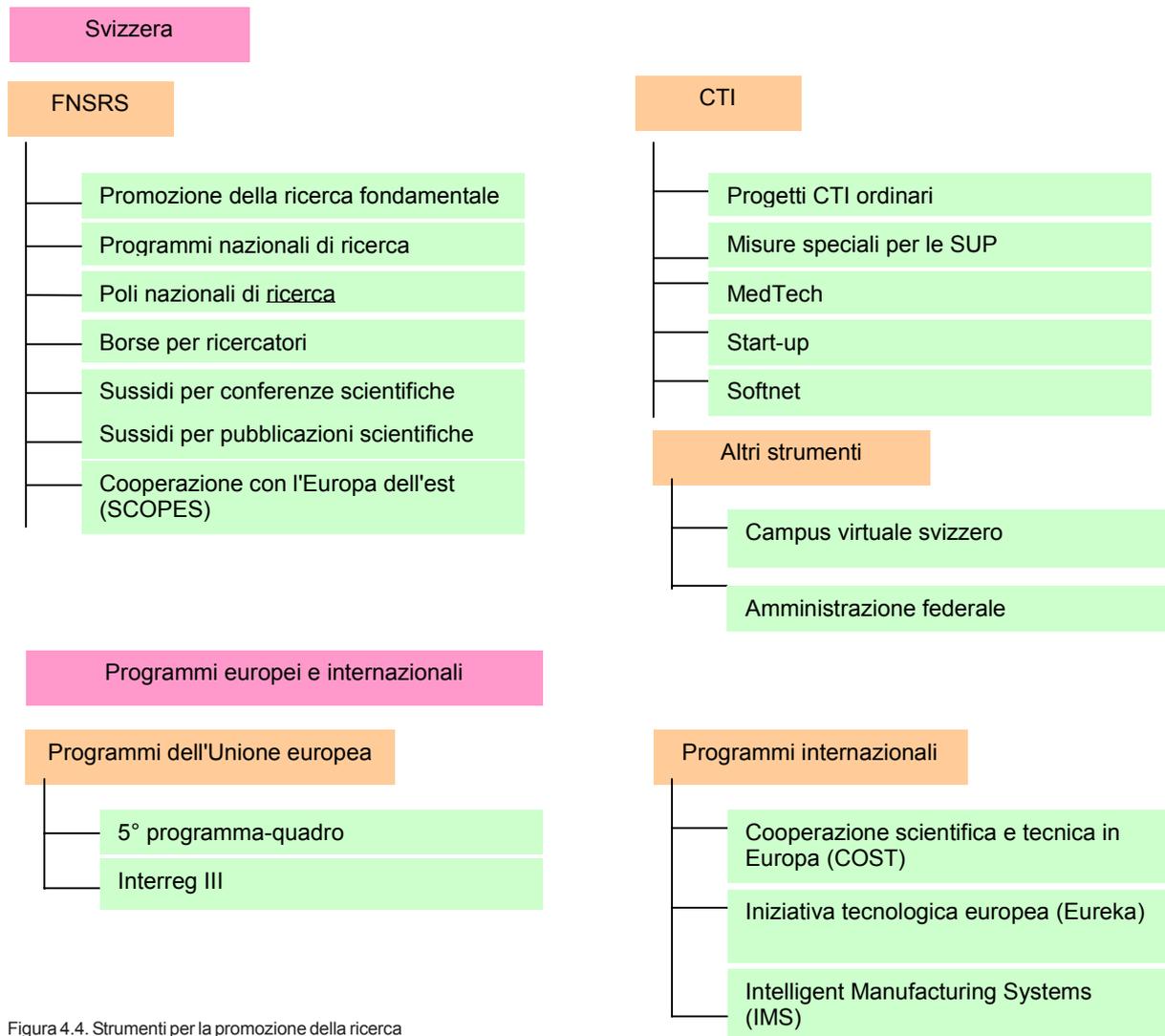


Figura 4.4. Strumenti per la promozione della ricerca

- sussidi per l'organizzazione di conferenze scientifiche e per pubblicazioni scientifiche;  
 - un programma di cooperazione con l'Europa dell'Est e l'ex-URSS (SCOPES).

Il finanziamento di questi programmi avviene quasi completamente sulla base della Legge sulla ricerca ed del Messaggio sulla promozione della ricerca; il budget complessivo ammontava nel 1999 a 305 mio. di frs. ed era ripartito nel modo seguente fra i diversi strumenti e discipline (figura 4.3).

Il FNSRS può essere quindi definito, al pari di istituzioni simili di altri paesi (National Science Foundation negli Stati Uniti d'America, Deutsche Forschungsgesellschaft in Germania), come un organismo orientato alla promozione della ricerca accademica e governato dalla stessa comunità scientifica. Gran parte del budget è destinato alla promozione della ricerca "libera" - quella in cui i temi sono scelti dagli stessi ricercatori e valutati sulla base della loro rilevanza scientifica - e al finanziamento di giovani ricercatori orientati alla carriera accademica.

#### **FNSRS: Promozione della ricerca fondamentale:**

Il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale da parte

del FNSRS rappresenta il principale strumento di promozione della ricerca in Svizzera e, accanto ai progetti CTI, costituisce anche lo strumento che esiste da più tempo. È diretto alla promozione di ricerche di alto livello scientifico che portino allo sviluppo di nuove conoscenze a carattere fondamentale. I temi sono proposti direttamente dai ricercatori.

Perciò il requisito principale è che il ricercatore proponente dei progetti si situi all'avanguardia della ricerca nel tema specifico proposto, sia a livello di incarichi accademici sia a livello di pubblicazioni. Di fatto quasi tutti i progetti sono presentati da professori universitari o da ricercatori con dottorato e pubblicazioni significative.

Il finanziamento del FNSRS viene in gran parte utilizzato per retribuire i collaboratori del progetto (di regola il lavoro di chi dirige deve essere retribuito dall'istituzione di cui fa parte), principalmente giovani assistenti che preparano parallelamente il dottorato. In tal modo il FNSRS contribuisce alla formazione accademica dei giovani ricercatori in una fase particolarmente delicata della loro carriera.

Le proposte di progetto possono essere presentate ogni anno entro il 1° marzo ed il 1° ottobre alla divisione competente del FNSRS. Vengono in seguito valutate da esperti svizzeri o internazionali. Il Consiglio della ricerca della divisione com-

Figura 4.5.  
Elenco dei programmi nazionali di ricerca lanciati fra il 1998 ed il 2000.

Programma	Finanziamento complessivo	Data di conclusione
PNR 43: Formazione e impiego	8,0 mio.	2004
PNR 45: Problemi dello stato sociale	10,0 mio.	2004
PNR 46: Impianti e trapianti	15,0 mio.	2004
PNR 47; materiali funzionali sopramolecolari	15,0 mio.	2004
PNR 48: Paesaggi e ecosistemi alpini	12,0 mio.	2007
PNR 49: Resistenza agli antibiotici	12,0 mio.	2007

petente esamina quindi le expertise e decide quali progetti finanziare. Le qualifiche del proponente, la sua conoscenza dello "stato dell'arte" sul tema, l'importanza scientifica della ricerca proposta e la qualità del piano di ricerca sono i criteri principali di valutazione.

#### FNSRS: Programmi nazionali di ricerca:

I programmi nazionali di ricerca sono uno strumento specifico introdotto a metà degli anni '70 per sviluppare nuove conoscenze su temi socialmente e politicamente rilevanti e quindi elaborare nuove strategie e misure a livello politico. Tipicamente un PNR dispone di un budget che varia fra i 5 ed i 15 mio. di frs., comprende 20-40 progetti di ricerca ed ha una durata di circa 5 anni. Sino ad ora sono stati avviati (e in gran parte conclusi) oltre 40 programmi, su temi quali i trasporti, la politica estera, la protezione dell'ambiente, la politica degli stranieri e culturale.

I PNR sono attualmente lanciati in serie di 3-4 circa ogni 2 anni. La scelta dei temi avviene attraverso una procedura di consultazione gestita dall'Ufficio federale dell'educazione e della scienza; la decisione definitiva spetta al Consiglio Federale. L'esecuzione dei programmi è affidata alla Divisione IV del FNSRS. Per ciascun programma viene costituito un gruppo d'esperti composto da ricercatori e rappresentanti dei gruppi di interesse (ad esempio degli uffici competenti dell'amministrazione federale). Esso è responsabile della selezione dei progetti e della gestione del programma. Per ciascun PNR viene elaborato un piano d'esecuzione dettagliato, che contiene una descrizione della tematica di ricerca e l'indicazione di una serie di aree entro cui si invitano i ricercatori a presentare i loro progetti. La coerenza tematica tra i diversi progetti varia tuttavia molto da programma a programma ed è lasciata alla valutazione del gruppo di esperti. Questo significa che il grado di libertà dei ricercatori nella scelta dei temi può variare.

Dato il loro carattere applicato, i PNR non si rivolgono soltanto alle scuole universitarie ma anche ai servizi dell'amministrazione pubblica e agli uffici di consulenza specializzati (in settori quali i trasporti, l'energia, l'ambiente). Accanto alla qualità scientifica della proposta, i criteri principali di valutazione sono la pertinenza rispetto ai temi del programma e la potenziale ricaduta pratica, in termini principalmente di elaborazione di misure e strategie politiche ed amministrative.

Di regola per ogni PNR viene lanciata una messa a concorso che copre tutti i temi ed in cui viene impegnata gran parte dei mezzi finanziari; in alcuni casi, singoli temi vengono messi a concorso in una fase successiva. Una caratteristica distintiva dei PNR è la procedura di sottomissione dei progetti

in due fasi: dapprima viene richiesta la presentazione di schizzi di progetto in forma molto sintetica (5 pagine); i proponenti degli schizzi selezionati vengono poi invitati a presentare delle proposte dettagliate, sulla cui base avviene la selezione definitiva.

#### Poli di ricerca nazionali:

I poli di ricerca nazionali sono lo strumento più recente della politica della ricerca svizzera, introdotto soltanto alla fine del 1999 dopo l'accettazione da parte del Parlamento del Messaggio 1999-2003. L'obiettivo è quello di creare in Svizzera dei centri o delle reti di competenza in aree di ricerca specifiche che presentano una massa critica sufficiente ed un orientamento a lungo termine.

Il Messaggio, basandosi sulle raccomandazioni del Consiglio Svizzero della Scienza, fissa in questa fase quattro aree in cui realizzare dei PRN:

- le scienze della vita;
- le scienze umane e sociali;
- l'ambiente e lo sviluppo sostenibile;
- le tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

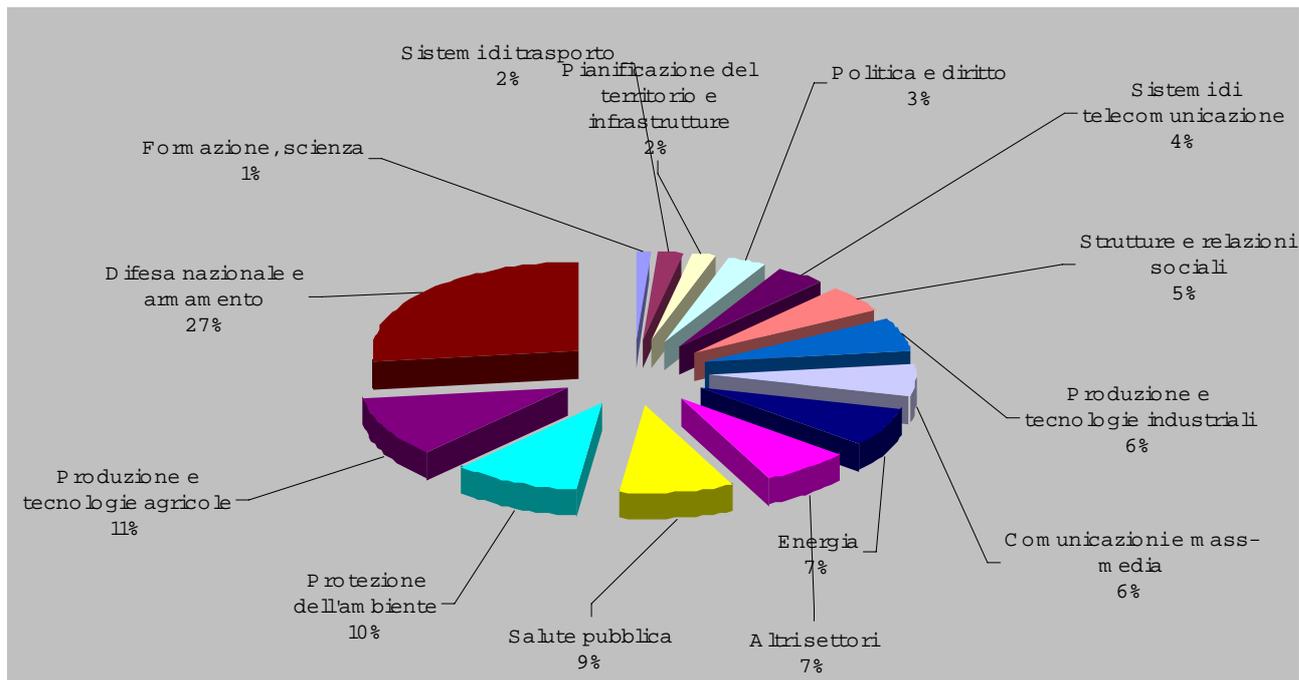
Data la sua natura, questo strumento non si rivolge a singoli ricercatori ma a consorzi di istituti di ricerca che possiedono le competenze, la dimensione e il supporto delle rispettive università adeguati. Ogni consorzio è coordinato da una leading house, situata in un'università o in una delle due scuole politecniche federali.

I PRN prevedono finanziamenti per un periodo di 8-10 anni e per un ammontare di alcuni mio. di franchi all'anno. Sono finanziati i costi di coordinamento della rete, i salari dei ricercatori che partecipano a progetti di ricerca e le misure specifiche per la formazione dei dottorandi (borse, organizzazione di corsi dottorali).

La selezione dei PRN avviene attraverso una messa a concorso in due fasi (schizzi e proposte dettagliate) gestita dal FNSRS, che si avvale della consulenza di esperti esterni per la valutazione. Il FNSRS trasmette poi al Dipartimento Federale degli Interni e alla Conferenza Universitaria Svizzera una lista di candidati; DFI e CUS procedono quindi alla selezione finale, tenendo conto delle priorità di politica della ricerca e delle implicazioni per la struttura del sistema universitario svizzero.

Il Messaggio indica in particolare i seguenti criteri adottati per la valutazione delle proposte: la qualità scientifica del progetto; l'importanza strategica del tema di ricerca proposto; il valore aggiunto apportato da un PRN; le qualifiche dei ricercatori coinvolti; le attività in materia di trasferimento del sapere e di tecnologia; le implicazioni per l'insegnamento.

Figura 4.6 Spese di ricerca dell'amministrazione federale



La prima messa a concorso del programma è avvenuta nell'estate 1999; attraverso due fasi di selezione, dalle circa 70 proposte originarie sono stati scelti 18 progetti, che sono stati sottoposti alla decisione finale del DFI. Quest'ultimo a fine 2000 ha selezionato 10 progetti, di cui 5 nel settore delle scienze della vita e altri sullo sviluppo sostenibile e l'ambiente, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, i materiali, le nanoscienze e l'ottica. Il finanziamento attribuito a ciascun progetto per il periodo 2001-2003 varia da 8 a 15 mio. di frs.

#### Commissione Tecnologia e Innovazione:

La Commissione Tecnologia e Innovazione è stata creata nel 1944 (con il nome di Commissione per l'Incoraggiamento della Ricerca Scientifica) con l'obiettivo di favorire l'innovazione tecnologica nelle piccole e medie imprese attraverso progetti di cooperazione con università ed istituti di ricerca pubblici. Scopo di queste misure - esplicitato nella base legale - è quello di sostenere lo sviluppo economico e in particolare la creazione di nuovi posti di lavoro.

La CTI è una commissione indipendente composta da 25 personalità del mondo economico e del mondo scientifico con esperienze nel campo dell'innovazione e del trasferimento di tecnologia. Il segretariato è garantito dall'Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia.

Lo strumento "storico" di promozione della ricerca da parte della CTI è rappresentato dai progetti di cooperazione fra piccole e medie imprese e istituti di ricerca pubblici. I suoi compiti sono stati in seguito allargati anche al finanziamento della partecipazione svizzera ai programmi europei e internazionali nel settore della tecnologia (EUREKA e IMS).

Il ruolo della CTI si è fortemente rafforzato a partire dalla metà degli anni '90 in seguito a due fattori:

- la creazione delle Scuole Universitarie Professionali che, diversamente dalle scuole tecniche superiori, hanno ricevuto un mandato esplicito nel campo della ricerca applicata e del trasferimento di tecnologia. Per favorire la creazione delle ne-

cessarie competenze, nel 1997 il Consiglio federale ed il Parlamento hanno incaricato la CTI dell'attuazione di una serie di misure specifiche a favore delle SUP (Conseil fédéral 1994a); queste misure comprendono in particolare l'elaborazione di criteri più semplici per l'attribuzione di progetti di ricerca (p. es. progetti esplorativi), consulenze e assistenza per la creazione di competenze e il supporto alla creazione di reti nazionali di competenze in settori-chiave;

- la riorganizzazione dell'Amministrazione federale con la concentrazione delle competenze in materia di ricerca applicata in seno all'Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia. La CTI si è quindi vista attribuire una funzione simile a quella che il FNSRS riveste per la ricerca fondamentale, cioè la funzione di agenzia (indipendente dal potere politico) per l'incoraggiamento della ricerca e dello sviluppo vicini all'economia e orientata alle applicazioni pratiche (Conseil fédéral 1998).

Attualmente la CTI gestisce ormai una decina di strumenti per la promozione della ricerca applicata, incluse alcune iniziative mirate in campi molto specifici:

- un'iniziativa di ricerca nel campo delle tecnologie mediche (MedTech);
- un programma per la produzione e la valorizzazione del software svizzero (SoftNet);
- un programma di supporto per la creazione di PMI innovative a partire da istituti di ricerca (Start-up).

Infine è previsto di far gestire progressivamente alla CTI anche quella parte della ricerca finanziata direttamente dall'Amministrazione federale maggiormente orientata all'innovazione economica (come nel caso della ricerca sull'energia), ovviamente tenendo conto degli scopi specifici di queste misure. Questo per favorire una maggiore trasparenza nell'attribuzione dei mandati di ricerca, realizzando anche in questo settore la separazione fra decisione politica e promozione della ricerca.

**CTI: progetti ordinari:**

I progetti CTI ordinari sono progetti di ricerca applicata realizzati attraverso una collaborazione fra istituti di ricerca pubblici e imprese private. All'interno del consorzio gli istituti di ricerca utilizzano la loro competenza scientifica per sviluppare una nuova applicazione, mentre le imprese si occupano generalmente dell'implementazione (realizzazione di prototipi, test) e, soprattutto, dell'utilizzo commerciale dei risultati dopo la conclusione del progetto.

I principi su cui si basa questa forma di incoraggiamento sono i seguenti (Conseil fédéral 1998):

- la cooperazione diretta fra imprese private e istituti di ricerca senza scopo di lucro;
- la partecipazione finanziaria dei partner economici ai progetti, come prova del loro interesse per l'applicazione pratica dei risultati;
- i temi di ricerca sono proposti direttamente da imprese e ricercatori (approccio bottom-up);
- i progetti sono orientati al corto o medio termine e all'applicazione pratica dei loro risultati.

La procedura di presentazione di progetti è aperta, nel senso che le proposte possono essere presentate in ogni momento. Generalmente la CTI procede celermente alla valutazione (3-4 mesi) per tenere conto delle esigenze commerciali delle imprese coinvolte.

Le regole di finanziamento prevedono che la CTI assuma i costi degli istituti di ricerca pubblici, mentre le imprese sono tenute ad assumere almeno metà dei costi del progetto, principalmente sotto forma di prestazioni proprie (lavoro, test) ma, in una certa misura, anche fornendo un contributo finanziario.

**Ricerca finanziata dall'Amministrazione federale:**

L'Amministrazione federale investe somme importanti per la ricerca legata alle sue attività (un montante che è paragonabile nel complesso ai finanziamenti attribuiti dalla Confederazione per programmi di ricerca). Questi finanziamenti compaiono nelle statistiche sulla ricerca, ma non nel Messaggio sulla promozione della ricerca.

I 410 mio. investiti nel 1996 dall'Amministrazione federale per la ricerca si suddividono in 250 mio. di spese all'interno dell'Amministrazione federale e in 160 mio. di mandati di ricerca a terzi, di cui 130 mio. in Svizzera (Office fédéral de la statistique 1997a).

Come mostra la figura 4.6, queste spese coprono gran parte dei settori di attività della Confederazione, con un accento particolare sulla difesa nazionale, l'agricoltura e la protezione dell'ambiente.

Per quanto riguarda i mandati attribuiti a terzi (complessivamente 157 mio. nel 1996), gli importi più importanti riguardavano la difesa nazionale (58 mio.), l'energia (25 mio.), la cooperazione allo sviluppo (17 mio.), la salute pubblica (10 mio.) e l'ambiente (6 mio.). Circa la metà di questa somma è stata devoluta a imprese private (73 mio.), mentre le università e le scuole politecniche federali hanno ricevuto complessivamente 42 mio. di frs.

L'attribuzione di questi finanziamenti avviene normalmente su mandato diretto dell'ufficio federale interessato a seconda delle sue esigenze.

Una parte di questi mandati di ricerca riguardano problematiche che l'Amministrazione federale incontra nello svolgimento delle sue funzioni; un'altra parte, invece, presenta contenuti più generali che la avvicinano alla ricerca orientata (ad esempio, i mandati di ricerca svolti nell'ambito dei programmi

nazionali di ricerca) o applicata (come nel caso della ricerca energetica).

Per questo motivo il Consiglio Svizzero della Scienza propone di distinguere fra ricerche che servono direttamente ai compiti dell'Amministrazione federale (la "Ressortforschung" in senso stretto) e ricerche in "settori politici", che mirano a fornire le basi a medio termine per la politica della Confederazione e dei Cantoni (Conseil Suisse de la Science 1997).

Se è normale che le prime siano attribuite su mandato, per la ricerca nei "settori politici" - anche quando finanziata dall'Amministrazione federale - dovrebbero valere le regole usuali di promozione della ricerca: definizione di obiettivi e temi nell'ambito di piani di ricerca; messa a concorso pubblica aperta a tutti gli interessati; valutazione delle proposte di progetto da parte di esperti indipendenti. Per questo motivo il Messaggio sulla promozione della ricerca prevede il progressivo trasferimento della gestione di tali fondi al FNSRS e alla CTI. Questa modalità di gestione è già attuata nel caso della cooperazione con i paesi del terzo mondo e dell'Europa dell'est (finanziata dalla Divisione per l'aiuto allo sviluppo) e per la ricerca sull'AIDS (entrambe gestite dal FNSRS). Di conseguenza anche il ruolo dei mandati dell'Amministrazione federale nella promozione della ricerca dovrebbe ridursi ulteriormente in futuro.

**4.4 Programmi di ricerca europei**

Lo sviluppo di una politica della ricerca e di strumenti specifici di promozione della ricerca a livello dell'Unione europea rappresenta una novità fondamentale nel panorama della promozione della ricerca a partire soprattutto dagli anni '80.

Questo sviluppo è avvenuto strettamente di pari passo con l'evoluzione, a partire dal 1957, da struttura di cooperazione limitata ad alcuni settori con la Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio (CECA) e la Comunità europea dell'energia atomica (EURATOM) fino all'instaurazione di una struttura politica comune che, con l'Atto Unico Europeo del 1987 ed il trattato di Maastricht del 1992, abbraccia gran parte degli stati europei.

Le prime attività di ricerca comune a livello europeo si sono sviluppate a partire dalla fine degli anni '50 nel settore dell'energia nucleare, in particolare con la creazione del centro comune di ricerca di ISPRA ed con un certo numero di contratti esterni per ricerca e sviluppo nel settore della fissione nucleare (Guzzetti 1995).

All'inizio degli anni '70 il dibattito sul "ritardo tecnologico" dell'Europa rispetto agli Stati Uniti ha rievagliato l'esigenza di iniziative comuni di promozione della ricerca e dell'innovazione tecnologica. In questo periodo nascono così alcune strutture della ricerca europea. I due esempi principali sono COST (Cooperazione scientifica e tecnologica in Europa) - un'iniziativa volta a coordinare le attività di ricerca nazionali in particolare nei settori tecnologici, lanciata nel 1971 - e la Fondazione Europea per la Scienza - una fondazione creata dai Consigli della ricerca di 16 paesi europei (fra cui il FNSRS) che sostiene iniziative nel campo della ricerca fondamentale creata nel 1974. La Svizzera partecipa dall'inizio ad entrambe queste iniziative.

Parallelamente nel 1974 il Consiglio dei ministri della CEE ha adottato una serie di risoluzioni che istituiscono il principio di una politica scientifica e tecnologica comune e che invitano gli stati membri a collaborare a questa attività. La ricerca scientifica diviene esplicitamente un settore di attività

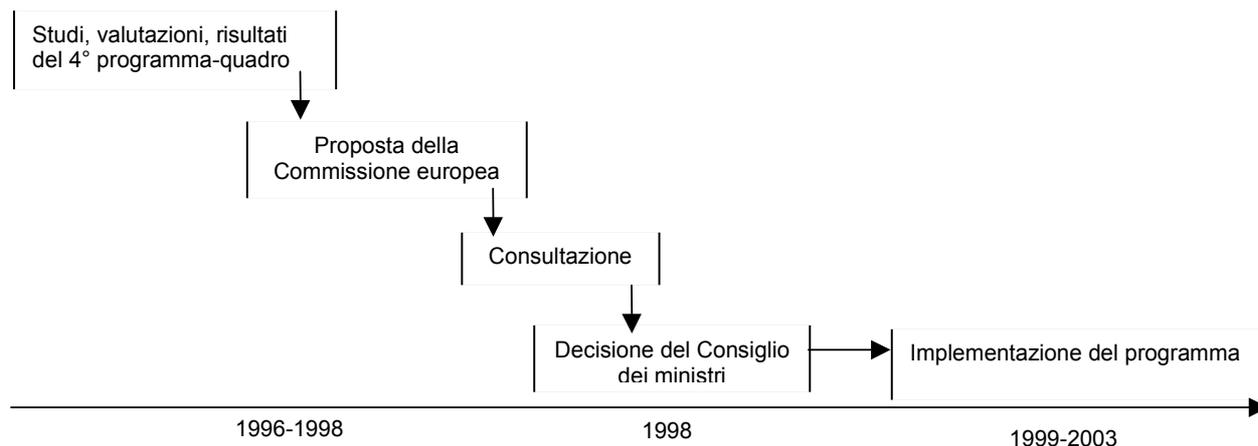


Figura 4.7. Decisione ed implementazione del 5° programma-quadro dell'Unione europea

dell'Unione europea a partire dall'Atto Unico Europeo del 1987 che contiene un articolo dedicato esplicitamente alla ricerca (art. 130). Secondo questo testo l'Unione europea può promuovere iniziative di ricerca, favorendo la collaborazione fra istituti di ricerca, università ed imprese private e cooperando con organizzazioni internazionali e paesi terzi. Può inoltre intraprendere iniziative per favorire la diffusione e l'impiego dei risultati della ricerca e per migliorare la formazione e la mobilità dei ricercatori.

L'Atto Unico Europeo indica quali obiettivo della politica della ricerca europea quello di rafforzare la capacità tecnologica e scientifica dell'industria europea in modo da renderla maggiormente competitiva a livello internazionale e da ottenere uno sviluppo regionale maggiormente equilibrato. Questo orientamento tecnologico ed economico rappresenta un elemento distintivo della politica della ricerca europea rispetto a quella svizzera, maggiormente attenta all'equilibrio fra ricerca fondamentale e ricerca applicata e alla promozione della ricerca universitaria.

Lo strumento per l'attuazione di tale politica è un programma quadro pluriennale che riunisce le attività di ricerca finanziate dall'UE, ne stabilisce le priorità scientifiche e tecnologiche e le modalità di attuazione e definisce il budget complessivo disponibile (articolo 130i dell'Atto europeo). Il primo programma di questo genere era in effetti già stato lanciato nel periodo 1984-1987.

Da allora i programmi-quadro dell'Unione europea si sono succeduti ogni 4 anni con una sostanziale continuità di tematiche ed orientamenti fondamentali fino al 5° programma-quadro, attualmente in corso (1998-2002).

### 5° programma-quadro dell'Unione europea:

Il 5° programma-quadro può essere al meglio definito come un grande "contenitore" che prevede una serie di misure a favore

della ricerca (in particolare la ricerca applicata) in Europa su temi molto diversi fra di loro. Questa sua natura composta dipende dalla dimensione del programma, che presenta un budget complessivo di circa 20 mia. di frs. per il periodo 1998-2002, ciò che corrisponde circa al doppio dell'intero finanziamento pubblico della ricerca in Svizzera durante lo stesso periodo.

Gli orientamenti principali, comuni all'intero programma, sono i seguenti:

- accento sulla creazione di consorzi di ricerca europei e sul valore aggiunto europeo delle attività di ricerca (vengono cioè finanziati progetti su temi in cui il lavoro di un consorzio europeo porta notevoli vantaggi rispetto ad un lavoro di ricerca su base nazionale);
- promozione di ricerche che promettono un'applicazione in campo industriale, in particolare a sostegno di settori particolarmente importanti dell'economia europea (come le tecnologie dell'informazione o i sistemi di trasporto);
- promozione di ricerche che potenzialmente contribuiscono al conseguimento degli obiettivi sociali e politici dell'Unione europea, cioè in particolare lo sviluppo economico, lo sviluppo regionale (a favore delle regioni meno sviluppate dell'UE), l'uguaglianza sociale e la protezione dell'ambiente.

Rispetto a gran parte dei programmi di ricerca svizzeri, il 5° programma-quadro si caratterizza perciò per una concezione molto più direttiva della promozione della ricerca, in cui gli obiettivi da raggiungere, i temi di ricerca e le misure specifiche sono definiti esplicitamente ed utilizzati per la valutazione delle proposte di progetto. Esso richiede una partecipazione in misura molto forte di imprese private e di utilizzatori finali all'interno dei progetti. Il tipico progetto europeo riunisce perciò alcuni istituti di ricerca (che si incaricano degli aspetti di ricerca fondamentale), alcune imprese coinvolte nello sviluppo di tecnologie e uno o più utilizzatori finali dei risultati del progetto (un'altra impresa privata oppure enti o istituzioni

Figura 4.8. Suddivisione del 5° programma-quadro dell'Unione europea

Programma	Temi principali	Budget (1998- 2002)
Migliorare la qualità della vita e la gestione del patrimonio biologico	Medicina e salute; biotecnologia e biogenetica	2413 meuro
Sviluppare una società dell'informazione di facile impiego	Telematica; telecomunicazioni; teleservizi; multimedia	3600 meuro
Favorire una crescita competitiva e sostenibile	Produzione industriale e tecnologie dei materiali; trasporti	2705 meuro
Preservare l'ecosistema	Gestione ambientale; energia	2125 meuro
Affermare il ruolo internazionale della ricerca comunitaria	Cooperazione internazionale nella ricerca e cooperazione con i paesi terzi	475 meuro
Innovare e far partecipare le piccole e medie imprese	Valorizzazione dei risultati; misure di sostegno alle PMI	363 meuro
Accrescere il potenziale umano	Formazione e mobilità dei ricercatori; politica scientifica e tecnologica	1280 meuro
Energia nucleare (programma Euratom)	Fusione e fissione nucleare, sicurezza e effetti delle radiazioni	1260 meuro

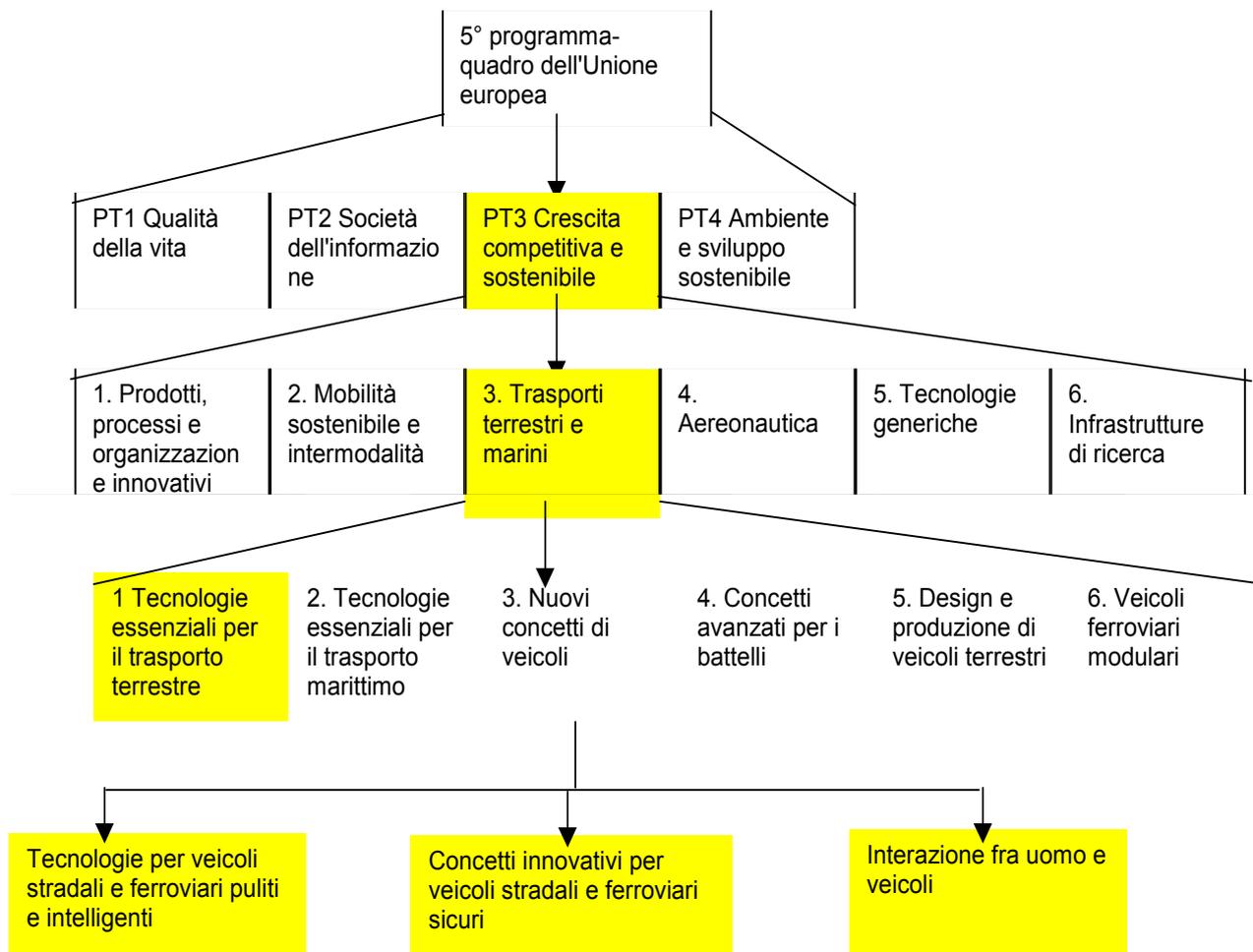


Figura 4.9  
Struttura del 5° programma-quadro

pubblico come le scuole o dei servizi pubblici).

Lo strumento principale di finanziamento è costituito da veri e propri progetti di ricerca o da progetti di ricerca e dimostrazione (che giungono fino alla realizzazione e al test di un vero e proprio prototipo). Il programma finanzia tuttavia anche una serie di misure collaterali, come la creazione di strutture di coordinamento fra progetti vicini (reti tematiche), borse per ricercatori (borse Marie-Curie), sostegno alle infrastrutture di ricerca europee (in particolare alle grandi infrastrutture di ricerca).

La decisione politica sulla realizzazione del programma-quadro viene presa dal Consiglio dei Ministri dell'Unione europea a partire da una proposta dettagliata formulata dalla Commissione europea, previa consultazione di diversi comitati specifici ed del Parlamento europeo. Questo processo di consultazione si è svolto per il 5° programma-quadro dal 1996 al 1998 ed è attualmente in corso per il 6° programma-quadro (che dovrà prendere il via nel 2003).

La Svizzera partecipa attualmente al programma in modo parziale, sulla base di un accordo di cooperazione con l'Unione europea risalente al 1986 che prevede alcune limitazioni (i partecipanti svizzeri non possono coordinare un progetto europeo; alcune misure specifiche non sono attualmente a loro accessibili; il finanziamento viene assicurato dalla Confedera-

zione). A partire dal 2002 gli accordi di cooperazione nel campo della ricerca prevedono per contro che la Svizzera partecipi allo stesso titolo dei paesi dell'Unione europea.

#### Struttura e organizzazione del programma:

A livello organizzativo e tematico il 5° programma-quadro è suddiviso in 7 programmi distinti, ciascuno gestito in modo largamente indipendente:

- quattro programmi "tematici" dedicati a grandi temi della ricerca europea (scienze della vita, società dell'informazione, industria e trasporti, energia e ambiente);
- tre programmi "orizzontali" che prevedono misure di sostegno nell'ambito della valorizzazione dei risultati della ricerca, della partecipazione delle piccole e medie imprese ai programmi di ricerca europei, della cooperazione internazionale e della formazione e mobilità dei ricercatori.

Come mostra la figura 4.8 gran parte dei finanziamenti disponibili sono in realtà attribuiti ai quattro programmi tematici, mentre i programmi orizzontali dispongono di finanziamenti limitati perché manifestano più che altro delle esigenze generali della politica della ricerca europea.

Al loro interno i programmi tematici sono a loro volta suddivisi in una serie di "azioni-chiave" maggiormente delimitate, en-

tro cui sono poi definiti dei temi ricerca precisi su cui presentare delle proposte. La figura 4.9 illustra questa struttura nel caso del programma "Crescita competitiva e sostenibile".

Questa struttura coincide essenzialmente con una decisione, presa al momento dell'avvio del programma, su come dividere i finanziamenti comunitari fra diverse tematiche di ricerca e, soprattutto, fra diversi settori industriali. Si tratta di una scelta probabilmente indispensabile per un programma che conta dai 5'000 ai 10'000 progetti distinti, ma che ha conseguenze profonde sulla dinamica del programma, in quanto sposta gran parte dell'attività di "lobbying" al momento in cui vengono definite le priorità tematiche, piuttosto che al momento della presentazione di proposte.

L'implementazione del programma-quadro avviene con la procedura consueta di diverse messe a concorso successive, di regola ad intervalli di 6 mesi, e distinte per ciascun programma. Mentre le prime messe a concorso (quelle lanciate a inizio 1999 per il 5° programma-quadro) in genere coprivano tutti i temi di ricerca proposti, quelle successive sono normalmente mirate a temi particolari, che dipendono dalle esigenze politiche del momento, oppure che riguardano temi non sufficientemente studiati nell'ambito di progetti già approvati.

#### **Un tentativo di valutazione:**

È difficile sottovalutare l'importanza, per la ricerca europea ma anche svizzera, dei programmi-quadro dell'Unione europea. Essa non dipende tanto dalla dimensione (il volume finanziario del 5° programma-quadro corrisponde a poco più del 5% del finanziamento pubblico per la ricerca nell'Unione europea), ma piuttosto dalla grande visibilità politica e dalla capacità di introdurre uno strumento nuovo basato sulla cooperazione in consorzi di livello europeo fra industrie ed istituti di ricerca (in opposizione alle misure di promozione puramente nazionali e rivolte prevalentemente al mondo accademico). Non a caso la partecipazione integrale ai programmi di ricerca europei è uno degli obiettivi prioritari stabiliti dal Messaggio sulla promozione della ricerca 2000-2003.

D'altra parte è degna di nota l'efficienza con cui la Commissione europea è riuscita a realizzare un programma di ricerca che presenta una complessità mai raggiunta sino ad ora, sia per le dimensioni complessive (come finanziamenti e numero di progetti), sia per la diversità dei temi di ricerca e delle misure di sostegno, sia infine per il numero di paesi partecipanti (una ventina). Nonostante alcune difficoltà, incontrate soprattutto nella fase di avvio, le procedure di selezione di progetti e di gestione dei programmi si sono rivelate abbastanza efficaci. Ad esempio il tempo necessario per la valutazione di una proposta di progetto non è molto più lungo di quello richiesto a livello svizzero dal FNSRS (dell'ordine di 5-6 mesi). È pure notevole lo sforzo di trasparenza nella definizione delle regole del gioco e, in particolare, delle procedure seguite per valutare e scegliere i progetti.

È chiaro, infine, che in alcuni settori industriali specifici, i programmi di ricerca europei hanno dato un contributo importante allo sviluppo tecnologico, che non sarebbe stato possibile ottenere attraverso iniziative puramente nazionali. È il caso di alcuni programmi nell'ambito delle tecnologie industriali e dei trasporti (ad esempio per l'industria aeronautica). L'ottenuto coinvolgimento di piccole e medie imprese innovative in consorzi di livello europeo è un ulteriore aspetto da sottolineare.

Gli aspetti più negativi sono probabilmente il peso prevalente degli interessi delle grandi imprese e di alcuni settori indu-

striali nella definizione del programma e la tendenza alla burocratizzazione e alla professionalizzazione della ricerca europea. In effetti, la complessità delle procedure e la necessità di rispondere a tutta una serie di esigenze formali stanno creando una vera e propria categoria di "professionisti" della ricerca europea, esperti nella preparazione di proposte di progetto, nel lobbying e nella pura e semplice gestione amministrativa e manageriale di progetti di ricerca.

Questo fenomeno migliora senz'altro la qualità tecnica delle proposte e della gestione del progetto, ma rischia di porre in secondo piano l'aspetto innovativo e la qualità scientifica del lavoro di ricerca. Paradossalmente la definizione sempre più precisa dei temi di ricerca e del carattere dei progetti rafforza questa tendenza, poiché spinge i proponenti a scrivere in base a quanto richiesto piuttosto che proporre delle attività originali.

La stessa Commissione europea ha pubblicato all'inizio del 2000 un documento intitolato "Verso un'area europea della ricerca" (Commission of the European Communities, 2000) in cui, pur valutando positivamente i risultati dei programmi-quadro, constata che queste misure non hanno permesso di creare un vero spazio comune della ricerca in Europa:

*Above the European research effort as it stands today is no more than the simple addition of the efforts of the 15 Member States and the Union. This fragmentation, isolation and compartmentalisation of national research efforts and systems and the disparity of regulatory and administrative systems only serve to compound the impact of lower global investment in knowledge (Commission of the European Communities, 2000).*

In effetti i programmi di ricerca europei si sono piuttosto definiti come uno strumento addizionale alla promozione della ricerca su scala nazionale, piuttosto che come uno strumento di coordinamento e di unificazione di quest'ultima. Anche nel caso svizzero, la partecipazione al 5° programma-quadro, più che inserirsi in una strategia complessiva di promozione della ricerca, si aggiunge semplicemente agli altri strumenti esistenti su base nazionale.

#### **Programmi di ricerca internazionali:**

Accanto ai programmi di ricerca europei esiste, a livello internazionale, tutta una serie di programmi ed iniziative basati su accordi ad hoc fra diversi paesi. In Europa i più importanti sono Eureka e COST:

- EUREKA è un'iniziativa di ricerca, svolta in comune da 26 paesi europei, istituita nel 1985 su iniziativa della Francia con l'obiettivo di favorire la cooperazione transfrontaliera fra industrie e istituti di ricerca, soprattutto nei settori delle tecnologie di punta. Il programma non dispone di mezzi propri: i partner devono cercare le risorse in parte direttamente dalle industrie interessate, in parte dalle agenzie nazionali di finanziamento della ricerca. In Svizzera la partecipazione a Eureka e i relativi finanziamenti sono gestiti dalla CTI. Dal 1985 Eureka ha promosso circa 1800 progetti, principalmente nei settori della medicina e delle biotecnologie, dell'ambiente, delle tecnologie dell'informazione, dei materiali e delle nuove tecnologie di produzione.

- COST (Cooperazione scientifica e tecnologica in Europa) è una struttura che permette la creazione di cooperazioni e di reti di ricerca a livello europeo in diversi settori scientifici (in particolare nelle scienze esatte, nell'ingegneria, nei trasporti

e nell'informatica). L'approccio bottom-up (i nuovi temi di ricerca sono proposti dai ricercatori stessi), l'accento sulla cooperazione a livello europeo ed il finanziamento su base nazionale (in Svizzera attraverso un credito speciale dell'Ufficio federale dell'educazione e della scienza) sono le caratteristiche principali di questa iniziativa.

Inoltre a livello europeo la Fondazione Europea per la Scienza (European Science Foundation) funge da luogo di incontro e di dibattito sulle prospettive della ricerca fondamentale in Europa e finanzia alcune misure molto limitate (workshop per avviare nuove tematiche di ricerca; conferenze europee di ricerca).

Altri programmi internazionali sono dedicati a obiettivi molto specifici:

- l'International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the New Independent States of the former

Soviet Union (INTAS), un'associazione indipendente (ma finanziata dagli stati nazionali) che finanzia progetti congiunti con gruppi ricercatori dell'ex-URSS;

- il programma Intelligent Manufacturing Systems (IMS) nel settore dei sistemi di produzione avanzati e intelligenti;

- il programma Human Science Frontier Programme (HSFP) nel settore delle scienze della vita.

Infine, occorre menzionare tutta una serie di organizzazioni internazionali che svolgono attività di ricerca che per la loro dimensione sarebbero impossibili nei singoli paesi europei. Esempi di queste strutture sono il Laboratorio europeo per la fisica delle particelle (CERN) a Ginevra, l'Agenzia Spaziale Europea, l'Organizzazione europea per l'astronomia (ESO). La Svizzera partecipa a queste cooperazioni europee di ricerca e versa contributi anche abbastanza consistenti (circa 240 mio. nel 1996).

## Capitolo 5 Proposal writing e valutazione di progetti

La presentazione delle proposte di progetto da parte dei ricercatori rappresenta un aspetto essenziale della promozione della ricerca. È la fase del lavoro in cui i ricercatori formulano delle proposte concrete destinate ad essere valutate e selezionate da esperti.

Una proposta di progetto di ricerca può essere definita come:

*un documento presentato da uno o più ricercatori, in cui vengono descritti gli elementi essenziali di un progetto di ricerca, al fine di ottenere il finanziamento necessario per realizzarlo. Di regola questo documento è inviato ad un'istituzione o ad un programma di promozione della ricerca scientifica in risposta ad una messa a concorso, rispettando una data limite di invio. Esso è redatto su dei formulari ufficiali.*

Nella preparazione di una proposta devono essere considerate essenzialmente tre necessità:

- in primo luogo, è necessario proporre un progetto che sia concretamente realizzabile e che corrisponda alle competenze e agli interessi specifici dei proponenti; in caso di approvazione, infatti, il progetto deve essere realizzato sulla base del programma iniziale (anche se è ammessa una certa flessibilità);

- in secondo luogo, è necessario soddisfare i criteri stabiliti dal programma e dalla messa a concorso; in particolare, i criteri proposti dal bando (quali ad esempio la composizione del consorzio o i temi che possono essere proposti) devono essere assolutamente rispettati;

- in terzo luogo, siccome il progetto deve riuscire a superare con successo la fase di valutazione delle proposte, è necessario riuscire a convincere i valutatori della qualità del lavoro proposto, della competenza dei ricercatori e, non da ultimo, dell'importanza e della priorità del progetto proposto rispetto a quelli concorrenti.

Il processo che conduce alla presentazione di una proposta

di progetto può essere suddiviso in cinque fasi (vedi figura).

1) Fase di avvio del programma e di preparazione della messa a concorso. In questa fase i ricercatori dispongono normalmente solo di informazioni generali sulla tematica del programma di ricerca, sui suoi orientamenti principali e sulle procedure. Spesso le istituzioni di promozione della ricerca cominciano ad informare i ricercatori attraverso incontri o seminari, con l'obiettivo di orientare i ricercatori sulle tematiche prioritarie. Bisogna però anche considerare che alcuni ricercatori - in particolare quelli coinvolti nell'elaborazione del programma - dispongono di informazioni molto più precise e, in alcuni casi, del potere di inserire nel programma temi di ricerca di loro interesse.

Questo periodo - che dura in genere dai 6 mesi a 1 anno - è cruciale per la presentazione delle proposte in quanto i ricercatori potenzialmente interessati valutano il loro interesse verso il programma e le loro chances di successo, iniziano a riflettere sui possibili temi di ricerca e a discutere con i loro colleghi su eventuali collaborazioni. È cioè un periodo che serve a posizionare i potenziali partecipanti al programma (sono interessati o no? su che tema? quali partner vorrebbero coinvolgere?).

2) Fase della messa a concorso e della redazione delle proposte. La funzione essenziale della messa a concorso è quella di fissare un termine per la presentazione delle proposte e quindi di costringere i ricercatori a concretizzare le loro intenzioni. Nel caso dei programmi di ricerca, questo periodo è generalmente di 3 mesi a partire dalla data di pubblicazione della messa a concorso.

Questa fase comprende l'elaborazione di idee di progetto, le riunioni e i contatti fra i partner e la vera e propria redazione della proposta.

3) Fase di valutazione e di selezione dei progetti. La valutazione scientifica è affidata generalmente a esperti esterni, mentre la selezione dei progetti è effettuata da un comitato interno all'istituzione che promuove il programma. Mentre la valutazione scientifica è generalmente anonima e così difficil-

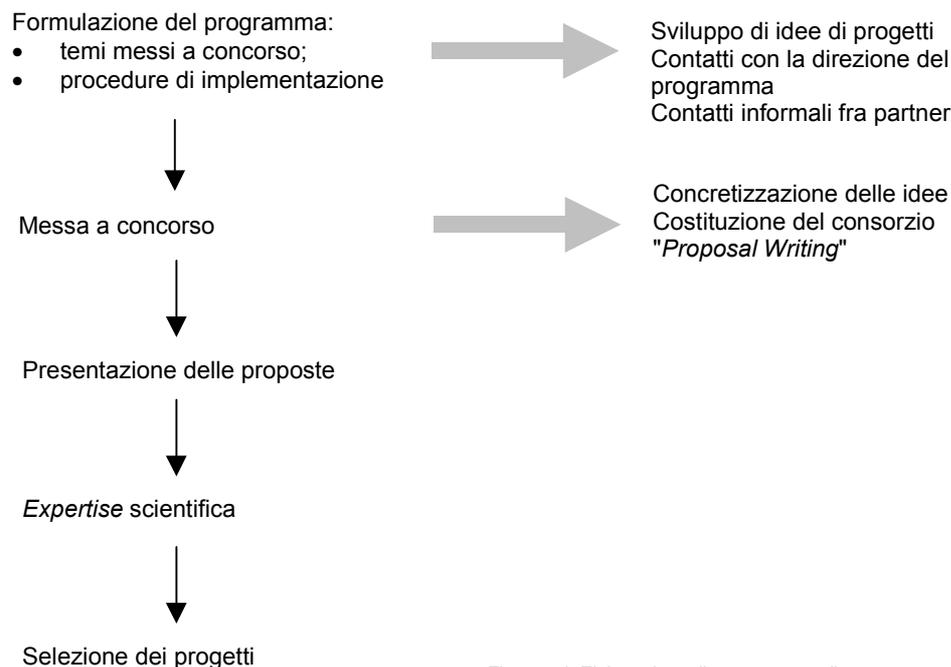


Figura 5.1. Elaborazione di una proposta di progetto

mente influenzabile, è invece prassi abbastanza comune quella secondo cui i proponenti contattano i membri del comitato di decisione per "informarli" sulla propria proposta, in modo da favorirne l'approvazione.

### 5.1 Proposte di progetto: alcuni dati quantitativi:

Le dimensioni assunte dalla presentazione di proposte di ricerca sono sorprendenti, specie se confrontate con il numero di posti di professori nelle università svizzere (circa 2500 posti di professori e circa 6000 posti di docenti incaricati).

Figura 5.2 Numero di proposte di progetto presentate in Svizzera

Programma	n. di proposte	tasso di successo
FNSRS, Ricerca fondamentale	1896 (1999)	40%
FNSRS, PNR	da 150 a 250 per programma	20-30%
5° programma-quadro	1133 partecipazioni (fino al 24.01.2000)	25%
4° programma-quadro	2796 partecipazioni (1995-1999)	45%

In totale si può quindi stimare che enti di ricerca svizzeri presentino dalle 3000 alle 4000 domande di ricerca all'anno. Esse provengono in gran parte dai politecnici federali e dalle università cantonali.

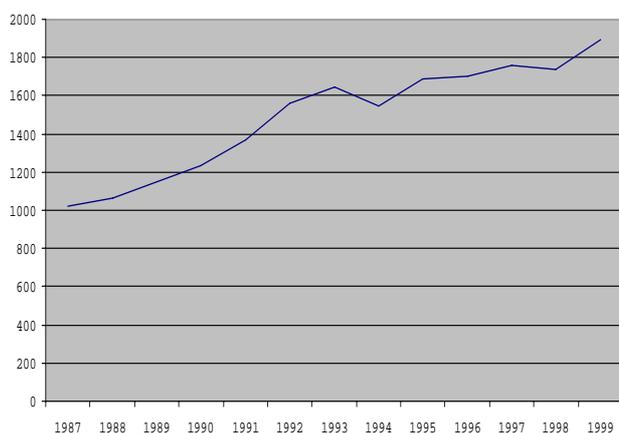
La figura successiva mostra il continuo aumento nel tempo del numero di proposte presentate al FNSRS per progetti di ricerca fondamentale (quasi tutte provenienti dalle scuole universitarie). A fronte di un budget stabile, questo ha significato un forte calo della proporzione di progetti approvati. È questo un fenomeno già osservato nel corso degli anni '80 negli USA e divenuto evidente in Svizzera a partire dai primi anni '90 con la stabilizzazione dei finanziamenti per la ricerca (Office of Technology Assessment 1990).

La proporzione di progetti approvati è perciò scesa ovunque sotto il 50% e si aggira normalmente attorno al 20% (1 progetto su 5) nei programmi nazionali di ricerca e nei programmi europei. Per alcune messe a concorso a livello europeo si sono addirittura raggiunti tassi bassissimi del 7-8%.

### Proposal pressure: alcune spiegazioni:

Questo fenomeno richiede un'analisi più approfondita. Infatti tassi di accettazione di progetti inferiori al 30-40% mettono in difficoltà le istituzioni di promozione della ricerca, che si tro-

Figura 5.3 Numero di proposte presentate al FNSRS (Div. I-III)



vano confrontate ad un numero molto elevato di proposte. Soprattutto, mettono in crisi lo stesso sistema di valutazione dei progetti perché rendono difficile l'individuazione di criteri sufficienti per la selezione delle proposte. Per i ricercatori, poi, tassi di accettazione così bassi creano un "effetto lotteria", rendendo praticamente impossibile valutare in anticipo le chances di successo di una proposta. Poiché fra la presentazione di un progetto e l'inizio delle ricerche trascorre in media un anno, questa incertezza crea una grande difficoltà nella pianificazione del proprio lavoro di ricerca.

Una delle cause è costituita dalla maggiore pressione a cui sono sottoposti i professori all'interno delle università per ottenere dei finanziamenti esterni per la ricerca. Le difficoltà finanziarie delle università si sono ripercosse soprattutto sul corpo intermedio. I fondi esterni giocano quindi un ruolo più importante nel finanziamento degli assistenti di ricerca (vedi capitolo 2). Inoltre, la capacità di avviare iniziative di ricerca e di mobilitare fondi esterni è divenuta, negli ultimi anni, un importante indice di successo all'interno delle università. L'accresciuta autonomia degli istituti universitari nella gestione delle risorse ed i nuovi meccanismi di erogazione dei sussidi - in parte legati ai contratti di ricerca esterni - rafforzano questa tendenza.

All'interno delle università, gioca senz'altro pure in questo senso un ruolo importante il fenomeno della "democratizzazione" della cultura della ricerca: l'idea di realizzare delle ricerche richiedendo dei finanziamenti appositi si è maggiormente diffusa fra i professori e i ricercatori e non è più limitata ad una élite. A ciò ha contribuito la più ampia disponibilità di informazioni sulle possibilità di finanziamento della ricerca, che ha ridotto (almeno a livello informativo) il divario fra chi è già inserito nel sistema di finanziamento della ricerca ed i newcomer.

Infine, la moltiplicazione dei programmi e lo stesso meccanismo delle messe a concorso sembra favorire questa moltiplicazione dei progetti, poiché i ricercatori si sentono spinti a tentare e, nella speranza che almeno un progetto sia approvato, presentano contemporaneamente progetti in programmi diversi. Poiché negli istituti universitari i fondi di ricerca sono utilizzati per finanziare i posti di assistentato, questa strategia è necessaria per minimizzare i rischi dei collaboratori.

In ogni caso è abbastanza chiaro che, dopo che si è passati da un regime in cui quasi tutte le proposte venivano approvate - come succedeva in Svizzera nel corso degli anni '70 - ad uno con tassi di approvazione dell'ordine del 20-30%, la situazione può essere considerata abbastanza stabile in quanto nessuna delle parti in gioco (istituzioni di promozione della ricerca; università; ricercatori) ha una particolare motivazione a modificarla.

In effetti, per le agenzie di promozione della ricerca tassi molto bassi di approvazione costituiscono un argomento utile per richiedere un aumento dei finanziamenti disponibili. Inoltre, nel caso dei programmi di ricerca fondamentale, è molto difficile formulare dei criteri espliciti di esclusione (poiché i temi di ricerca devono emergere dall'interesse scientifico dei ricercatori stessi). Si può poi ipotizzare che per i comitati di programma è interessante disporre di un numero elevato di proposte giudicate di buona qualità, perché ciò permette un maggiore margine di manovra nelle scelte, che possono così eventualmente essere improntate a criteri politici. Di fatto, l'esperienza concreta mostra che misure per ridurre il numero di progetti presentati - come messe a concorso maggiormente mirate a temi specifici - vengono in genere adottate solo quando può

essere finanziato meno del 10% delle proposte. Un'analisi dettagliata del comportamento dei ricercatori universitari nella presentazione delle proposte di progetto e del rapporto fra progetti presentati e progetti approvati darebbe indicazioni molto interessanti sul mutamento del sistema di ricerca svizzero.

## 5.2 Valutazione di progetti: dal "peer review" alle valutazioni strutturate

Nell'organizzazione della procedura di valutazione vengono determinati sia i criteri da utilizzare nella selezione dei progetti, sia, soprattutto, le persone coinvolte ed il loro ruolo nel processo. Questa, per chi si appresta a scrivere una proposta, rappresenta, insieme al bando di concorso, l'informazione essenziale per valutare le chances di successo, per definire il taglio della proposta e eventuali azioni di "lobbying".

In questa sezione saranno analizzate concretamente le procedure di valutazione dei progetti in due casi esemplari:

- quello dei progetti di ricerca fondamentale del FNSRS, in cui è seguito il modello della "valutazione da parte di pari" (peer review) basata sulla qualità scientifica delle proposte;
- quello dei programmi-quadro dell'Unione Europea, che adottano una procedura di valutazione molto strutturata e che tiene conto di una molteplicità di criteri.

Al di là di qualche differenza esistente fra i vari programmi, praticamente tutte le procedure di valutazione sono organizzate in due fasi:

- una valutazione della qualità del progetto (normalmente secondo criteri predefiniti) effettuata da esperti esterni;
- la selezione dei progetti da finanziare da parte del comitato di programma, tenendo conto della valutazione di qualità, dei finanziamenti disponibili, degli obiettivi del programma e di altri criteri di distribuzione dei fondi.

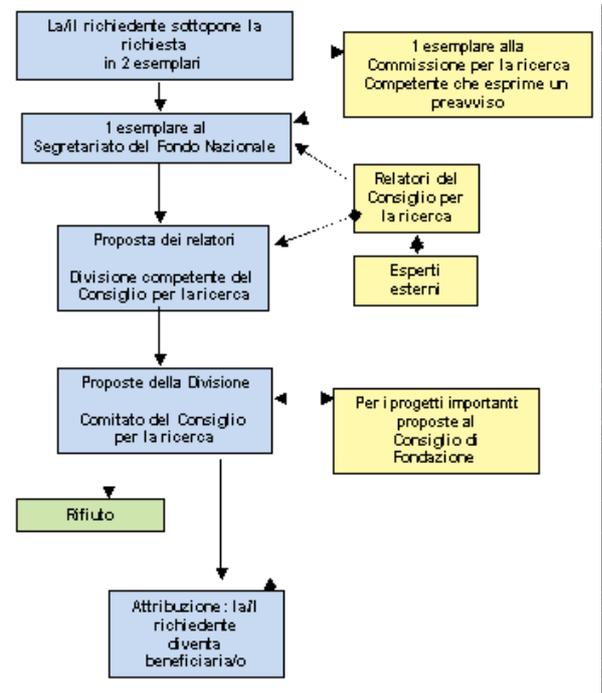
### FNSRS: il modello del peer review:

La figura 5.4 mostra la procedura seguita per la valutazione delle domande di ricerca fondamentale al FNSRS. In sintesi, ogni progetto viene affidato ad un relatore interno al Consiglio della Ricerca della Divisione competente, il quale poi provvede, d'accordo con il segretariato, a richiedere una valutazione da parte di alcuni esperti esterni.

Ricevuto il rapporto di valutazione, il relatore prepara una proposta che viene discussa dal Consiglio della Ricerca della Divisione competente. In questa sede, accanto alla valutazione di merito del progetto, si procede anche alla definizione di una serie di priorità da applicare nel caso in cui i progetti valutati di buona qualità eccedano il budget disponibile (ciò che, come già detto, è ormai divenuto la regola negli ultimi anni). Questa procedura si conforma al modello della "valutazione da parte di pari" (peer review), secondo cui la qualità di un lavoro scientifico viene valutata e certificata da parte di colleghi più anziani e con maggiore esperienza nella materia. Questo metodo di valutazione, utilizzato correntemente per le riviste scientifiche, è stato introdotto per la valutazione di progetti di ricerca negli USA alla fine della seconda guerra mondiale, al fine di evitare il rischio che venissero utilizzati, per l'attribuzione di finanziamenti di ricerca, criteri esterni alla comunità scientifica.

Ovviamente la valutazione della qualità scientifica è un cardine della valutazione di ogni progetto di ricerca. Tuttavia la procedura descritta presenta un certo numero di difficoltà. In effetti, il peer review svolge un'importante funzione di con-

Figura 5.4. Valutazione delle proposte al FNSRS



trollo sociale all'interno della comunità scientifica, evitando che si diffondano troppo facilmente teorie in contrasto con quelle comunemente accettate; assicura così anche l'integrazione dei nuovi ricercatori entro le linee di ricerca esistenti e quindi il loro inserimento nella comunità accademica (ad esempio in una carriera di professore). Tuttavia, il punto di vista della comunità scientifica, preoccupata di garantire stabilità alle proprie ricerche, non coincide necessariamente con gli interessi della collettività e degli enti finanziatori. Da qui la critica secondo cui questo sistema favorirebbe eccessivamente la continuazione di ricerche già mature, anziché favorire degli approcci forse più rischiosi, ma potenzialmente più innovativi.

Inoltre, questo metodo di valutazione è efficace in una situazione in cui non vi è una limitazione del numero di lavori che possono essere accettati (come ad esempio nei giornali scientifici, dove il numero di articoli da pubblicare, se necessario, può essere aumentato senza problemi). In una situazione di forte competizione si rivela per contro di difficile utilizzazione (almeno se non è integrato con altri strumenti di valutazione), poiché difficilmente permette di confrontare progetti diversi e di fissare liste di priorità. In una tale situazione rischia quindi di creare effetti perversi, quali la tendenza dei valutatori a dare punteggi sempre più alti per cercare di far approvare dei progetti o il rischio (specie in un paese di piccole dimensioni come la Svizzera) di conflitti fra gli interessi dell'esperto e la valutazione del progetto.

Per riuscire ad ovviare a questi difetti sono state proposte diverse soluzioni, che vanno dall'utilizzo di criteri di valutazione formalizzati (quali gli indicatori bibliometrici) al fine di assicurare una valutazione uniforme delle proposte, al maggiore ricorso a esperti esterni per la valutazione, fino alla divisione del processo di valutazione in due fasi (dapprima valutazione della qualità delle proposte, poi definizione di liste di priorità, vedi FNSRS 1998).

Figura 5.5 Valutazione di proposte di progetti da parte dell'Unione europea



### La procedura di valutazione nei programmi europei:

I programmi di ricerca europei offrono l'esempio di una procedura di valutazione molto più strutturata e standardizzata, che persegue gli obiettivi seguenti (European Commission, 2000):

- permettere di integrare nella valutazione i criteri scientifici e tecnologici con criteri quali la rilevanza socio-economica della proposta, la struttura di gestione del progetto, la struttura del consorzio, le risorse finanziarie;
- permettere una valutazione rapida anche in un programma di grandi dimensioni e con proposte provenienti da tutta Europa;
- armonizzare le procedure seguite nei diversi sottoprogrammi, in modo da favorire la loro integrazione e rendere più semplice la preparazione delle proposte.

La procedura, descritta nel manuale pubblicato dalla Commissione Europea, si svolge nel modo seguente.

Al momento della ricezione della proposta di progetto, i servizi della Commissione verificano il rispetto dei criteri formali di partecipazione (ad esempio il rispetto del termine per la presentazione della proposta o la composizione del consorzio). Le proposte che non soddisfano questi criteri vengono escluse immediatamente.

Si procede poi alla valutazione da parte di almeno tre esperti indipendenti. Gli esperti vengono scelti tra i nominativi inseriti in una banca-dati che la Commissione europea ha co-

stituito con un invito pubblico, prestando attenzione a che non vi siano collisioni di interesse (ad esempio che nessuno degli esperti abbia rapporti di lavoro con le istituzioni che propongono il progetto).

Gli esperti valutano la proposta sulla base di un insieme pre-stabilito di criteri, attribuendo per rapporto a ciascun criterio un voto da 0 a 5 (vedi tabella).

Per assicurare la massima indipendenza, di regola, la valutazione della parte scientifica del progetto avviene prima che gli esperti conoscano la composizione del consorzio.

In seguito, i diversi esperti si riuniscono e cercano di stabilire una valutazione comune per ogni gruppo di criteri e un punteggio complessivo per l'insieme della proposta. A questo stadio vengono esclusi i progetti che non raggiungono il livello minimo stabilito relativamente ad un criterio. In questo caso, il rapporto di valutazione viene trasmesso al coordinatore del consorzio, affinché possa prenderne conoscenza.

Sulla base della valutazione degli esperti, i servizi della Commissione europea preparano una lista delle proposte di progetto in ordine di priorità, tenendo conto anche delle esigenze specifiche del programma. La decisione sulla selezione dei progetti spetta normalmente al Comitato di ognuno dei programmi in cui è diviso il 5° programma-quadro. Nel Comitato sono presenti rappresentanti dei diversi paesi partecipanti al programma. Infine, i consorzi selezionati sono invitati a negoziare con la Commissione europea un contratto di ricerca, tenendo conto delle osservazioni degli esperti.

Potremmo definire una tale procedura di valutazione "tecnocratica". Essa prevede infatti che la valutazione della qualità scientifica del progetto sia integrata in un meccanismo più ampio in cui, al momento della definizione delle liste di priorità e delle decisioni dei comitati di programma, siano tenuti in conto gli interessi specifici dell'Unione europea, sia per quanto riguarda gli obiettivi che i progetti devono raggiungere, sia per quanto riguarda la distribuzione dei progetti fra gli Stati membri dell'Unione. Il meccanismo utilizzato assicura (almeno in linea di principio) che solo "buoni" progetti raggiungano la fase della negoziazione politica.

Una procedura di valutazione così strutturata ha inevitabilmente un impatto molto forte sul tipo di proposte presentate, sul loro contenuto e sulla modalità di redazione seguita.

### Valutazione delle proposte: alcune riflessioni generali:

La valutazione delle proposte di progetto rappresenta senz'altro uno degli aspetti più delicati della promozione della ricerca, per la quale è molto difficile trovare una soluzione soddisfacente.

Parte di questa difficoltà è insita nella natura stessa della ricerca scientifica e della tecnica della valutazione. In effetti, è molto difficile valutare la qualità di un progetto di ricerca, proprio perché un progetto realmente innovativo e volto a sviluppare nuova conoscenza è soggetto ad un forte rischio e può difficilmente essere descritto in anticipo con precisione. La tentazione di tutte le procedure di valutazione è quindi quella di favorire, piuttosto che lo sviluppo di nuove conoscenze, la continuazione di lavori di ricerca già in corso, che presentano un rischio di insuccesso basso. Evidentemente, più la valutazione è strutturata e legata a criteri relativi all'organizzazione e alla gestione del progetto (come è nel caso dei programmi europei), più aumenta la tendenza a favorire progetti relativamente prevedibili sia per il loro svolgimento sia per i risultati.

Figura 5.6 Criteri di valutazione per i progetti di ricerca europei

**1. Qualità scientifica e tecnologica e innovazione**

\* la qualità della ricerca proposta e il suo contributo alle questioni-chiave scientifiche e tecnologiche del programma;

\* l'originalità, il grado di innovazione e il progresso oltre lo stato dell'arte, tenendo conto del rischio associato con il progetto;

\* l'adeguatezza dell'approccio scelto, della metodologia e del piano di lavoro.

**2. Valore aggiunto e contributo alle politiche europee**

\* la dimensione europea del problema che viene studiato;

\* il valore aggiunto di un consorzio europeo per la soluzione di questo problema;

\* il contributo alla messa in opera delle politiche europee;

**3. Il contributo agli obiettivi sociali della Comunità**

\* il contributo del progetto al miglioramento della qualità di vita, della salute e della sicurezza (incluse le condizioni di lavoro);

\* il contributo al miglioramento delle prospettive occupazionali e allo sviluppo delle competenze professionali;

\* il contributo alla protezione dell'ambiente.

**4. Sviluppo economico e prospettive scientifiche e tecnologiche**

- il possibile contributo alla crescita economica, in particolare la qualità delle applicazioni e dei piani di valorizzazione dei risultati;

- l'impatto strategico del progetto e il suo potenziale di migliorare la competitività in settori-chiave;

- il contributo allo sviluppo tecnologico dell'Europa.

**5. Risorse, struttura del consorzio e gestione**

- la qualità del piano di lavoro e della struttura di gestione del progetto;

- la qualità del consorzio, le competenze scientifiche e tecniche, la partecipazione di utilizzatori dei risultati, la divisione dei compiti all'interno del consorzio;

- l'adeguatezza delle risorse richieste, sia a livello del consorzio che dei singoli partner.

La valutazione del curriculum scientifico dei proponenti del progetto e delle istituzioni partecipanti può in parte correggere questa tendenza, spostando la valutazione dal progetto specifico alla qualità del lavoro scientifico svolto in passato. Ovviamente sono così favoriti ricercatori già affermati e, di regola, discipline con una buona tradizione e quindi con una maggiore facilità a pubblicare.

La valutazione delle proposte prima dell'attribuzione dei finanziamenti obbedisce anche a due esigenze dei poteri pubblici:

- la prima è quella di utilizzare i fondi pubblici in modo efficace, garantendo procedure di selezione uguali per tutti; di qui anche l'esigenza crescente di rendere conto pubblicamente dei meccanismi e dei criteri utilizzati per la valutazione;

- la seconda è quella di esercitare un certo controllo sulla direzione della ricerca scientifica e quindi, fatto salvo il criterio della qualità scientifica, orientarla verso determinati obiettivi di politica economica, sociale o ambientale.

Queste esigenze innescano una forte pressione sul procedimento di valutazione delle proposte nella direzione di meccanismi multicriteri e maggiormente strutturati rispetto al semplice peer review, percepito come uno strumento troppo arbitrario e legato ai giochi di potere della comunità scientifica. Questa tendenza è rafforzata dall'aumento del numero di proposte e dalla necessità di rifiutarne una gran parte.

È pure importante rilevare che la diversità dei processi di valutazione descritti nei due esempi, riflette largamente il diver-

so orientamento dei due diversi strumenti di promozione della ricerca: l'uno è rivolto alla ricerca fondamentale e universitaria, l'altro a ricerche applicate e in collaborazione con l'economia privata. Quindi, al di là delle pratiche che si sono costituite nel tempo, la definizione della procedura di valutazione è strettamente legata agli obiettivi perseguiti attraverso un determinato strumento e, in particolare, all'equilibrio fra le diverse esigenze (qualità scientifica; rilevanza socio-politica; efficacia dell'esecuzione). Ben lungi dall'essere uno strumento neutro di selezione, la procedura stessa è parte integrante dello strumento di promozione e contribuisce in modo significativo a definirne l'orientamento e l'impatto sulla ricerca.

In questo senso, sarebbero assai preziosi degli studi comparativi che mostrassero l'impatto di diversi criteri e delle diverse procedure di valutazione sulla tipologia dei progetti finanziati.

**5.3 Proposal writing: la struttura e le tecniche di redazione**

Il proposal writing costituisce la vera e propria redazione, in forma definitiva, del testo di un progetto di ricerca. È il testo che viene poi presentato al programma di ricerca. A questa fase cruciale del processo è stata riservata negli ultimi anni un'attenzione crescente: il numero di "guide" o di corsi su come scrivere progetti di ricerca che abbiano successo è notevolmente aumentato.

Non bisogna tuttavia sopravvalutare l'importanza della redazione ai fini del successo della proposta e, tanto meno, per la realizzazione effettiva del progetto. In effetti, come vedremo nella prossima sezione, la redazione è costituita essenzialmente da un lavoro di collazione e di stesura di elementi già sviluppati, come l'idea della ricerca, le metodologie, i partner partecipanti e il loro ruolo. La redazione avviene normalmente nelle ultime settimane prima dell'invio della proposta, quando normalmente non vi ormai è più la possibilità di modificare gli aspetti fondamentali del progetto.

La redazione della proposta di progetto svolge però senz'altro le funzioni seguenti:

- spiegare e rendere facilmente comprensibile ai valutatori il contenuto del progetto;

- persuaderli della sua importanza e delle capacità di chi lo propone;

- spesso anche rendere meno evidenti alcune lacune, alcuni aspetti non ancora completamente chiariti oppure che non corrispondono pienamente al bando di concorso.

Nella redazione delle proposte occorre tenere presenti le grandi differenze esistenti fra programma e programma, per quanto riguarda il contenuto e il grado di dettaglio del testo richiesto. Si va da testi di 5-10 pagine per alcuni progetti svizzeri (CTI, FNSRS) fino a proposte di oltre 100 pagine come nel caso di molti progetti di ricerca europei. Anche il tipo di testo e di argomentazione varia da caso a caso.

L'importanza di una buona redazione della proposta - che contenga tutti gli elementi richiesti, che sia facilmente leggibile e convincente - è fortemente aumentata negli ultimi anni, a seguito della competizione accresciuta per l'ottenimento dei finanziamenti per la ricerca e quindi a seguito dell'atteggiamento maggiormente conservatore degli esperti che valutano. Nel caso dei programmi di ricerca europei, si sta ormai giungendo ad una professionalizzazione di questa attività: spesso essa non è più affidata ai ricercatori ma a specialisti o addirittura a ditte di consulenza esterne.

Gli stessi enti finanziatori favoriscono questa tendenza, poiché una certa uniformità ed una buona qualità della redazione semplificano notevolmente il lavoro degli esperti, confrontati ad un numero sempre più grande di proposte. Non è quindi un caso che istituzioni come la "National Science Foundation" americana pubblicino delle vere e proprie guide su come redigere delle buone proposte di ricerca.

### Struttura di una proposta di progetto:

La gran parte delle proposte di progetto contiene gli stessi elementi principali, che corrispondono alle informazioni necessarie ai fini della valutazione della bontà del progetto, della sua fattibilità e delle competenze di chi lo propone:

Una tipica proposta comprende gli elementi seguenti (Thackrey 2000):

- titolo del progetto;
- abstract;
- introduzione (tema della ricerca, obiettivi e rilevanza della ricerca);
- presentazione dello stato dell'arte;
- descrizione della ricerca proposta: domande di ricerca, metodo, programma di lavoro;
- descrizione delle istituzioni e dei ricercatori partecipanti;
- budget;
- risultati attesi e loro valorizzazione;
- bibliografia.

È utile notare che quasi tutte le istituzioni di promozione della ricerca mettono a disposizione dei formulari ufficiali da utilizzare nella redazione della proposta o almeno un modello di indice. È in genere buona regola seguire l'ordine proposto, poiché esso normalmente rispecchia la struttura della valutazione e si facilita in questo modo il lavoro degli esperti.

Il titolo deve permettere di comprendere rapidamente il contenuto della proposta. Di regola un buon titolo risulta da un compromesso fra concisione (evitare titoli troppo lunghi) e chiarezza (evitare titoli difficilmente comprensibili).

L'abstract costituisce un elemento fondamentale. È infatti la parte che sarà letta con maggiore attenzione non soltanto dagli esperti valutatori, ma normalmente anche dai membri del comitato di decisione. Nello spazio di una pagina al massimo esso deve contenere le informazioni e le motivazioni fondamentali relative al progetto (qual è il tema di ricerca? quali sono le domande principali? come si svolgerà il progetto? chi partecipa? quali risultati ci si attende?). È in genere redatto alla fine e deve costituire un'unità autonoma, comprensibile indipendentemente dal resto della proposta.

Nell'introduzione al progetto vengono brevemente esposti il tema della ricerca (nel modo meno tecnico possibile) ed il suo contesto. L'introduzione dovrebbe permettere all'esperto di comprendere la tematica del progetto prima di leggere la parte scientifica e tecnica dettagliata. La descrizione della rilevanza del progetto è qui un elemento fondamentale, specialmente per i progetti di ricerca europei, in cui si richiede esplicitamente di spiegare quale sia il contributo che il progetto darà al raggiungimento degli obiettivi sociali e politici dell'Unione europea e allo sviluppo economico.

Lo stato dell'arte mostra quali ricerche sono già state realizzate sul tema proposto, i loro risultati principali e le questioni che restano da investigare. Ha quindi la duplice funzione di mostrare che esistono dei bisogni di ricerca e che chi propone il progetto conosce gli sviluppi più recenti del campo, facendo comunque riferimento al consenso della comunità scientifica come è espresso in pubblicazioni di livello interna-

zionale e in riviste scientifiche riconosciute.

Nella descrizione della proposta viene esposto il modo in cui ci si propone di realizzare il progetto. Vengono quindi descritti:

- i temi di ricerca e le domande principali;
- i metodi di ricerca a cui si pensa di ricorrere;
- le fasi e lo svolgimento della ricerca;
- il piano di lavoro con i tempi previsti.

Ovviamente il grado di dettaglio di queste indicazioni varia fortemente a seconda della dimensione del progetto: mentre per un piccolo progetto, che coinvolge 2-3 persone, l'individuazione di alcune aree di lavoro e di 2-3 fasi è sufficiente, per i progetti di grande dimensioni è necessario prevedere una divisione molto dettagliata del lavoro in compiti e attività e pianificare con cura le loro relazioni. Sulla base di queste indicazioni l'esperto giudica se il programma di lavoro è realistico (piani di lavoro sovradimensionati sono una caratteristica tipica dei progetti proposti da accademici) e se il proponente ha le capacità di gestire il progetto (soprattutto nel caso di progetti di grandi dimensioni).

La descrizione delle istituzioni e dei ricercatori partecipanti è un elemento cruciale della proposta, in quanto permettono agli esperti di valutare se le competenze ed i lavori di ricerca già svolti dai proponenti, sono sufficienti ed adeguati all'attuazione del progetto proposto (sono presenti tutte le competenze necessarie? il livello scientifico è adeguato? i partner sono sufficientemente forti in rapporto alla dimensione del progetto?). Nel caso di progetti di ricerca fondamentale questa valutazione riguarda essenzialmente il curriculum del responsabile scientifico.

Il budget è redatto normalmente su formulari ufficiali e seguendo le indicazioni dettagliate dell'ente finanziatore, che precisa quali costi possono essere finanziati nell'ambito del progetto. La redazione di un buon budget è un esercizio di equilibrio fra realismo (un budget complessivo adeguato alla dimensione del progetto, una ripartizione del finanziamento fra i partner che rispecchia i loro compiti) e la capacità di inserirvi delle riserve che tengano conto in anticipo dei probabili tagli da parte dell'ente finanziatore.

La descrizione dei risultati attesi e del piano di valorizzazione è essenziale in tutti i progetti di ricerca applicata (programmi di ricerca europei; programmi nazionali di ricerca), mentre ha un'importanza minore per i progetti di ricerca fondamentale (dove i risultati sono in genere costituiti da pubblicazioni scientifiche).

### Proposte di progetto: l'argomentazione:

Il criterio essenziale è quello secondo cui una buona proposta non deve essere tale dal punto di vista di chi scrive ma dal punto di vista dell'esperto che procederà alla sua valutazione. La citazione seguente spiega in quale situazione si trova quest'ultimo:

*Writing a proposal for a sponsored activity such as a research project or a curriculum development program is a problem of persuasion. It is well to assume that your reader is a busy, impatient, skeptical person who has no reason to give your proposal special consideration and who is faced with many more requests than he can grant, or even read thoroughly. Such a reader wants to find out quickly and easily the answers to these questions (Thackrey 2000).*

In altre parole, al di là di possibili amicizie o inimicizie, il valutatore è generalmente confrontato ad un gran numero di pro-

Figura 5.7 Argomentazione nelle proposte di progetto

Ricerca fondamentale (FNSRS)	Programmi di ricerca europei
...questo tema appartiene al mainstream della ricerca scientifica ...si è stabilito un consenso su questi risultati mentre i punti seguenti restano controversi ... chi propone il progetto ha contribuito sino ad ora allo sviluppo di queste ricerche ed è internazionalmente reputato	...lo sviluppo di questa tecnologia ha grande importanza per lo sviluppo economico ...l'Europa ha un notevole ritardo rispetto agli Stati Uniti in questo campo ...i proponenti sono i migliori ricercatori presenti in Europa in questo settore
finanziare questo progetto contribuirà allo sviluppo del sapere scientifico e porrà la ricerca svizzera all'avanguardia in questo campo	finanziare questo progetto permetterà di migliorare la competitività economica dell'Europa rispetto agli Stati Uniti

poste, che ha appena il tempo di leggere, e che sono in ogni caso in numero molto superiore rispetto a quelle che i fondi disponibili gli permettono di accettare.

In questa situazione il primo criterio di redazione è quello di facilitare il suo lavoro con una proposta ben scritta:

*A good proposal is always readable, well-organized, grammatically correct and understandable (National Science Foundation 2000).*

Sono in particolare da sottolineare gli aspetti seguenti:

- una buona organizzazione del materiale, con una divisione delle diverse parti che nel limite del possibile segua quella standard proposta dal programma; questo permette all'esperto di muoversi facilmente nel testo e di leggere in modo più approfondito le parti che più gli interessano;
- la concisione: l'esperto non è generalmente interessato ad una trattazione scientifica approfondita, ma soltanto alle informazioni che gli permettono di valutare rapidamente la proposta; proposte troppo lunghe e prolisse suscitano immediatamente un'impressione negativa;
- la chiarezza, sia nel senso di una buona strutturazione del testo sia nel senso di una trattazione seria ma non troppo specialistica della materia; normalmente i valutatori non sono specialisti relativamente al tema proposto, ma piuttosto specialisti di una materia vicina; è quindi importante metterli in grado di comprendere l'argomento della proposta senza richiederli uno sforzo eccessivo;
- la presenza di un buon riassunto e di un'introduzione che spieghino brevemente e in modo accattivante il contenuto della proposta; questa prima impressione determina largamente l'atteggiamento con cui l'esperto leggerà il resto della proposta (se deciderà di continuare a leggere ...).

Bisogna poi considerare il tipo di argomentazione da utilizzare. Esprimendoci in modo un po' colorito, diremmo che si tratta di condurre per mano l'esperto, mostrandogli che la decisione di finanziare il progetto proposto è una conseguenza inevitabile della volontà di raggiungere gli obiettivi del programma di ricerca e della situazione attuale della ricerca scientifica. La tabella mostra due diversi modi di argomentazione adottati in due casi specifici, molto diversi fra di loro.

Quindi, al di là del contenuto specifico del progetto, non necessariamente così diverso nei due casi, l'argomentazione da utilizzare varia moltissimo da programma a programma.

Va sottolineato poi che la valutazione di progetti di ricerca, nonostante gli sforzi delle istituzioni che gestiscono dei programmi di ricerca di strutturare e standardizzare questo processo, non è in realtà sempre un procedimento così razionale come può apparire. Sono ben presenti nel giudizio fattori legati alla moda del momento (ad esempio un problema o un tema di ricerca attuale e presentato dai mass-media), all'e-

sperienza dell'esperto (la sua conoscenza dei proponenti; la conoscenza di alcuni riferimenti bibliografici; l'interesse personale per il tema proposto) e fattori legati allo stile di redazione. In effetti chi scrive deve in primo luogo dare l'impressione di sapere con precisione cosa vuole realizzare e di essere molto sicuro delle proprie capacità; un'impressione questa che è legata anche al modo di scrivere e argomentare e a fenomeni propriamente linguistici (ad esempio l'uso del futuro "analizzeremo", "scopriremo" anziché "vorremmo analizzare", "speriamo di scoprire"). Lo stile di una proposta di ricerca deve trasmettere un senso di moderata ma solida fiducia nei propri mezzi, non deve mai lasciar trapelare un'impressione di incertezza di fronte alla ricerca proposta.

Queste precisazioni potrebbero indurre a pensare che la preparazione delle proposte di progetto sia largamente un esercizio di facciata, in cui chi scrive dà l'impressione di conoscere il tema e di avere già stabilito nel dettaglio come svolgerà la ricerca.

Vogliamo però sottolineare anche il valore costruttivo di questa procedura:

- in primo luogo, la capacità di un gruppo di ricerca di redigere entro un termine stabilito un testo convincente è un buon indice del fatto che gli stessi ricercatori saranno in grado durante il progetto di scrivere degli articoli scientifici di buona qualità, tali da essere accettati su riviste internazionali; ciò è, come abbiamo visto, uno dei principali indicatori di successo di un'attività di ricerca;
- in secondo luogo, la redazione della proposta costringe i ricercatori a definire in qualche misura come si svolgerà il loro lavoro di ricerca, entro quali tempi, con quale ripartizione dei compiti fra i diversi partner e con quali risorse; soprattutto per i progetti che coinvolgono più istituzioni questa suddivisione del lavoro rappresenta un punto di riferimento essenziale, senza di cui la gestione del progetto sarebbe praticamente impossibile; non a caso nei progetti più complessi (come alcuni consorzi europei) vengono anche stabilite le procedure per la modifica del piano di lavoro e della ripartizione dei compiti e dei finanziamenti fra i partner.

La tecnica della redazione delle proposte è in qualche misura conseguenza diretta della massificazione del finanziamento della ricerca. Essa non permette certamente di individuare e quindi scegliere i progetti che porteranno a scoperte innovative, ma piuttosto di estendere alla massa dei ricercatori e dei progetti alcune regole di "buona pratica" nella pianificazione e nell'organizzazione delle attività di ricerca. È quindi più legata alla ricerca scientifica come attività professionale e improntata a determinati criteri di efficacia - ad esempio il rapporto fra finanziamenti distribuiti e numero di pubblicazioni scientifiche oppure i risultati in termini di brevetti o applicazioni industriali - che alla scienza come sviluppo delle conoscenze fondamentali sul mondo.

Figura 5.8 Redazione di una proposta



**5.4 Proposte di progetto: il processo di negoziazione e di elaborazione**

Nei paragrafi precedenti la preparazione di una proposta è stata presentata essenzialmente come un processo di redazione che segue determinate regole di contenuto, struttura e stile e, in particolare, alcuni procedimenti argomentativi.

In altri termini, l'obiettivo principale del proponente è quello di convincere i valutatori della buona qualità del progetto e dell'interesse del finanziamento (vedi figura). Per raggiungerlo, egli utilizza i dati di partenza in modo da costruire un'argomentazione sufficientemente efficace.

Questo schema molto semplice si realizza molto raramente nella realtà. Più precisamente si verifica nel caso delle due situazioni seguenti:

- nel caso in cui i contenuti del progetto (il tema di ricerca, i partner principali, lo svolgimento), le condizioni poste dal programma ed il funzionamento della procedura di valutazione sono già ampiamente chiari per colui che prepara la proposta. È soprattutto il caso di progetti svolti da team già collaudati e che continuano lavori di ricerca già avviati;
- nel caso, paradossalmente opposto, in cui chi scrive è un professionista della redazione di proposte di progetto e quindi utilizza un certo numero di materiali allo scopo di scrivere una proposta convincente (a prescindere, talvolta, dalla realtà del processo di ricerca che descrive).

Nella maggioranza dei casi, invece, la preparazione si svolge come un processo in cui l'acquisizione di informazioni sul programma, l'elaborazione di idee e di elementi del progetto e la redazione di un testo convincente procedono parallelamente, seppure con peso diverso in ciascuna delle varie fasi

temporali. Questo processo ha gli obiettivi seguenti:

- elaborare gli elementi essenziali del progetto di ricerca, a partire da un'idea che spesso è più o meno vaga;
- acquisire informazioni sul programma di ricerca, su possibili concorrenti e sulle chances di successo;
- costituire il team di ricerca e definire i ruoli e la parte di ciascuno (in particolare nel finanziamento richiesto);
- redigere un testo chiaro e completo.

Il gruppo dei partner del progetto rappresenta il nucleo centrale di questo processo. Attraverso una serie di meeting, discussioni e contatti deve raggiungere un consenso sugli elementi principali della proposta. È all'interno di questo gruppo che vengono discusse le strategie da seguire e che circolano man mano le varie elaborazioni del progetto. La composizione iniziale di questo team è normalmente determinata da conoscenze o collaborazioni di ricerca già esistenti; esso può poi essere allargato secondo le esigenze del progetto (necessità di un partner con competenze specifiche) oppure al fine di migliorarne le chances di successo.

La coesione tra i partner del progetto rappresenta un fattore di successo fondamentale, sia al momento della redazione della proposta, sia più tardi nella eventuale realizzazione del progetto. Infatti, nel caso di consorzi costituiti da partner che non hanno mai collaborato tra loro prima di allora, è necessario uno sforzo notevole, più che per l'elaborazione vera e propria del progetto, per la presa di conoscenza e per il posizionamento reciproco dei partner.

La funzione principale dell'elaborazione all'interno di questo gruppo è quella di passare da un'idea generica di ricerca ad un vero e proprio progetto come entità condivisa fra i partner

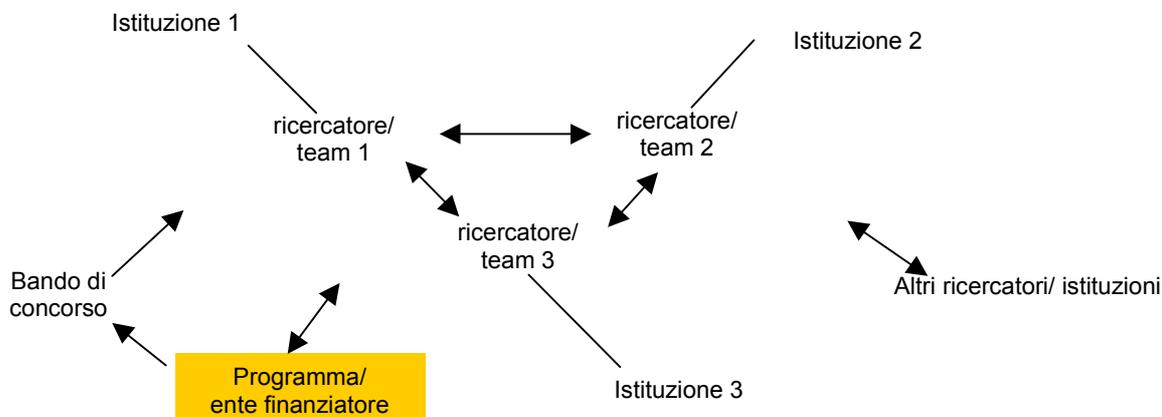
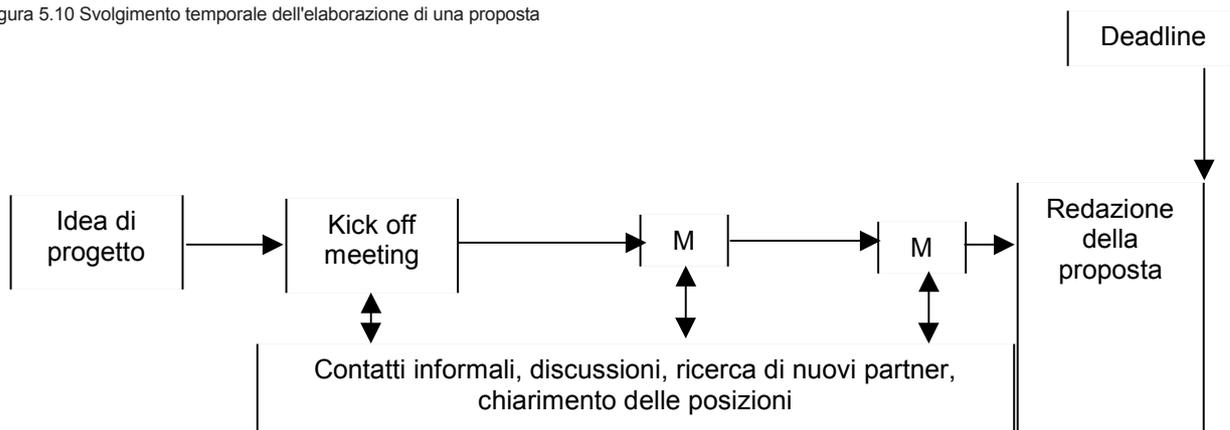


Figura 5.9 Elaborazione di una proposta: le dinamiche di gruppo

Figura 5.10 Svolgimento temporale dell'elaborazione di una proposta



e comunicabile all'esterno. Questo ad almeno due livelli:

- quello dei contenuti scientifici (temi di ricerca, riferimenti teorici, metodi da impiegare, risultati attesi);
- quello organizzativo della divisione del lavoro fra i partner e della conseguente ripartizione del budget.

Ogni partner porta nella discussione le sue competenze e gli interessi di ricerca personali e legati all'istituzione di cui fa parte, nonché gli obiettivi che si propone di ottenere attraverso il progetto proposto.

Il rapporto fra contenuti e organizzazione varia moltissimo da caso a caso: in alcuni progetti (in particolare nel campo della ricerca fondamentale) il negoziato si svolge principalmente sui temi di ricerca ed i concetti da impiegare; in altri casi la costituzione di un consorzio è essenzialmente il risultato della somma di interessi di ricerca preesistenti ed il negoziato riguarda quasi esclusivamente la ripartizione dei compiti e del budget.

La seconda funzione essenziale del consorzio di progetto è quella di definire il suo posizionamento verso l'esterno, cioè verso:

- le istituzioni di ricerca di cui ciascun ricercatore/team fa parte;
- gli altri gruppi di ricercatori potenzialmente interessati;
- il programma o l'ente cui si vuole presentare la proposta.

Il ruolo delle istituzioni di ricerca all'interno di questo processo è normalmente indiretto. È infatti assai raro il caso in cui viene chiesto un impegno diretto in un progetto di ricerca alle istituzioni (per esempio sotto forma di finanziamenti specifici o di un sostegno ufficiale). Sono piuttosto fattori quali le strategie generali nel campo della ricerca, i meccanismi di finanziamento, gli eventuali incentivi per l'acquisizione di fondi esterni che influenzano la motivazione e la posizione dei ricercatori nell'ambito di progetti di ricerca.

Altri gruppi di ricercatori dello stesso campo possono divenire nuovi partner di progetto oppure costituire dei possibili concorrenti diretti. Di qui l'importanza dei contatti con l'esterno ed il vantaggio molto forte di cui godono nella presentazione delle proposte coloro che dispongono di buoni contatti.

Il programma o l'ente cui viene presentata la proposta è costantemente presente nel processo di elaborazione attraverso la rappresentazione che i partner se ne fanno a partire dai documenti ufficiali e dalle proprie conoscenze ed esperienze precedenti (quali ad esempio esperienze precedenti di presentazione di altri progetti di ricerca).

Questa relazione presenta caratteri complessi. I ricercatori cercano in qualche modo di rappresentarsi il processo di va-

lutazione e di riprodurre gli argomenti e gli orientamenti dei valutatori, per tentare di stimare le proprie chances di successo e per cercare quindi di posizionare la loro proposta in modo da avere le maggiori possibilità.

Questo processo di rappresentazione risulta essere relativamente semplice per i ricercatori ben informati, che hanno già ottenuto dei progetti o che hanno partecipato in precedenza alla valutazione di progetti. Spesso essi riescono ad ottenere degli utili feedback sulla loro proposta da colleghi o direttamente dal programma di ricerca cui si indirizzano. L'esperienza mostra invece che, per molti ricercatori, questa rappresentazione e la valutazione delle proprie chances di successo risultano essere estremamente imprecise, anche nel caso i documenti ufficiali disponibili, che descrivono i criteri e la procedura di valutazione, sono buoni.

In qualche modo una delle funzioni della presentazione di una proposta è quindi quella di stabilire una comunicazione con il programma di ricerca e quindi di correggere la propria rappresentazione del processo di valutazione dei progetti, ciò che permette di identificare i punti che possono essere migliorati nel tentativo successivo (spesso in modo relativamente semplice). Ovviamente, il ricorso ad esperti o a consulenti esteri o a servizi che offrono una valutazione preventiva di una proposta è molto più efficiente, rispetto a questo procedere per tentativi.

#### Svolgimento della preparazione di una proposta:

La figura 5.10 mostra in modo sintetico lo svolgimento nel tempo del processo di preparazione di una proposta. Esso può essere sostanzialmente diviso in due fasi:

- la fase di elaborazione delle idee e di costituzione del consenso;
- la fase di redazione vera e propria.

Normalmente, a partire da un'idea iniziale, si tiene un primo incontro tra i potenziali partner, in cui vengono esposte le diverse posizioni e, in qualche modo, viene definito il seguito del processo (che consiste essenzialmente in alcuni altri meeting e in contatti diretti fra i partner). Di regola, in questa fase, si assiste ad una progressiva elaborazione di alcuni elementi della proposta, dapprima in forma frammentaria, poi in modo più strutturato.

All'avvicinarsi della data di presentazione del progetto, l'attività di redazione diviene progressivamente più importante rispetto al negoziato. In questa seconda fase prevalgono quindi gli obiettivi seguenti:

- riunione di tutte le informazioni richieste;
- preparazione della parti comuni del progetto sulla base degli accordi già presi;
- redazione conclusiva del testo con struttura e argomentazioni unitarie.

In questa fase normalmente viene chiesto a ciascun partner di preparare determinati testi (ad esempio la descrizione della propria parte del progetto) da inviare poi al coordinatore. Quest'ultimo si occupa contemporaneamente di redigere le parti comuni della proposta, di riunire il testo e di inviarlo ai partner per raccogliere commenti e correzioni e richiedere le parti ancora mancanti.

Questa organizzazione del lavoro è ovviamente molto efficiente e permette di preparare proposte anche lunghe e complesse in tempi molto brevi (grazie alla ripartizione del lavoro fra i partner), ma la qualità del prodotto dipende in modo essenziale dagli accordi stabiliti nella fase precedente.

### **5.5 Alcune riflessioni conclusive:**

L'ipotesi che a nostro parere meglio inquadra i fenomeni qui descritti è quella dell'apparire di un cambiamento sostanziale nei modi di ripartizione dei finanziamenti per progetti di ricerca nel corso degli ultimi due decenni.

In effetti, secondo la modalità prevalente fino agli anni '70, la distribuzione dei fondi avveniva essenzialmente attraverso un solo strumento (i progetti di ricerca fondamentali del FNSRS) e coincideva largamente con la reputazione scientifica dei ricercatori, misurata sulla base delle pubblicazioni su riviste internazionali e sulla notorietà nell'ambiente scientifico svizzero. Questa procedura garantiva un elevato controllo sociale sulla presentazione di proposte (era possibile preve-

dere in anticipo chi aveva delle reali chances di successo) e quindi manteneva il numero proposte relativamente basso ed i tassi di successo elevati.

Nel corso degli ultimi due decenni e, soprattutto, negli anni '90 abbiamo per contro assistito al passaggio ad una struttura molto più competitiva, caratterizzata dalla differenziazione degli strumenti di promozione della ricerca (vedi capitolo 4), da un'elevata competizione e dalla professionalizzazione della presentazione delle proposte. Essa non è oramai più assimilabile alla redazione di un paper scientifico ma presenta caratteri specifici (e distinti da programma a programma); richiede quindi, accanto alle competenze scientifiche, una conoscenza approfondita dei diversi programmi di ricerca, dei meccanismi di valutazione e delle tecniche di redazione da utilizzare.

In questo clima competitivo la differenza fra chi è ai margini del sistema di promozione della ricerca e chi vi è ben inserito non scompare, ma si traduce piuttosto in tassi di riuscita delle proposte fortemente diversi. La diversità dei programmi e degli strumenti crea delle nicchie per progetti molto specifici e favorisce chi sa muoversi fra i diversi strumenti ed è quindi in grado di diversificare le fonti di finanziamento della propria attività scientifica. Crea invece confusione nei nuovi entranti, confrontati con chances di successo molto basse in tutti gli ambiti.

Per riuscire a studiare in dettaglio questa dinamica, sarebbero utilissimi degli studi comparativi che mostrino, relativamente ai diversi ricercatori e istituti di ricerca, quale sia il grado di diversificazione e di specializzazione rispetto agli strumenti di finanziamento.

## Capitolo 6 Promozione della ricerca e ricerca universitaria

Nel corso dei capitoli precedenti abbiamo messo in evidenza i fenomeni che stanno cambiando profondamente le modalità di promozione della ricerca scientifica in Svizzera e la relazione fra decisione politica e istituzioni di ricerca.

Si tratta in particolare della creazione delle basi legali, delle strutture e delle procedure per lo sviluppo di una politica della ricerca, con propri obiettivi e strumenti d'azione, e dell'adozione di strumenti che mirano a promuovere delle attività di ricerca evitando la mediazione istituzionale di università e istituti di ricerca.

Le nuove relazioni fra politica e ricerca si traducono nello sviluppo degli strumenti e programmi di promozione della ricerca (capitolo 4) e in un ricorso più importante rispetto al passato alla procedura della messa a concorso per la selezione dei progetti da finanziare (capitolo 5).

Questi fenomeni sono stati esaminati soprattutto dal punto di vista dell'organizzazione della promozione della ricerca; sono stati quindi considerati come procedure che permettono di distribuire finanziamenti a progetti e a gruppi di ricerca specifici, garantendo un certo controllo sulla qualità e sul tipo di ricerche realizzate. Abbiamo quindi analizzato come la promozione di progetti di ricerca sia divenuta un fenomeno di massa, con migliaia di proposte presentate ogni anno, e come, di conseguenza, per la presentazione dei progetti e per la loro valutazione siano state progressivamente definite delle procedure molto precise anche dal punto di vista formale.

L'ipotesi che verrà sviluppata in questo capitolo è che la creazione di queste strutture e procedure non risponde soltanto ad un problema di tipo organizzativo - quello di rendere possibile la selezione di migliaia di progetti di ricerca con procedure sufficientemente uniformi -, ma riflette anche la trasformazione profonda delle relazioni fra politica, economia privata e istituzioni di ricerca. Infatti il passaggio da un modello centrato sull'autonomia della ricerca fondamentale ad un modello fortemente interattivo (la "triplice elica" delle relazioni fra università, industria e governo; Etzkowitz e Leyesdorff 2000) rende necessaria la creazione di nuovi strumenti e canali di comunicazione fra politica e ricerca scientifica. Questo avviene non solo al livello "macro" delle strategie di sviluppo della ricerca scientifica e degli strumenti di orientamento delle università nel loro complesso, ma pure, su scala più ridotta, con la creazione e gestione di strumenti di promozione della ricerca che, come vedremo, si collocano sempre più su questa interfaccia fra politica e ricerca scientifica.

Nella nostra esposizione seguiremo un ordine storico. Nella prima parte esamineremo i tratti essenziali di un modello che sottolinea fortemente l'autonomia delle università e della comunità scientifica e vedremo come esso sia adeguato a descrivere la situazione della promozione della ricerca in Svizzera negli anni '50 e '60. In seguito analizzeremo i cambiamenti strutturali che, a partire dagli anni '60, hanno progressivamente indebolito gli elementi portanti di questo modello, ed alcune risposte teoriche a questo cambiamento volte a ridefinire le relazioni fra accademia, poteri pubblici e economica privata.

Infine, nell'ultima parte del capitolo, cercheremo di tracciare alcune linee fondamentali attorno alle quali è possibile ricostruire un nuovo modello di tali relazioni, un modello che presenta un carattere assai più dinamico ed interattivo, che ri-

chiede continue mediazioni e nuovi strumenti di comunicazione fra i tre poli indicati.

### 6.1 Il modello dell'università classica e il finanziamento pubblico della ricerca dopo la II guerra mondiale

Il modello dell'università classica - basato su di un insegnamento di alto livello che dipende direttamente dall'attività di ricerca degli insegnanti universitari - risale nei suoi tratti essenziali all'800 (creazione dell'Università di Berlino da parte di Alexander von Humboldt nel 1810; OECD 1998; Clark 1995). Esso crea le basi dell'autonomia dell'università a livello di ricerca, intesa come finalizzata alla ricerca del sapere e all'insegnamento e non necessariamente all'applicazione pratica.

Questo modello di produzione del sapere ("Mode 1", secondo Gibbons et al. 1994, per contrasto con il "Mode 2" che discuteremo più avanti) dà un ruolo centrale (se non addirittura esclusivo) alle università nella produzione del sapere, sulla base di una distinzione molto chiara fra ricerca fondamentale (compito delle università) e ricerca applicata (svolta da altri enti e in particolare direttamente entro l'industria).

Esso si caratterizzava per un insieme di norme che sottolineavano il ruolo del sapere disciplinare (e quindi l'organizzazione della produzione della conoscenza e delle carriere universitarie entro una struttura disciplinare "universale") e del riconoscimento accademico (attraverso un sistema di peer review) per il controllo della qualità del sapere scientifico. L'università, organizzata in discipline, costituiva quindi una forma organizzativa distinta all'interno della società ed il luogo privilegiato di produzione del sapere (Benner, Sandström 2000).

Negli USA questo modello è sorto largamente a difesa della "scienza fondamentale" di fronte ai rischi di un coinvolgimento eccessivo del capitale privato nell'attività delle università e quindi di fronte al rischio di una determinazione "commerciale" della ricerca scientifica (Etzkowitz e Leyesdorff 2000).

Nel corso del XX secolo due fattori hanno ulteriormente rafforzato questo modello:

- la difesa della scienza pura dal rischio di corruzione portato dai totalitarismi in Germania e in URSS;

- la legittimazione della ricerca come fornitrice di risultati pratici utili per la società, acquisita durante la II guerra mondiale.

Nel momento in cui, al termine della II guerra mondiale, i poteri pubblici intervengono direttamente nel finanziamento della ricerca scientifica, il modello improntato all'autonomia della comunità scientifica viene preso a modello nella definizione delle nuove istituzioni di promozione della ricerca.

Nel 1945 viene pubblicato negli Stati Uniti un famoso rapporto intitolato *Science. The Endless Frontier*, scritto dal direttore dell'ufficio per la ricerca scientifica e lo sviluppo Vannevar Bush e accompagnato da una lettera di sostegno del presidente Roosevelt (Bush 1945). In questo documento Bush sottolinea l'importanza della ricerca scientifica per sviluppo del paese e la necessità di mantenere le competenze sviluppate nella ricerca militare durante la II guerra mondiale.

Bush raccomanda quindi la creazione di un'agenzia indipendente che abbia come missione la promozione della ricerca scientifica non legata ad obiettivi immediati:

*A new agency should be established, therefore, by the Congress for the purpose. Such an agency, moreover, should be an independent agency devoted to the support of scientific research and advanced scientific education alone. Industry learned many years ago that basic research cannot often be fruitfully conducted as an adjunct to or a subdivision of an operating agency or department. Operating agencies have immediate operating goals and are under constant pressure to produce in a tangible way, for that is the test of their value. None of these conditions is favorable to basic research. Research is the exploration of the unknown and is necessarily speculative. It is inhibited by conventional approaches, traditions, and standards. It cannot be satisfactorily conducted in an atmosphere where it is gauged and tested by operating or production standards. Basic scientific research should not, therefore, be placed under an operating agency whose paramount concern is anything other than research. Research will always suffer when put in competition with operations. (Bush 1945)*

Secondo Bush, la ricerca scientifica è una componente fondamentale dello sviluppo del paese e deve quindi essere sostenuta finanziariamente dai poteri pubblici. Bisogna però tenere presente il fatto che la qualità della ricerca (e quindi l'efficacia dell'impiego dei finanziamenti pubblici) può essere assicurata soltanto utilizzando per la distribuzione dei finanziamenti gli stessi criteri che la comunità scientifica adotta per valutare la qualità scientifica di un ricercatore o di un lavoro di ricerca.

Alla base di quest'argomentazione stanno due assunti teorici relativi alla natura stessa della ricerca scientifica (Geuna 1999):

- l'idea della ricerca scientifica come "bene pubblico" che produce delle esternalità positive per la società e l'economia;
- un modello lineare della relazione fra ricerca e innovazione economica, secondo cui i progressi nella ricerca fondamentale portano automaticamente (e in un modo che non può essere pianificato) delle ricadute in termini di innovazione e quindi di sviluppo economico.

L'utilità pratica della "high science" - la "frontiera senza fine" della produzione di nuove conoscenze, secondo le stesse parole di Bush - costituisce quindi la legittimazione di un suo finanziamento pubblico e del ricorso per la distribuzione dei fondi pubblici a un sistema di peer review gestito e controllato dagli scienziati stessi che assicurano una distribuzione molto selettiva dei fondi di ricerca. Solo favorendo la ricerca fondamentale, senza obiettivi pratici immediati, sarà possibile ottenere quegli avanzamenti nel sapere umano che si traducono in progresso sociale ed economico.

Anche se l'idea di Bush di un'unica agenzia federale per la promozione della ricerca, in cui fossero riuniti tutti gli strumenti esistenti, non ebbe seguito (Blanpied 1999), il rapporto ha avuto in qualche modo la funzione di "manifesto" a favore della ricerca fondamentale con un larghissimo impatto sulla politica della ricerca. Il modello di un'agenzia indipendente (anche se non unica) che finanzia la ricerca fondamentale è stato adottato quasi contemporaneamente dalla National Science Foundation americana (fondata nel 1951), dalla Deutsche Forschungsgemeinschaft e dal Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica (entrambi fondati nel 1952).

### **Il modello svizzero:**

La situazione svizzera negli '50 e '60 rispecchia largamente questa impostazione. In effetti, la Confederazione sosteneva la ricerca scientifica attraverso due strumenti:

- i sussidi attribuiti al FNSRS per la promozione della ricerca fondamentale;
- i sussidi attribuiti alla Commissione tecnologia e innovazione per promuovere progetti in campo applicativo.

Il FNSRS è una fondazione di diritto privato, soggetta soltanto al proprio statuto e non a disposizioni politiche o di legge. È organizzato in tre divisioni, ciascuna gestita da un consiglio della ricerca composto di ricercatori universitari e corrispondente ad un gruppo di discipline scientifiche (scienze umane e sociali, scienze esatte; biologia e medicina). È un organismo interno alla comunità scientifica che utilizza nell'attribuzione dei sussidi i medesimi criteri adottati per la valutazione delle carriere accademiche (peer review e esame delle pubblicazioni a livello internazionale).

La CTI, invece, ha il mandato esplicito di promuovere ricerca direttamente volta all'applicazione economica con la partecipazione dell'industria. Il suo ruolo resta in questo periodo limitato ad alcuni settori molto tecnologici, escludendo la ricerca applicata in altri campi.

Entrambi questi canali di finanziamento prevedono che i temi di ricerca siano suggeriti dai ricercatori stessi (approccio bottom-up) e quindi che la parte politica rinunci esplicitamente a definire dei temi prioritari su cui condurre ricerca (a carattere fondamentale o applicato).

Il ruolo della politica nella gestione del sistema della ricerca è quindi in questo periodo estremamente limitato. La politica della scienza di questo periodo può essere definita una "policy for science", cioè una politica orientata a far crescere la scienza in sé (entro il quadro istituzionale definito dalla comunità scientifica), che demanda agli scienziati la definizione delle priorità e dei criteri di scelta (Gibbons et. al. 1994). Nel caso svizzero questa situazione è rafforzata da alcuni fatti specifici: (1) l'importanza molto modesta di istituti di ricerca pubblici al di fuori delle università; (2) il fatto che la Confederazione non dispone di alcuno strumento di orientamento della politica universitaria e che la responsabilità del finanziamento delle università cantonali spetta completamente ai Cantoni; (3) l'assenza di grandi agenzie pubbliche che finanziano la ricerca applicata, ad esempio nel settore energetico e militare (come è invece il caso negli USA e in Francia).

Dal punto di vista della promozione della ricerca questa configurazione è assai semplice, in quanto i ricercatori accedono ad un solo strumento di finanziamento - il FNSRS - che di fatto è un'istituzione interna alla comunità scientifica. La preparazione di proposte di progetto è in questa situazione un'attività molto simile alla redazione di articoli scientifici e la stessa realizzazione dei progetti non si distingue dalla normale attività di ricerca nell'ambito delle università. Se questa interpretazione è corretta, il meccanismo messo in opera attraverso le divisioni del FNSRS permette di attribuire in modo mirato i finanziamenti disponibili ai ricercatori più avanzati nel loro campo, anziché distribuirli a pioggia, ma non implica mutamenti sostanziali nel tipo e nell'organizzazione della ricerca scientifica.

## 6.2 La transizione a partire dagli anni '60/'70

Abbiamo però già avuto modo di evidenziare come la promozione della ricerca alla fine degli anni '90 presenti caratteri profondamente diversi rispetto al modello "accademico" presentato nel capitolo precedente. In effetti, storicamente, si assiste a partire dagli anni '70 ad una progressiva trasformazione di questo modello, in seguito ad almeno tre tipi di fattori:

- in primo luogo, i mutamenti a livello economico, che pongono l'innovazione ed il sapere al centro della produzione della ricchezza nelle economie avanzate e quindi superano la distinzione tradizionale fra ricerca fondamentale e ricerca applicata;
- in secondo luogo, la crisi di legittimazione della scienza come produttrice di benessere e di progresso sociale, che suscita delle richieste molto più forti di controllo e di direzione della ricerca scientifica;
- in terzo luogo, l'espansione del sistema universitario e della ricerca, che rimette in questione il legame tradizionale fra ricerca ed insegnamento universitario e genera nuove forme organizzative su entrambi i versanti.

### La transizione verso un'economia della conoscenza:

La trasformazione dell'economia dei paesi avanzati da un sistema basato sulla produzione di massa (legato alle economie di scala e alla produzione di grandi quantità di prodotti standardizzati) in direzione di un'economia basata fondamentalmente sull'innovazione e la flessibilità della produzione, in cui le risorse umane e la conoscenza giocano un ruolo crescente nella produzione di ricchezza, è una tendenza fondamentale delle economie avanzate a partire dagli anni '70 (vedi Gibbons et al. 1994 per un'introduzione).

Parallelamente si assiste allo sviluppo di una serie di settori economici strettamente legati alla produzione della conoscenza e all'innovazione tecnologica, che divengono i settori trainanti dell'economia dei paesi avanzati (biotecnologie; nuovi materiali; sistemi di informazione e di comunicazione). Questi settori sono legati anche allo sviluppo di aree di ricerca che travalicano le frontiere delle discipline tradizionali e richiedono un'interazione molto forte fra ricerca fondamentale e applicazione.

Questo sviluppo stimola una serie di analisi teoriche sul ruolo centrale svolto dall'impresa nell'innovazione economica e sulla natura fortemente legata al contesto della tecnologia e dell'innovazione (OECD 1996; Caracostas, Muldur 1998).

La capacità di innovazione economica non è quindi più legata esclusivamente alla performance scientifica, misurata da indicatori quali il numero di premi Nobel o le pubblicazioni scientifiche, ma ad una serie di condizioni che determinano il funzionamento complessivo di un "sistema nazionale di innovazione", quali le infrastrutture, la disponibilità di capitali-rischio, il quadro regolamentare (OECD 1999a; Lundvall 1992). La distinzione tradizionale fra ricerca fondamentale e ricerca applicata ed il modello lineare di un trasferimento automatico dei risultati verso l'applicazione lasciano il posto a modelli che richiedono un'interazione più forte fra ricerca fondamentale e contesti di applicazione (Conseil fédéral 1994; OECD 1999).

Di conseguenza una strategia politica volta a favorire l'innovazione e lo sviluppo economico non può più limitarsi a finanziare la ricerca di base, ma deve prevedere un insieme di misure differenziate, che agiscono sulle condizioni generali dell'economia (ad esempio eliminando ostacoli regolamenta-

ri o monopoli), favoriscono le imprese maggiormente innovative con misure di sostegno ed incentivi e promuovono la collaborazione fra istituti di ricerca ed imprese.

La promozione della ricerca svizzera, soprattutto a partire dagli anni '80, segue chiaramente questi sviluppi. Non a caso la "valorizzazione del sapere" è uno degli obiettivi del Messaggio sulla promozione della ricerca 2000-2003, che sottolinea l'importanza crescente delle relazioni delle università con l'economia privata e le lacune della ricerca svizzera in questo campo. Eventi fondamentali in questa direzione sono:

- la creazione negli anni '80 dei programmi prioritari di ricerca, esplicitamente centrati sulla collaborazione con l'industria e la promozione di settori tecnologici importanti per l'economia svizzera (nanotecnologie, informatica, biotecnologie);
- il rafforzamento a metà degli anni '90 della Commissione Tecnologia e Innovazione come agenzia per la promozione della ricerca applicata in collaborazione con l'economia privata;
- la partecipazione della Svizzera ad una serie di programmi di ricerca europei (COST, Eureka, programmi-quadro dell'Unione europea), che sono fortemente orientati all'innovazione economica.

Ciò nonostante, come discusso nel capitolo 3, l'integrazione fra ricerca fondamentale e ricerca applicata in Svizzera a livello di politica della ricerca resta problematica, condizionata da un'impostazione istituzionale che separa nettamente la promozione della ricerca universitaria (Ufficio federale dell'educazione e della scienza; FNSRS) da quella della ricerca ad orientamento economico (Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia; CTI).

### La crisi della scienza come portatrice di progresso:

Il secondo fattore da considerare, che è in parte legato al precedente, è la crisi di legittimazione della scienza come portatrice di progresso economico e sociale che si verifica a partire dagli anni '70. L'emergenza dei problemi ambientali a partire dalla fine degli anni '60 ed il movimento ecologista mettono radicalmente in questione lo sviluppo economico e tecnologico dei decenni precedenti ed individuano una serie di risvolti negativi dell'applicazione incontrollata delle scoperte scientifiche (ad esempio nella chimica e, più tardi, nelle biotecnologie).

A metà degli anni '70 la crisi economica e l'emergere del problema della disoccupazione mostrano poi che non basta investire nella ricerca scientifica per assicurare sviluppo economico e prosperità a tutti i cittadini. A partire dalla fine degli anni '60 una serie di analisi mostrano inoltre che i paesi europei, nonostante l'alto livello della loro scienza di base, accumulano un notevole ritardo rispetto agli Stati Uniti ed al Giappone nell'innovazione tecnologica nei settori-chiave. Questo concetto del "technology gap" diverrà uno degli elementi fondamentali della politica della ricerca dell'Unione europea (Guzzetti 1995).

Conseguentemente a questo mutamento di clima politico e sociale è l'indebolimento del consenso che giustificava il puro e semplice finanziamento della ricerca scientifica di base non legata ad obiettivi politici. In altre parole, si passa progressivamente da una politica che promuove la scienza ad una politica che promuove una ricerca scientifica orientata a determinati obiettivi sociali od economici (Gibbons et al., 1994) ed alla ricerca scientifica è richiesto sempre di più di giustificare il proprio ruolo ed i risultati ottenuti.

La creazione di programmi di ricerca orientata, in cui cioè i temi e gli obiettivi da raggiungere sono determinati a livello politico, è la logica conseguenza di questo mutamento di impostazione (lancio nel 1975 dei programmi nazionali di ricerca). La parte di finanziamento pubblico destinata alla ricerca orientata cresce fortemente nel corso degli anni '80 e '90 e raggiunge ormai attualmente il 50% per quanto riguarda il finanziamento di progetti di ricerca (capitolo 2).

### Il mutamento delle università:

Il terzo grande mutamento coinvolge a partire dagli anni '60 le università, che, come abbiamo visto, costituiscono l'elemento centrale del sistema della ricerca svizzero (Gibbons et al. 1999, cap. 3; Smith, Webster 1997).

In Svizzera, come in Europa, il numero di studenti cresce molto rapidamente e nel giro di 2-3 decenni le università si trasformano da scuola di élite a scuola di massa frequentata da una proporzione elevata di giovani. Alla metà degli anni '90 in Svizzera il 17-18% di ogni classe d'età accedono ad una scuola universitaria, mentre nei maggiori paesi europei la proporzione si situa fra il 20 ed il 30%.

Come conseguenza di questo aumento quantitativo, l'insegnamento è meno orientato alla trasmissione di sapere avanzato e maggiormente orientato ad una preparazione generale e all'inserimento professionale dei laureati. I modelli di insegnamento e la struttura dei curricula si diversificano fortemente fra le diverse università e a loro interno (vedi ad esempio lo sviluppo di corsi di 3ème cycle e di offerte di postformazione, oppure la creazione di curricula brevi a forte orientamento professionalizzante). Le università storiche vengono affiancate da altre strutture per cercare di far fronte all'aumento del numero di studenti e alle nuove esigenze formative (in Svizzera si assiste allo sviluppo delle scuole universitarie professionali come parte integrante del sistema universitario). Di qui anche una diminuzione della tradizionale autonomia accademica nel campo dell'insegnamento, poiché le università vengono valutate rispetto alla loro capacità di offrire sbocchi professionali ed il finanziamento è condizionato dalla capacità di reclutare studenti.

La crescita quantitativa e la differenziazione interna trasformano le università (e le stesse facoltà) in organismi di grandi dimensioni a ruolo prevalentemente gestionale e amministrativo, mentre la ricerca si organizza in dipartimenti o gruppi di ricerca relativamente autonomi.

Di conseguenza il legame tradizionale fra insegnamento universitario e formazione alla ricerca diviene maggiormente problematico (Clark 1995) e si concentra soprattutto nei livelli più avanzati della formazione universitaria (ad esempio nella formazione dei dottorandi) e nelle discipline che offrono condizioni di ricerca migliori (come è il caso delle scienze naturali ed esatte). Il binomio classico fra insegnamento e ricerca lascia quindi il posto ad una situazione assai più complessa, in cui un'università - per essere rinomata - deve allo stesso tempo formare un gran numero di giovani per il mercato del lavoro, svolgere ricerca avanzata e formare nuovi ricercatori e, non da ultimo, collaborare con l'economia privata e con il contesto locale.

A livello svizzero si osserva in pochi decenni il passaggio da un sistema di università cantonali fortemente legate alla realtà del cantone e direttamente finanziate da esso (modello "autarchico"; Kleiber 1999) ad un sistema di università che, pur conservando le proprie particolarità, sono ormai legate da forme di cooperazione molto più strette e ricevono una parte

consistente del proprio finanziamento da fonti comuni.

Nella politica universitaria, gli eventi principali degli ultimi tre decenni sono stati l'avvio del finanziamento della Confederazione alle università cantonali con la Legge sull'aiuto alle università del 1968, il concordato intercantonale sul finanziamento delle università (1981), la creazione delle scuole universitarie professionali (1995) e la creazione nel 2000 della nuova conferenza universitaria svizzera, come primo organo comune a Confederazione e Cantoni nella politica universitaria. Parallelamente si è assistito alla revisione di buona parte delle leggi cantonali che governano le università, in direzione di una maggiore autonomia dall'amministrazione cantonale.

Questo mutamento è rafforzato dal passaggio a sistemi di finanziamento basati sulle prestazioni, in particolare per i sussidi federali attribuiti alle università, che dipendono ormai dal numero di studenti e dalla quantità di progetti di ricerca ottenuti (vedi il capitolo 3). L'aumento della proporzione del finanziamento alla ricerca attribuito attraverso progetti (vedi i capitoli 3 e 4) contribuisce a questa tendenza, che vede le diverse università in competizione per attirare studenti e ottenere finanziamenti di ricerca.

Inoltre, con i Poli di ricerca nazionali (vedi il capitolo 4), la Confederazione si è data uno strumento volto esplicitamente a modificare l'organizzazione della ricerca scientifica in Svizzera attraverso la creazione di reti di competenza.

L'orientamento alla creazione di reti di cooperazione fra le diverse università e, contemporaneamente, dei meccanismi di competizione fra di essi per favorire una maggiore efficienza ed il miglioramento del livello qualitativo, è uno dei punti centrali dell'ultimo messaggio per la promozione della ricerca in Svizzera. Come già osservato, la crescente integrazione del sistema universitario e di ricerca svizzero non si è però purtroppo accompagnata con quella di organismi e strumenti che ne permettano una vera e propria gestione strategica (vedi il capitolo 3).

### 6.3 Un nuovo modello di produzione del sapere?

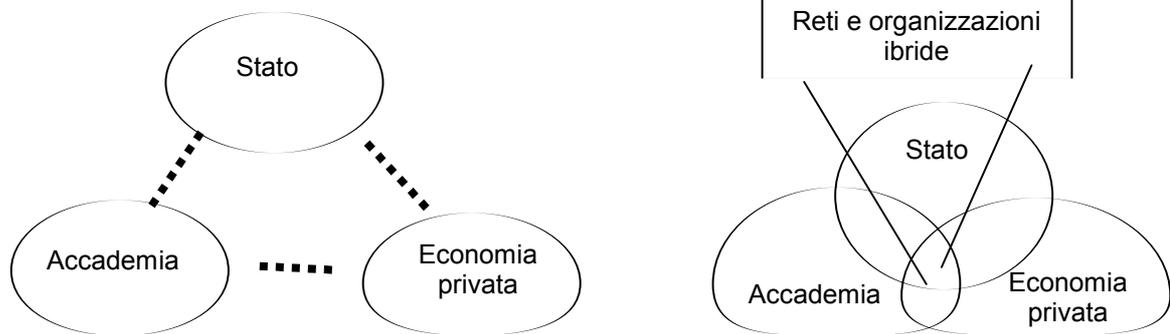
In un libro pubblicato nel 1994 un gruppo di sociologi propone un'interpretazione radicale dei mutamenti discussi nel paragrafo precedente (Gibbons et al. 1994). Secondo questi autori le trasformazioni in corso non riguardano semplicemente la politica o l'organizzazione della ricerca, ma sono piuttosto l'espressione di un mutamento fondamentale nelle modalità di produzione del sapere all'interno della società.

La tesi centrale è quindi che, accanto al modello tradizionale di produzione del sapere scientifico - organizzato in modo disciplinare e quasi esclusivamente all'interno delle università - , si assiste all'emergere di un nuovo modello ("Mode 2") che presenta le caratteristiche seguenti:

- è una modalità di produzione del sapere fortemente legata all'applicazione e all'esigenza di risolvere problemi sociali piuttosto che ai temi di ricerca interni ad una determinata disciplina scientifica;
- è essenzialmente transdisciplinare, nel senso che questa modalità integra conoscenze e competenze diverse in un'attività di ricerca organizzata attorno ad un problema specifico, piuttosto che seguire le linee di divisione fra le discipline scientifiche;
- è eterogeneo dal punto vista delle persone e delle istituzioni; i gruppi di ricerca non sono più composti soltanto da accademici, ma anche da persone attive nella pratica, da consulenti, da esponenti dell'amministrazione pubblica ...e, co-

Figura 6.1. La "triplice elica"

Modelli della relazione stato - accademia - economia privata (Etzkovic e Leydesdorff 2000)



munque, la loro organizzazione è molto meno stabile rispetto a quella degli istituti di ricerca tradizionali;

- è socialmente compatibile, nel senso che gli interessi e le direzioni di ricerca non sono più dettati solo dalla curiosità scientifica o dalle carriere accademiche ma anche dai bisogni e dai sistemi di valori sociali, ad esempio in campi eticamente controversi quali le biotecnologie;

- adotta criteri di valutazione della qualità del lavoro scientifico che non si limitano al giudizio della comunità accademica, ma che integrano criteri di efficacia, compatibilità sociale e validità economica dei risultati.

Quindi, nella sua essenza, il "Mode 2" rappresenta il modello di una scienza che si libera dalle limitazioni e dalle barriere della ricerca accademica ("Mode 1") e va nella direzione di una maggiore integrazione all'interno della società, dal punto di vista dei valori, dei temi di ricerca e delle istituzioni e degli individui che la svolgono. Esempi tipici di questo sviluppo sono le scienze ambientali (e, in generale, il dialogo fra scienza e società sui problemi ambientali) e l'organizzazione della ricerca nei programmi dell'Unione europea che, come abbiamo visto, sono fortemente centrati su problemi specifici e prevedono la creazione di reti di ricerca fra economia privata, istituzioni pubbliche e università.

Al momento attuale queste due modalità di produzione del sapere, ciascuna con le proprie norme e con i propri modelli cognitivi, coesistono, anche se gli autori citati ritengono che il "Mode 2" sia destinato a divenire la modalità dominante, che ingloberà al suo interno la ricerca accademica come un ambito specifico.

Le tesi di Gibbons et al. sono divenute un manifesto citatissimo, anche a livello di politica della ricerca, per descrivere il mutamento della scienza contemporanea, ma allo stesso tempo sono state criticate apertamente per il loro valore di analisi scientifica.

Alcuni autori hanno constatato la difficoltà di provare empiricamente queste tesi e di legarle ai mutamenti effettivamente constatati nell'organizzazione della ricerca scientifica (Wilts 2000). Secondo altri il libro accentua troppo alcuni fenomeni relativamente marginali e legati alle modalità di finanziamento della ricerca piuttosto che ad un mutamento profondo della ricerca scientifica (Weingart 1997): i campi di ricerca citati come esempio da Gibbons, come le scienze ambientali, sono in realtà semplicemente dei settori che per la loro novità non sono ancora stati completamente assorbiti all'interno del sistema di valori e di review della scienza accademica e pre-

sentano una forte tendenza ad istituzionalizzarsi entro il modello accademico tradizionale.

D'altra parte si è osservato che le caratteristiche del "Mode 2" non sono poi tanto nuove e, soprattutto, che non costituiscono necessariamente un insieme coerente di trasformazioni verso un nuovo modello di scienza (Godin, Gingras 2000). In effetti il "Mode 1" utilizzato da Gibbons come termine di riferimento rappresenta forse un modello culturale che è stato utilizzato a livello politico per giustificare l'autonomia delle università - e, al loro interno, l'organizzazione disciplinare e la struttura delle carriere accademiche - e la modalità di distribuzione dei finanziamenti attraverso i consigli della ricerca, piuttosto che una descrizione realistica di come funzionava in passato la produzione del sapere scientifico.

Anche la tesi centrale, secondo cui il sapere scientifico viene sempre più prodotto all'interno di reti sociali allargate piuttosto che nelle università, necessita di precisazioni. Gli indicatori empirici (in particolare gli indicatori relativi alle pubblicazioni scientifiche) confermano che si assiste ad una diversificazione del sistema della ricerca, nel senso che accanto alle università altre istituzioni pubbliche e le imprese private contribuiscono in modo significativo alla produzione di sapere scientifico. Ma, allo stesso tempo, la parte delle università nelle pubblicazioni scientifiche non diminuisce, perché gran parte delle pubblicazioni degli altri enti sono in realtà realizzate in collaborazione con esse (vedi Godin, Gingras 2000 per l'analisi dei dati relativi al Canada).

D'altra parte abbiamo visto che anche in Svizzera lo spostamento delle fonti di finanziamento della ricerca verso la ricerca orientata ed applicata non si accompagna ad un parallelo mutamento dei beneficiari di questi finanziamenti (che continuano ad essere nella quasi totalità le scuole universitarie), e neppure ad uno spostamento a favore delle scuole maggiormente tecniche ed applicate (SUP, Politecnici federali) a scapito delle università cantonali (vedi il capitolo 2).

Entrambi gli indicatori sembrano quindi confermare la tesi secondo cui, all'interno di un sistema di produzione del sapere certamente allargato rispetto al passato, le università mantengono e rafforzano la loro posizione di luoghi principali di produzione del sapere. Con tuttavia una differenza essenziale: questa posizione centrale non è più basata sull'isolamento delle istituzioni accademiche, ma piuttosto sulla loro capacità di tessere reti molto dense di cooperazione con le istituzioni pubbliche e con l'economia privata.

### Una nuova rete di relazioni:

In effetti, come osservano Etzkovic e Leydesdorff (Etzkovic e Leydesdorff 2000), modelli come i "sistemi nazionali di innovazione" o "Mode 2" o ancora "sistemi di ricerca postnormali" presentano una caratteristica comune: quella di sottolineare il carattere fortemente dinamico del sistema scientifico e di innovazione, ormai caratterizzato da interazioni continue fra accademia, industria e poteri pubblici.

In altre parole, si passa da un modello che prevede una grande autonomia della comunità accademica ed un corrispondente sostanziale *laissez-faire* da parte dei poteri pubblici, sia per quel che riguarda l'innovazione economica sia per quel che riguarda gli orientamenti e l'organizzazione della ricerca scientifica, ad un modello che prevede che forti sovrapposizioni tra le tre sfere istituzionali (stato, accademia, economia privata) e in cui si creano delle "organizzazioni ibride" di interfaccia fra di esse.

Il modello presentato nella figura comprende due elementi fondamentali per quel che concerne la politica della ricerca ed il ruolo delle università:

- in primo luogo, il riconoscimento esplicito dell'esistenza di tre sfere istituzionali (la politica, l'economia privata, la comunità scientifica) coinvolte nella ricerca e nell'innovazione; e ciò riconoscendo che non è possibile stabilire un primato di una di esse sulle altre; da qui viene la legittimazione per una politica della ricerca con obiettivi propri (autonoma rispetto alle norme della comunità accademica);

- in secondo luogo, la segnalazione dell'importanza, ai fini del funzionamento del processo di innovazione, delle interfacce fra le tre sfere; da qui deriva l'indicazione normativa per una politica che miri proprio al rafforzamento di queste interazioni e alla creazione di istituzioni che si assumano questo ruolo.

La discussione precedente sul mutamento del ruolo delle università può essere interpretata adeguatamente alla luce di questo modello. In effetti, se il modello del *laissez-faire* esaltava l'isolamento e l'autonomia della comunità scientifica, la "triple helix" sottolinea per contro il suo ruolo centrale, non solo nella produzione del sapere, ma anche nell'innovazione sociale ed economica, senza che questo significhi una perdita delle specificità del mondo scientifico, a livello normativo (definizione e valutazione di ciò che è sapere scientifico) ed organizzativo (discipline scientifiche, attribuzione dei titoli accademici).

In seguito a questo mutamento il ruolo delle scuole universitarie (e, più in generale, delle strutture di ricerca pubbliche) all'interno della società e dell'economia è quindi in realtà rafforzato e valorizzato. Le istituzioni accademiche, che negli ultimi anni sono cresciute considerevolmente sia a livello di risorse finanziarie e umane sia a livello di produzione scientifica (almeno misurata dal numero di pubblicazioni), non hanno più bisogno di essere protette da poteri molto più forti che rischierebbero di snaturarne il funzionamento (quali gli interessi economici o il rischio di impiego della scienza a fini politici o militari). Esse sono oramai in grado di interagire fortemente con i poteri pubblici, nella definizione di strategie di politica della ricerca, e con l'economia privata, per lo sviluppo di ricerche che presentino anche un versante applicativo e contribuiscano all'innovazione economica.

### Politica della ricerca e promozione della ricerca:

Il modello "interattivo" di rapporti fra stato, accademia ed economia privata non ha soltanto un valore descrittivo (che permette di spiegare l'attuale funzionamento del sistema della ri-

cerca e dell'innovazione), ma è pure largamente utile come orizzonte concettuale per lo sviluppo della politica della ricerca. In primo luogo, il modello presuppone una definizione molto larga degli obiettivi e delle motivazioni della politica della ricerca. Essa non è più orientata a rafforzare la comunità accademica attraverso finanziamenti specifici, ma ha per obiettivo lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione a favore dello sviluppo economico e del raggiungimento di obiettivi sociali e politici (qualità della vita, protezione dell'ambiente). La ricerca fondamentale trova la sua legittimazione soprattutto come componente essenziale di questo sistema di innovazione, anziché come produttrice di nuove conoscenze; naturalmente nella misura in cui dimostri di assolvere in modo soddisfacente a questo compito.

Questo mutamento di clima è palpabile nei documenti fondamentali della politica della ricerca svizzera. Se il messaggio relativo alla legge sulla ricerca (1981) sottolinea ancora fortemente la natura della ricerca scientifica come sviluppo della conoscenza del mondo e come valore culturale, i messaggi per la promozione della ricerca degli anni '90 sono per contro completamente centrati sul ruolo della ricerca ai fini dello sviluppo sociale ed economico e collocano la stessa ricerca fondamentale al servizio di questi obiettivi. Questo mutamento è ancora più evidente nella politica della ricerca dell'Unione europea (vedi il capitolo 4).

In secondo luogo, il modello legittima l'intervento dello stato nella politica della ricerca e dell'innovazione, ponendogli allo stesso tempo limiti molto stretti. Poiché la ricerca non è un'attività chiusa nelle università, ma interagisce costantemente con la società e l'economia (sia relativamente ai problemi che studia ma anche relativamente alle soluzioni che propone), la politica non può più limitarsi a mettere a disposizione finanziamenti: deve in qualche modo proporre degli orientamenti per quel che riguarda i temi di ricerca e le strutture organizzative. Il suo intervento incontra tuttavia un limite a causa del riconoscimento della comunità scientifica quale ambito istituzionale dotato di modalità di organizzazione e valutazione proprie e nel parallelo riconoscimento dell'economia privata quale motore principale dell'innovazione.

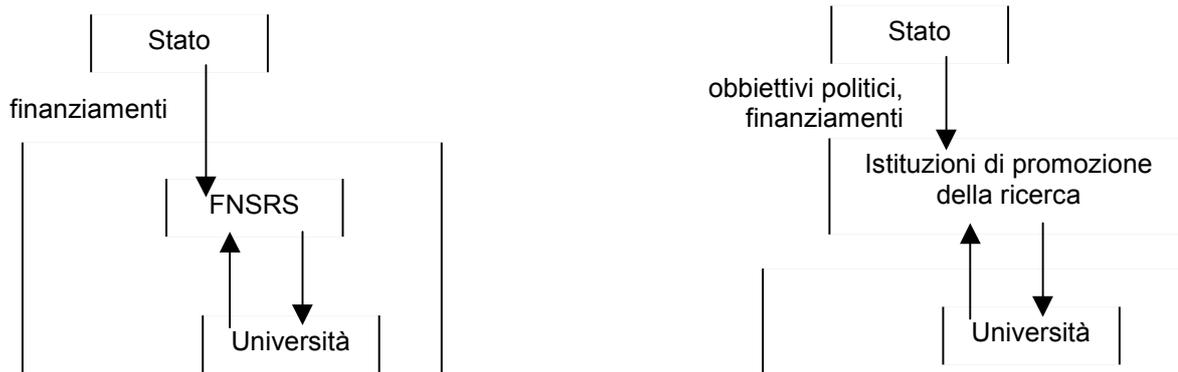
Infine, come già detto, la "triplice elica" costituisce il fondamento per una strategia di politica della ricerca che si orienta principalmente alla creazione di interfacce e di strumenti collaborazione fra i diversi ambiti:

*In one form or another, most countries and regions are presently trying to attain some form of Triple Helix III. The common objective is to realize an innovative environment consisting of university, spin-off firms, tri-lateral initiatives for knowledge-based economic development, and strategic alliances among firms (large and small, operating in different areas, and with different levels of technology), government laboratories and academic research groups (Etzkovic e Leydesdorff 2000).*

La politica della ricerca non ha quindi per obiettivo l'assunzione della direzione dall'alto del funzionamento della ricerca scientifica, né la modifica delle strutture accademiche, ma piuttosto cerca di favorire la messa in rete degli attori dell'innovazione attraverso due tipi di strategie:

- la creazione di vere e proprie istituzioni situate all'interfaccia fra accademia ed economia privata e di reti fra i diversi attori. L'esempio svizzero tipico è la creazione della Rete svizzera di innovazione, una fondazione privata sostenuta dalla

Figura 6.2 Modelli di promozione della ricerca



Confederazione che ha per mandato il sostegno e lo sviluppo delle attività di trasferimento di tecnologia delle scuole universitarie;

- l'avvio di programmi di ricerca che favoriscono (o in alcuni casi richiedono esplicitamente) la collaborazione con l'economia privata. È il caso in Svizzera dei programmi prioritari di ricerca negli anni '90 e, soprattutto, dei programmi di ricerca dell'Unione europea.

Come già accennato, resta un problema aperto sapere se, di fronte ad un sistema sempre più complesso e caratterizzato da interazioni più frequenti, la semplice "messa in rete" costituisca una strategia sufficiente per generare innovazione, oppure se per l'efficienza di questo processo (e la sua rispondenza agli obiettivi sociali generali) non sarebbe necessaria la creazione di veri e propri strumenti di governance a livello strategico.

Inoltre i materiali presentati nei capitoli precedenti mostrano che la politica della ricerca e la promozione della ricerca in Svizzera non si lasciano ridurre ad un modello unitario, ma presentano piuttosto la coesistenza di tendenze diverse, come la spinta ad un'apertura verso la società ed il mondo economico e, d'altra parte, la difesa del ruolo essenziale della ricerca fondamentale. Nonostante i tentativi in questo senso del segretario di stato per la ricerca Kleiber è difficile ritenere che vi sia una "visione" della politica della ricerca svizzera condivisa da tutti gli attori.

#### La promozione della ricerca come interfaccia fra politica e accademia:

È interessante a questo punto riesaminare la funzione e l'organizzazione istituzionale della promozione della ricerca, considerandola come un elemento dell'interfaccia fra i poteri pubblici e la comunità scientifica e quindi come un "ambito istituzionale" che si colloca fra questi due settori e ne riflette le esigenze in parte contrastanti.

In altre parole, la promozione della ricerca attraverso progetti non è più un'attività svolta dalla comunità scientifica (che riceve finanziamenti pubblici a questo scopo), ma un vero e proprio "passaggio intermedio" fra politica e ricerca, la cui funzione è quella di tradurre degli orientamenti politici (ad esempio per quanto riguarda i temi di ricerca) in programmi di ricerca ed in modalità organizzative compatibili con le pratiche della comunità scientifica.

Le istituzioni che promuovono la ricerca si collocano in que-

sto ambito:

- da un lato, esse sono strettamente legate allo Stato, che mette a disposizione i finanziamenti per la promozione della ricerca e definisce una serie di obiettivi strategici; sono in qualche modo assoggettate ad un controllo amministrativo; contribuiscono largamente, almeno in Svizzera, all'elaborazione degli obiettivi di politica della ricerca;

- dall'altro lato, esse mantengono forti legami con la comunità accademica o, nel caso della ricerca applicata, con il mondo dell'economia. Ciò si riflette sia nella loro composizione (composizione del Consiglio della ricerca del FNSRS e della CTI), sia nei criteri utilizzati per valutare e selezionare i progetti (che prendono esplicitamente in considerazione la qualità scientifica e/o la rilevanza per l'economia dei progetti).

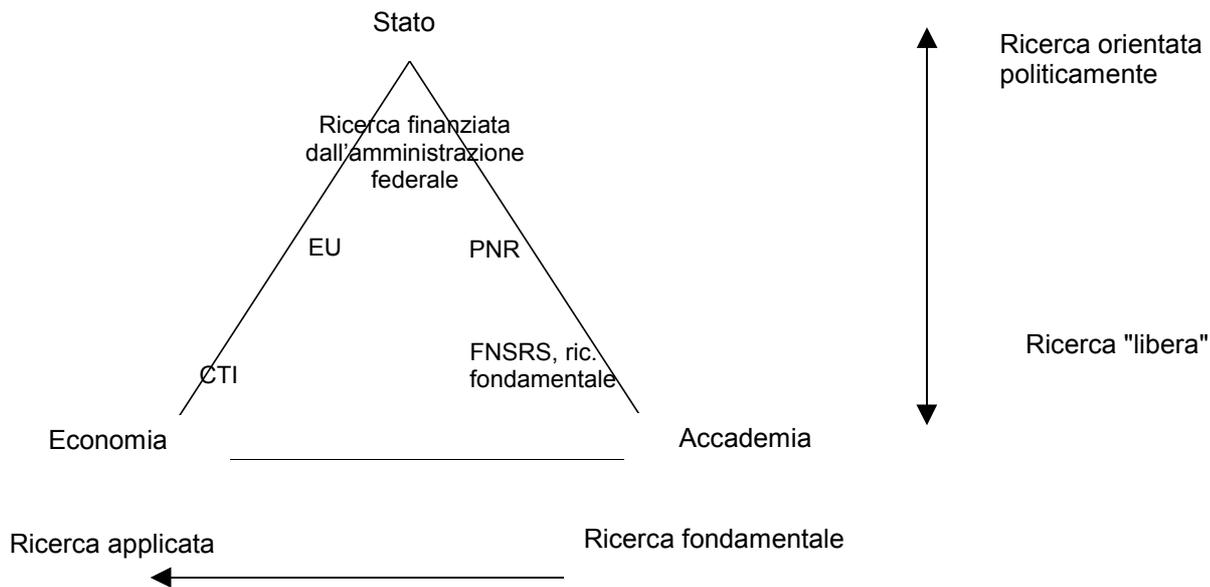
Un buon esempio di questa trasformazione è il mutamento subito dalla collocazione istituzionale e dalle funzioni del FNSRS nel corso degli ultimi 3 decenni. Da una struttura completamente privata (beneficiaria di finanziamenti federali) e dedicata esclusivamente alla promozione della ricerca fondamentale, il FNSRS è divenuto (con la legge sulla ricerca del 1983) un'istituzione esplicitamente incaricata di eseguire compiti che spettavano allo Stato. Si è inoltre visto attribuire la responsabilità dell'esecuzione di una serie di programmi (programmi nazionali di ricerca, poli di ricerca nazionali) in cui un gran numero di decisioni (a livello di temi, procedure e budget) erano in realtà state assunte a livello politico o dell'amministrazione federale. I finanziamenti attribuiti al FNSRS non vengono più decisi in modo puntuale, ma sono ormai parte di una discussione complessiva sugli obiettivi della politica della ricerca: ciò permette allo Stato di influenzare in parte l'attività del FNSRS e la ripartizione dei finanziamenti fra i diversi programmi che il Fondo gestisce.

Tuttavia, come è evidente dalla descrizione del capitolo 4, le diverse istituzioni e i diversi programmi di promozione della ricerca si situano a livelli molti diversi entro questo spazio fra politica, economia e accademia. Mi pare possibile tentare una loro classificazione attraverso due criteri distinti:

- il grado di influenza della politica nella definizione dei temi e delle priorità di ciascun programma (la distinzione fra "ricerca libera" e "ricerca orientata" introdotta dal Consiglio Svizzero della Scienza; vedi il capitolo 2);

- il tipo di ricerca finanziata, secondo che sia principalmente orientata alla curiosità scientifica ed ai temi proposti dalla comunità accademica oppure che vada verso l'applicazione e

Figura 6.3. Una tipologia della promozione della ricerca



le prospettive di innovazione economica.

Quelli situati nell'angolo più in alto sono lavori di ricerca direttamente orientati dallo stato, in cui anche le procedure di esecuzione ed i criteri di scelta sono stabiliti dall'amministrazione statale (come è nel caso di buona parte dei mandati di ricerca dell'amministrazione federale).

Programmi come i programmi nazionali di ricerca - dove i temi sono decisi a livello politico, ma la cui esecuzione così come la scelta dei progetti avvengono sulla base della qualità scientifica (stabilita anche con l'aiuto di ricercatori) - si collocano ad un livello più basso. Lo stesso vale per i programmi di ricerca europei, che rispondono però in misura molto più forte ai bisogni dell'economia privata. Nella parte più bassa dello schema si collocano i programmi di promozione della ricerca in cui i temi sono liberamente proposti dai ricercatori stessi, orientandosi o ai bisogni dell'economia (progetti della Commissione tecnologia e Innovazione) o agli interessi della comunità accademica (FNSRS, progetti di ricerca fondamentale).

La validità dello schema ai fini di una classificazione dei diversi strumenti di promozione della ricerca potrebbe essere affinata considerando, per ciascuno di essi, alcune caratteristiche distintive, quali la modalità con cui vengono definiti i temi di ricerca, la posizione dell'istituzione che li gestisce, la composizione dei comitati di selezione, i criteri utilizzati per la valutazione dei progetti e, soprattutto, la ripartizione dei beneficiari.

In ogni caso esso spiega la differenziazione degli strumenti di promozione della ricerca che, come abbiamo visto nel capitolo 4, è una tendenza molto forte degli ultimi anni. In effetti, essa nasce dalla necessità di coprire in modo completo l'ambito della promozione della ricerca e i suoi obiettivi - la soluzione di problemi sociali e politici urgenti; la promozione della ricerca fondamentale e delle università; la promozione dell'innovazione economica e dell'applicazione dei risultati della ricerca -, come rappresentato dallo schema.

#### Programmi e progetti di ricerca:

Questo schema concettuale permette di dare una spiegazione circa l'adozione del progetto come strumento privilegiato

per la promozione della ricerca e del ricorso a procedure di sottomissione basate sulla presentazione di proposte, sulla loro valutazione e sulla selezione dei progetti da finanziare.

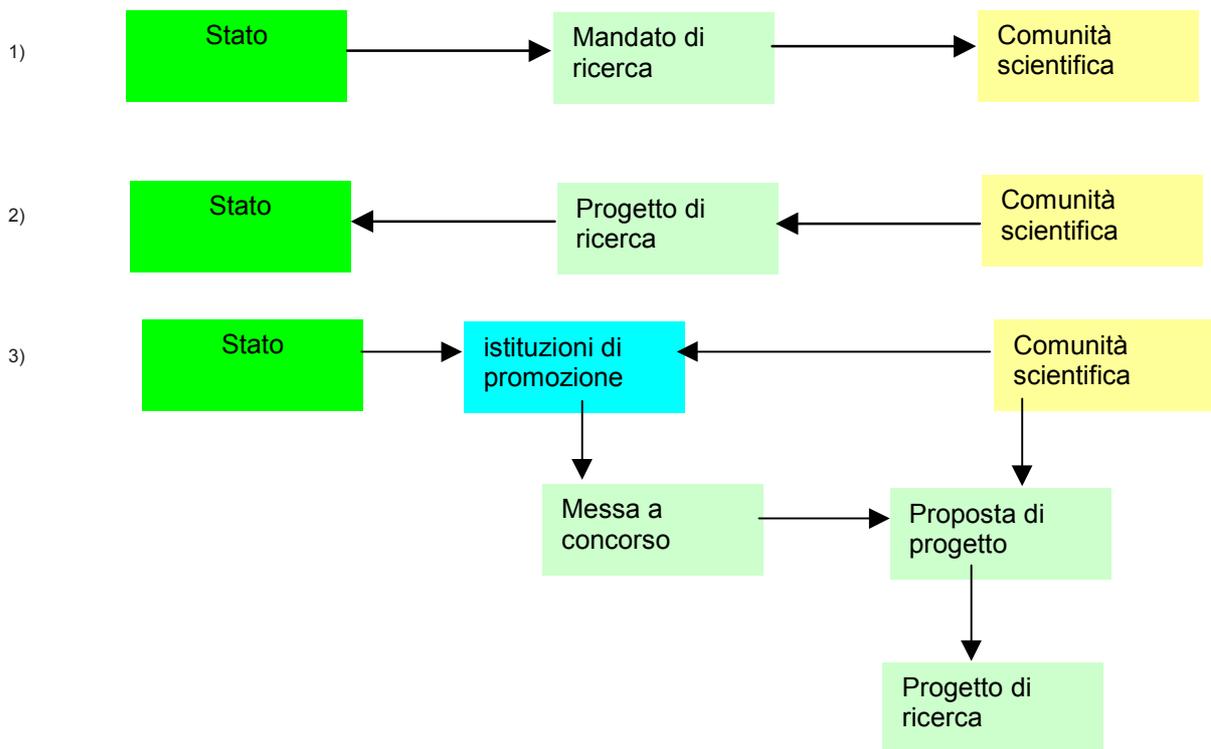
In primo luogo, il progetto permette un'organizzazione della ricerca più stabile rispetto a forme di collaborazione informale, ma sufficientemente flessibile da riuscire ad adattarsi alle diverse esigenze del committente e costituire gruppi di ricerca dotati delle competenze necessarie, (se fosse il caso, anche riunendo ricercatori accademici con imprese private, strutture dell'amministrazione pubblica e altri gruppi sociali interessati). D'altra parte, un progetto permette di definire obiettivi e modalità di realizzazione specifiche, comuni a tutti i partner e accettati dal committente.

Ciò è fondamentale, poiché i partner di progetto ed il committente non condividono necessariamente la stessa cultura, come invece è nel caso di attività di ricerca realizzate all'interno di un'università. Ad esempio in un progetto di un programma nazionale di ricerca coesistono spesso le esigenze dei ricercatori universitari (interessati a produrre nuove conoscenze e pubblicazioni scientifiche) e quelle dei politici e dell'amministrazione federale, che hanno interesse soprattutto allo sviluppo di strategie e suggerimenti per la soluzione di problemi sociali o politici urgenti.

Come poi concretamente questa mediazione fra culture e interessi diversi venga realizzata, rappresenta un tema di estremo interesse nella ricerca sul progetto come forma di organizzazione della ricerca scientifica. Ci limitiamo qui ad osservare che questa interpretazione del progetto come luogo di mediazione culturale e istituzionale rispecchia meglio il reale funzionamento dei progetti di ricerca - caratterizzato spesso da un'elevata instabilità del piano di ricerca, dall'importanza delle relazioni interpersonali e dal fatto che spesso i risultati ottenuti non sono quelli previsti all'inizio - rispetto a quanto riescono a fare i modelli derivati dalle scienze della gestione, che considerano il progetto uno strumento volto a raggiungere nel modo più efficiente possibile gli obiettivi fissati in partenza.

In secondo luogo, il modello "interattivo" permette di spiegare una serie di caratteristiche delle procedure di sottomissione delle proposte e di selezione dei progetti. In effetti, le pro-

Figura 6.4 Modelli di promozione della ricerca



cedure descritte nei capitoli 4 e 5 appaiono largamente funzionali alla realizzazione di una mediazione fra obiettivi stabiliti politicamente e le modalità di organizzazione del lavoro dei ricercatori.

Il confronto fra tre possibili modelli di promozione della ricerca permette di chiarire questo punto. Il primo modello rappresenta la situazione in cui lo stato definisce in modo molto preciso (ad esempio attraverso un capitolato) gli obiettivi ed i contenuti della ricerca da effettuare ed in cui alla comunità scientifica viene affidato un ruolo essenzialmente esecutivo. Seguono questo modello gran parte dei mandati diretti di ricerca attribuiti dall'amministrazione federale e direttamente legati alle sue attività (la cosiddetta "Ressortforschung"); fanno eccezione alcuni settori che hanno adottato procedure simili a quelle dei programmi di ricerca (come è il caso della ricerca energetica). Come spiegato nel capitolo 4, si tratta di una modalità senz'altro funzionale in questi casi specifici, ma che limita fortemente l'autonomia della ricerca e non garantisce sufficientemente la qualità scientifica del lavoro (poiché il committente non ha normalmente competenze sufficienti per valutarla).

Nel secondo modello invece il progetto di ricerca è definito dai ricercatori stessi ed il ruolo dello stato si limita alla messa a disposizione dei finanziamenti necessari. È tipico della promozione della ricerca fondamentale da parte del FNSRS, in particolare nella situazione in vigore prima degli anni '90, situazione in cui praticamente tutti i progetti ritenuti di buona qualità scientifica potevano essere finanziati (e quindi si può dire che, in qualche modo, lo stato soddisfaceva a tutte le richieste).

Il terzo modello è invece quello di una struttura che permette una mediazione fra politica della ricerca e comunità accademica a due livelli: quello delle funzioni e dell'organizzazione

dei programmi e delle istituzioni della promozione della ricerca e quello della presentazione di proposte di progetti.

Abbiamo discusso del ruolo di cerniera fra politica e accademia (ed economia privata) svolto dai programmi e dalle istituzioni di promozione della ricerca nel paragrafo precedente. Analizzeremo qui brevemente il meccanismo della messa a concorso e della presentazione di proposte di progetto.

Il processo di preparazione di una proposta è assai più interattivo di quanto può sembrare a prima vista. Il bando di concorso di un programma di ricerca non è infatti assimilabile ad un capitolato che indica con precisione il lavoro da svolgere. Di regola, esso si limita a definire una serie di criteri e di esigenze da perseguire, ma lascia ai ricercatori la definizione concreta del progetto e, in molti casi, anche del contenuto della ricerca (vedi il capitolo 4).

La redazione di una proposta coincide quindi con il tentativo di definire un lavoro di ricerca compatibile con gli interessi e le competenze dei ricercatori partecipanti e, allo stesso tempo, con il tentativo di dare una risposta soddisfacente alle condizioni del bando (vedi il capitolo 5). Ovviamente l'importanza di ciascun fattore varia molto da caso a caso, a seconda della precisione con cui è definito il bando, ma anche a seconda della composizione del team che presenta la proposta. Anche all'interno di uno stesso programma si constata facilmente la presenza di progetti molto corrispondenti ai termini del bando di concorso e di altri più centrati sugli interessi dei ricercatori partecipanti. Questa tendenza è favorita dalla natura dei criteri di valutazione della proposta, che considerano allo stesso tempo la corrispondenza con il bando e la reputazione scientifica dei proponenti.

La presentazione di proposte e la selezione dei progetti può quindi essere al meglio descritta come un processo di mediazione e di integrazione fra le esigenze della politica della

ricerca e quelle della comunità scientifica. Ciò avviene a tre livelli:

- a livello della definizione del programma e del bando di concorso, che contiene di regola una serie di obiettivi politici o strategici, ma considera già aspetti relativi alla qualità scientifica o, a volte, all'integrazione del progetto nelle istituzioni accademiche;

- a livello della redazione delle proposte, in cui i ricercatori tengono conto degli obiettivi specificati nel bando di concorso ma solo nella misura in cui essi lo ritengono compatibile con i propri interessi e indispensabile per il successo della proposta;

- a livello della valutazione delle proposte e della selezione dei progetti, in cui il comitato di valutazione, a seconda dell'orientamento dei suoi membri, ha la possibilità di calibrare diversamente i criteri di valutazione specificati nel bando.

Al di là delle critiche sulla pesantezza di tali procedure e sulla trasparenza della valutazione e della selezione, questo processo propone una soluzione che integra gli obiettivi politici nell'attività di ricerca senza compromettere (in misura eccessiva) l'autonomia della ricerca stessa ed il funzionamento dei meccanismi di valutazione della qualità scientifica. È una soluzione che fa proprio della flessibilità e dell'assenza di regole generali il suo punto di forza, che permette di adattarsi a situazioni ed esigenze profondamente diverse fra i diversi programmi e strumenti di promozione della ricerca.

#### **Un mutamento della scienza?:**

In conclusione, torniamo brevemente sulla questione sollevata da Gibbons et al., a sapere in che misura le nuove tendenze in atto nella promozione e nell'organizzazione della ricerca rappresentino un mutamento della scienza a livello epistemologico, cioè un mutamento delle caratteristiche e dei criteri di validazione del sapere scientifico.

Nei paragrafi precedenti abbiamo volutamente sottolineato la grande stabilità della comunità scientifica dal punto di vista dei criteri di valutazione e del riconoscimento del sapere. In altre parole, la nostra tesi è che lo sviluppo di nuove forme di organizzazione e di finanziamento della ricerca - fenomeno la cui presenza è assolutamente indiscutibile - si accompagna ad una sostanziale stabilità (o addirittura ad un rafforzamento) delle procedure di valutazione del sapere e delle carriere interne alla comunità scientifica, centrate in particolare sul meccanismo di review delle pubblicazioni scientifiche.

In una prospettiva di breve periodo questa tesi è senz'altro molto plausibile per diversi motivi. In primo luogo, le questioni epistemologiche toccano un livello molto più profondo di quello del funzionamento della scienza rispetto all'organizzazione del lavoro scientifico e ai flussi di finanziamento pubbli-

ci ed è quindi prevedibile che presentino una maggiore stabilità. In secondo luogo, i fenomeni descritti sono in gran parte il frutto di trasformazioni sociali ed economiche generali, che toccano la posizione della scienza nella società piuttosto che la sua natura profonda. In terzo luogo, è un fatto abbastanza naturale che l'apertura ad interazioni più intense con la società, la politica e l'economia si accompagni in un primo tempo ad un rafforzamento delle strutture interne della comunità scientifica, che reagiscono per conservare la propria identità. Tuttavia ci sembra legittimo formulare l'ipotesi che in una prospettiva più di lungo termine le trasformazioni qui discusse potrebbero realmente influenzare la natura del sapere scientifico e le sue caratteristiche. Formuliamo questa ipotesi sulla base delle osservazioni seguenti:

- in primo luogo, la ricerca su progetto sta introducendo nel lavoro scientifico una serie di procedure di valutazione e di forme di organizzazione del lavoro diverse da quelle consuete, soprattutto nel settore delle scienze umane e sociali; e il sapere scientifico non è indipendente dalle condizioni istituzionali e organizzative in cui viene prodotto, anche se la natura di questo nesso è oggetto di dibattito fra le diverse scuole epistemologiche;

- in secondo luogo, la promozione della ricerca introduce nella scienza una serie di obiettivi e criteri di valutazione nuovi (quali ad esempio la rilevanza economica e sociale della ricerca). La capacità di acquisire finanziamenti sta diventando un criterio importante di valutazione dell'attività del ricercatore all'interno delle università e delle istituzioni di ricerca (Benner, Sandström, 2000). Questi nuovi criteri non sostituiscono, ma piuttosto integrano quelli tradizionali legati all'insegnamento e alle pubblicazioni scientifiche;

- in terzo luogo, come già detto, la preparazione di proposte di progetto è in parte un'attività creativa, in cui vengono ideate ricerche che non sono una semplice continuazione di lavori in corso e che, necessariamente, assumono parte degli obiettivi e dei criteri dei programmi a cui sono destinate. Questo fenomeno è ormai quantitativamente molto rilevante (vedi il capitolo 5) e, in qualche misura, corrisponde quindi ad un nuovo modo di produzione di sapere scientifico.

Indagini empiriche sulle modalità di produzione del sapere in alcune discipline e sulle caratteristiche del sapere scientifico prodotto nell'ambito di progetti di ricerca potrebbero dare alcune indicazioni utili per l'approfondimento di questa ipotesi; una pista di ricerca complementare è senz'altro costituita dall'esame degli sviluppi più recenti del dibattito epistemologico attuale e, in particolare, dall'esame delle ricerche già svolte su questo tema.

## Bibliografia

- Balthasar A., Reger G., Bättig Ch., Bühler S. (1997), Evaluation der schweizerischen Beteiligung an den FTE\_Rahmenprogrammen der Europäischen Union, Verlag der Fachvereine, Zürich.
- Benner M., Sandström U. (2000), Institutionalizing the triple helix: research funding and norms in the academic system, *Research Policy* 29(2000), 291-301
- Blanpied W. A. (1998), Inventing US Science Policy, *Physics Today*, 51(2), February 1998, pp. 34-40; available on line at <http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/blanpied.htm>
- Bush V. (1945), *The Endless Frontier. A Report to the President*, reprinted by Arno Press, New York, available on-line at <http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>
- Caracostas P., Muldur U. (1998), *Die Gesellschaft. Letzte grenze. Eine europäische Vision der Forschungs- und Innovationspolitik im XXI Jahrhundert*, Luxembourg.
- Clark B. (1983), *The Higher Education System; Academic Organization in Cross-National Perspective*, Berkeley, University of California Press.
- Clark B. (1995), *Places of Inquiry. Research and Advanced Education in Modern Universities*, Berkeley, University of California Press
- Commission of the European Communities (2000), Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of Regions Towards an European research area, Brussels, 18 January 2000
- Conseil fédéral (1991), Message concernant la loi sur la recherche du 18 novembre 1981.
- Conseil fédéral (1994), Message relatif à la promotion de la science durant la période allant de 1996 à 1999 (crédits alloués en vertu de la loi sur l'aide aux universités et de la loi sur la recherche), Berne, 28 novembre 1994.
- Conseil fédéral (1994a), Message sur le financement de l'activité de la Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique (CERS) dans le cadre national et européen (EU-REKA) pour les années 1996-99, Berne 28 novembre 1994.
- Conseil fédéral (1997), Message sur le financement de mesures de la Commission pour la technologie et l'innovation visant à créer, dans les hautes écoles spécialisées, les compétences nécessaires en matière de recherche appliquée et de développement durant les années 1998 et 1999, Berne.
- Conseil fédéral (1998), Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2000 à 2003, Berne, 25 novembre 1998.
- Conseil Suisse de la Science (1997), Objectifs de la politique suisse de la recherche. Période 2000-2003, Berne.
- Conseil Suisse de la Science (1998), Evaluation de la recherche en sciences humaines en Suisse. Résultats et recommandations du Conseil suisse de la science. Synthèse, FOP 53/1998f, Berne
- Conseil Suisse de la Science (1999a), Objectifs de la politique suisse des hautes écoles, Période 2000-2003, Berne 1999.
- Da Pozzo F., von Ins M. (1999), *Wissenschaft und Innovation. Konzepte, bibliometrische Indikatoren und Forschungsprofil der Schweiz*, Schw. Wissenschaftsrat FOP 55/99, Bern
- Etzkowitz H., Leyesdorff L., (2000) The dynamics of innovation: from National Systems and " Mode 2 " to a Triple Helix of university - industry - government relations, *Research Policy* 29(2000), 109-123
- Etzkowitz H., Webster A., Gebhardt Ch., Cantisano Terra B. R. (2000), The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm, *Research Policy* 29(2000), 313-320
- European Commission (2000), *Manual of Proposal Evaluation Procedures*, available on-line at [www.cordis.lu](http://www.cordis.lu)
- FNSRS (1998), *Fonds national suisse: programme pluriannuel 2000-2003*, Berne.
- Geuna A. (1999), The Changing Rationale for European University Research Funding: Are there Negative Unintended Consequences?, SPRU, Working paper n. 33, available on-line at: <http://www.sussex.ac.uk/spru/>
- Gibbons M. et al. (1994), *The New production of Knowledge*, London, Sage 1994.
- Godin B., Gingras Y. (2000), The place of universities in the system of knowledge production, *Research Policy* 29(2000), 273-278
- Guzzetti L. (1995), *A Brief History of European Unione research Policy*, Luxembourg 1995.
- Kleiber Ch. (1999), *Per l'Università*, Berna 1999.
- Lepori B. (1995), *FAST, Evaluation technologique e critique sociale, 1978-1994*, Conseil Suisse de la Science (TA 6/1995), Berne.
- Lundvall B. A. ed. (1992), *National Systems of Innovation*, Pinter, London.
- McCarthy S. (2000), *How to negotiate, Administer and Finish an EU R&D Contract*, Hyperion, Cork.
- McCarthy S. (2000), *How to write a competitive proposal for the fifth framework programme*, Hyperion, Cork.
- National Science Foundation (2000), *A guide for proposal writing*, available on-line at <http://www.nsf.gov/pubs/1998/nsf9891/nsf9891.htm>

- OECD (1971), *Science, Growth and Society*, Brooks Report, OECD, Paris.
- OECD (1989), *Reviews of National science and Technology Policy. Switzerland*, Paris.
- OECD (1994), *Manuel de Frascati sur la mesure des activités scientifiques et techniques*, Paris.
- OECD (1995), *Manuel sur la mesure des ressources humaines consacrées à la science et à la technologie*, Paris.
- OECD (1996), *The Knowledge-based Economy*, Paris.
- OECD (1998), *The Global Research Village, How Information and Communication Technologies Affect the Science System*, Paris 1998.
- OECD (1998a), *University Research in Transition*, OECD, Paris 1998.
- OECD (1999), *The Management of Science Systems*, Paris.
- OECD (1999a), *Managing National Innovation Systems*, Paris.
- Office fédéral de la statistique (1994), *Recherche e développement dans les hautes écoles suisses. Répartition du temps de travail du personnel des hautes écoles 1992*, Berne.
- Office fédéral de la statistique (1997), *Indicateurs des hautes écoles suisses*, Berne.
- Office fédéral de la statistique (1997a), *R-D: les dépenses de la Confédération 1996*, Neuchâtel.
- Office fédéral de la statistique (1998), *Science et Technologie en Suisse, vue d'ensemble 1996/7*, Neuchâtel.
- Office fédéral de la statistique (1998a), *R-D dans les hautes écoles suisse 1996*, Neuchâtel.
- Office fédéral de la statistique (1999), *R-D en Suisse en 1996*, Neuchâtel.
- Office of Technology Assessment (1990), *Proposal Pressure in the 1980s: An Indicator of Stress on the Federal Research System*, Washington, April.
- Project Management Institute (1996), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 1996
- Smith A., Webster F. (1997), *The Postmodern University ?*, Buckingham.
- Stokes D. E. (1994), *The Impaired Dialog between Science and Government and What Might be done about it*, in Teich A. H., Nelson S. D., McEaney C. (eds.), *Science and Technology Yearbook 1994*, Whashington, pp. 123-145 (available on-line at: <http://www.wws.princeton.edu/programs/stpp.articles/dialog.html>)
- SWR (1999), *Forschungslandkarte Schweiz 1997. Bibliometrische Indikatoren der schweizerischen Forschung in den Jahren 1993-1997*, Schw. Wissenschaftsrat F&B 3/99, Bern
- Thackrey D. (2000), *Proposal Writer's Guide*, available on-line at: [http://www.research.umich.edu/research/proposals/proposal\\_dev/pwg/PWGCONTENTS.HTML](http://www.research.umich.edu/research/proposals/proposal_dev/pwg/PWGCONTENTS.HTML)
- Tomlin R. (2000), *CRIS and the Challenge of New Research Paradigms*, paper presented at the Conference on Research Information services (CRIS 2000), Helsinki, 25-27 May 2000.
- Von Ins M. (1997), *Finanzstatistische Indikatoren ausgewählter Instrumente der Forschungsförderung des Bundes aus den Jahren 1988-1995*, Schweizerischer Wissenschaftsrat (FOP 44/1997), Bern.
- Von Ins M. (2000), *Projektlandkarte Schweiz 1999. Finanzstatistische Indikatoren ausgewählter Instrumente der Forschungsförderung des Bundes aus den Jahren 1992-1999*, Schweizerischer Wissenschaftsrat Bern.
- Walsh J. P., Roselle A. (1999), "Computer Networks and the Virtual College", *STI Review* (24), OECD, Paris 1999.
- Weingart P. (1997), *Neue Formen der Wissensproduktion: Fakt, Fiktion und Mode*, Bielefeld; available on-line at: <http://www.uni-bielefeld.de/iwt/general/iwtpapers.html>
- Wilts A. (2000), *Forms of research organisation and their responsiveness to external goal setting*, *Research Policy* 29(2000), 767-781.