



Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca

# Programma Nazionale di Ricerca

*secondo le Linee Guida proposte dal Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, approvate dal C.I.P.E. nella seduta del 25 maggio 2000 e recepite nel D.P.E.F. approvato dal Consiglio dei Ministri il 29 giugno 2000*

**Documento predisposto per la  
Riunione del CIPE**

Dicembre 2000



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

## PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCA

### INDICE

<b>1 . La delibera del CIPE del 25 maggio 2000</b>	<b>3</b>
<b>2 . Le scelte strategiche e la struttura del PNR</b>	<b>5</b>
2.1 Le scelte strategiche	5
2.2 La struttura del PNR	7
2.3 Il quadro programmatico degli interventi strutturali con ritorni nel medio-lungo periodo	7
2.4 Il quadro programmatico degli interventi di breve-medio periodo	53
2.5 Il quadro programmatico delle azioni trasversali	56
<b>3 . La manovra finanziaria</b>	<b>59</b>
3.1 I presupposti	59
3.2 Il finanziamento del quadro programmatico degli interventi strutturali con ritorni nel medio-lungo periodo e delle azioni trasversali	60
3.3 Il finanziamento del quadro programmatico degli interventi con ritorni sul breve-medio periodo	64
3.4 Note consuntive sulla manovra finanziaria	66
<b>4 . La proiezione del PNR nel Mezzogiorno</b>	<b>67</b>
<b>5 . Le opportunità per il Sistema Scientifico Pubblico</b>	<b>67</b>
<b>6 . Le opportunità per le Imprese</b>	<b>67</b>
<b>7 . L'impatto atteso del PNR</b>	<b>67</b>
<b>8 . Indirizzi per l'aggiornamento del Piano AeroSpaziale Nazionale</b>	<b>67</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

## **1 . La delibera del CIPE del 25 maggio 2000**

Le Linee Guida per il Programma Nazionale di Ricerca proposte dal Ministro per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica sono state approvate dal CIPE con delibera del 25 Maggio u.s., e quindi acquisite all'interno del DPEF approvato dal Governo in data 29 Giugno u.s. .

Nella citata Delibera CIPE i principali obiettivi, orientamenti e priorità della politica della ricerca sono cosi' individuati:

### **a) *Obiettivi ed orientamenti:***

- *assumere il sistema scientifico e tecnologico nazionale come "asset strategico" della società della conoscenza e della nuova economia favorendo processi di uso intensivo della conoscenza nelle dinamiche del sistema produttivo nazionale e generando opportunità di crescita civile della società;*
- *sostenere il processo di convergenza della politica scientifica e tecnologica nazionale, dei suoi obiettivi e delle sue scelte sui percorsi concertati nell'ambito dell'Unione europea, mirati a creare il contesto favorevole per una crescita economica ed occupazionale sostenibile;*
- *consolidare i presidi scientifici di eccellenza della ricerca di base e frenare i fenomeni di continuismo e di frammentazione di iniziative non rispondenti ai requisiti della qualità scientifica;*
- *accentuare e potenziare la ricerca su esigenze specifiche del Paese;*
- *sostenere ed incentivare le interazioni tra scienza e mercato con una particolare attenzione al potenziamento delle capacità scientifiche e tecnologiche delle piccole e medie imprese;*
- *favorire orientamenti di ricerca, di produzione e valorizzazione di conoscenze mirati ad obiettivi di crescita civile;*
- *realizzare la discontinuità negli andamenti attuali sulla spesa in ricerca con un'aggiuntività che consenta, in sei anni, di raddoppiare il livello attuale di investimenti in R&S e che permetta già dal prossimo anno una significativa crescita nella spesa;*
- *considerare il Mezzogiorno come opportunità per accrescere la competitività del sistema Paese;*
- *rendere attrattivo e competitivo il mercato del lavoro nella ricerca al fine di accelerare ed avviare il ringiovanimento del sistema scientifico;*
- *attivare, per una più efficace determinazione delle scelte programmatiche, meccanismi di consultazione con gli operatori istituzionali della ricerca e le parti sociali ed economiche;*
- *favorire l'afflusso di capitali di rischio nelle attività di ricerca e nella valorizzazione economica dei risultati;*
- *promuovere forme di integrazione fra le attività di ricerca e di alta formazione;*



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

- mettere a punto efficaci procedure di coordinamento fra le amministrazioni centrali e regionali al fine di assicurare la coerenza fra il PNR, i programmi di ricerca delle diverse amministrazioni e le politiche economiche generali e settoriali.

**b) Azioni prioritarie:**

- **Azioni di natura strutturale con ritorni sul medio-lungo periodo:**
  - azione per il rafforzamento e l'ampliamento della base scientifica del Paese, mediante un forte sostegno alla ricerca di base, riconosciuta, nei principali Paesi industrializzati, come precondizione e fonte primaria di una crescita sostenibile basata sulla conoscenza e sulla innovazione;
  - azione per il sostegno della ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie strategiche di impatto pervasivo sui sistemi economici, ambientali e sociali. Con questo intervento si intende perseguire, nel medio-lungo periodo, la diversificazione del sistema produttivo nazionale, lo sviluppo di imprese di ricerca operanti sul mercato, ed acquisire, da innovazioni tecnologiche radicali, i benefici connessi alla tutela della salute, alla qualità dell'ambiente e della vita.
- **Azioni con ritorni sul breve-medio periodo:**
  - valorizzazione dei risultati della ricerca scientifica: lo spin-off della ricerca e la formazione superiore per generare imprenditori e manager in grado di creare valore economico e sociale attraverso la gestione integrata delle conoscenze e delle tecnologie;
  - potenziamento tecnologico del sistema produttivo esistente, e il sostegno allo sviluppo di reti di piccole e medie imprese;
  - valorizzazione degli strumenti, delle metodologie e dei prodotti offerti dalla scienza e dalla tecnologia per rispondere ai bisogni sociali ed economici, in senso lato, in particolare alla soluzione dei problemi connessi al mondo del lavoro, dell'occupazione e della qualità della vita e dell'ambiente.
- **Azioni trasversali:**
  - sostegno all'internazionalizzazione del sistema scientifico nazionale, accelerando la sua integrazione nello spazio comune della ricerca europea e la sua apertura verso i Paesi in via di sviluppo con particolare attenzione al Mediterraneo extracomunitario;
  - realizzazione di un coerente sistema di valutazione e monitoraggio dei risultati attesi e del loro impatto sul contesto scientifico, economico e sociale;
  - diffusione su larga scala dei temi, dei metodi e dei contributi della ricerca alla crescita civile del Paese;
  - attivazione di forme di concertazione e di cooperazione con le regioni al fine di valorizzare le opportunità connesse al passaggio delle competenze centro-periferia in particolare nelle materie del trasferimento tecnologico e della diffusione dell'innovazione.



## 2 . Le scelte strategiche e la struttura del PNR

### 2.1 Le scelte strategiche

Le scelte strategiche del PNR si incardinano nel quadro degli indirizzi e delle priorità formulati nelle Linee Guida. Esse intendono esplicitare i segnali forti della svolta nella Politica Scientifica e Tecnologica Nazionale, maturata dall'analisi degli elementi costitutivi l'anomalia e le peculiarità strutturali del Sistema-Paese, rispetto al contesto europeo ed internazionale; una svolta avviata con la riforma del Sistema Nazionale della Ricerca e sviluppatasi lungo tre specifiche direttive:

- la realizzazione di un Sistema di Governo della Ricerca (programmazione, coordinamento, valutazione della politica nazionale della ricerca) al fine di garantire interventi in una logica di sistema integrato;
- il riordino, già effettuato, della rete degli Enti pubblici di Ricerca, riconsiderandone ruolo, missione, organizzazione;
- il potenziamento dell'efficacia degli interventi a sostegno della ricerca industriale, sia per elevare il livello di spesa generale, sia per rafforzare la qualità e l'impatto della spesa.

Gli apprezzamenti e le valutazioni positive delle Linee Guida del PNR da parte delle Commissioni Parlamentari competenti, del mondo scientifico pubblico e privato e delle forze sociali sono la chiara manifestazione del riconoscimento della svolta nella Politica Scientifica Nazionale.

L'acquisizione delle Linee Guida del PNR all'interno del Documento di programmazione economica e finanziaria 2001-2003, e l'impegno della Legge Finanziaria 2001-2003 ad allocare consistenti risorse aggiuntive al Programma Nazionale di Ricerca, rappresentano gli atti concreti del Governo a sostegno della svolta nella Politica Scientifica Nazionale.

Le scelte strategiche del PNR muovono dal presupposto contenuto nelle Linee Guida di consolidare i presidi scientifici di eccellenza della Ricerca di base e frenare i fenomeni di continuismo e di frammentazione di iniziative non rispondenti ai requisiti della qualità scientifica.

Esse si sintetizzano nel varo un programma di intervento sorretto da adeguate risorse come risposta alla comprovata evidenza dell'inscindibilità del trinomio Ricerca/Innovazione/Sviluppo, all'assoluta necessità che l'Italia ha di ridurre la distanza che la separa dal resto dell'Europa in materia di Ricerca Scientifica e Tecnologica, alla



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

possibilità che ha oggi il nostro Paese di rendere produttivi i nuovi investimenti, essendo stata realizzata una profonda riforma normativa ed organizzativa del Sistema Ricerca, finalizzata al conseguimento di più alti livelli d'efficienza.

Il programma di intervento punta all'avvicinamento fra Ricerca *Pubblica e Privata* per effetto di volontà comuni e di forme di regia, di monitoraggio continuo e di "intelligence" prospettica, atte a sostenerne con efficacia l'accommunamento in strategie e in attività operative.

attraverso:

- *La realizzazione di un investimento pubblico* nella Ricerca per il futuro del Paese, e nella prospettiva di *valutare i ritorni* che il Paese riceverà da questo investimento;
- *L'alimentazione della Ricerca di Base* nella prospettiva che ne derivino idee buone per *innovare* e per dare vita a *nuove iniziative economiche* nell'industria e nei servizi ad alta intensità di conoscenza;
- *L'alimentazione della Ricerca Orientata e la promozione del partenariato Università – Enti pubblici di Ricerca – Industria* per agevolare il patrimonio di conoscenza nazionale nel *dare soluzioni ai grandi problemi* economici e sociali del Paese e *per trasferire nuova conoscenza al sistema produttivo* per incrementarne la competitività;
- *L'attivazione di una leva di giovani ricercatori* da addestrare ed impegnare come *"problem solvers"* in tutti i settori dell'economia e della Società, e la valorizzazione del lavoro di Ricerca anche attraverso meccanismi premianti l'eccellenza e la produttività.

Nel perseguire questi orientamenti, il PNR offre direttive programmatiche e di contenuto che si proiettano su due livelli.

**Il primo livello** si concretizza nell'offerta di un quadro di riferimento strategico che procura:

- agli *Enti Pubblici di Ricerca ed al Sistema Universitario*, orientamenti per la formulazione dei rispettivi piani di Ricerca, ed incentivi per il loro riposizionamento nella competizione scientifica europea ed internazionale;
- al *sistema delle Imprese*, puntuali orientamenti di politica scientifica e tecnologica a sostegno della loro transizione verso traguardi di competitività basata sull'innovazione;
- alla *Pubblica Amministrazione centrale e regionale*, una piattaforma programmatica utile per costruire sinergie di intervento operativo e finanziario.

**Il secondo livello** si concretizza nella proposta di programmi e progetti sui quali impegnare, già nel 2001, la totalità delle risorse aggiuntive disponibili nel triennio 2001-



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

2003, al fine di avviare la discontinuità quantitativa e qualitativa necessaria per il rilancio e il riposizionamento del Sistema Nazionale della Ricerca.

## **2.2 La struttura del PNR**

La proposta programmatica del PNR si articola nei termini seguenti:

- ***Il quadro programmatico degli interventi strutturali con ritorni nel medio-lungo periodo***
- ***Il quadro programmatico degli interventi con ritorni di breve-medio periodo***
- ***Il quadro programmatico delle azioni trasversali***
- ***La manovra finanziaria***
- ***La ventilazione del PNR nel Mezzogiorno***
- ***Le opportunità per il Sistema Scientifico Pubblico***
- ***Le opportunità per le Imprese***
- ***L'impatto atteso del PNR***
- ***Indirizzi per l'aggiornamento del Piano AeroSpaziale Nazionale***

### **2.3 Il quadro programmatico degli interventi strutturali con ritorni nel medio-lungo periodo**

La formulazione di questo quadro programmatico ha tenuto particolarmente in conto alcuni degli indirizzi strategici prioritari derivanti dalle Linee Guida:

- indicare traiettorie di Ricerca di medio-lungo periodo che consentono alla Ricerca, alle Infrastrutture della Ricerca e dell'Alta Formazione di operare come fonti reali di vantaggio competitivo e sostenibile per la Società della Conoscenza;
- privilegiare modalità e meccanismi nei quali si strutturano le interazioni scienza-società, al fine di accelerare il processo di valorizzazione della Ricerca per la soluzione dei grandi problemi connessi alla tutela della qualità della vita, dell'ambiente e, più in generale, della crescita culturale e civile del Paese;
- valorizzare le risorse finanziarie aggiuntive su Grandi Progetti ed Interventi in grado di legare lo sviluppo del Sistema Pubblico della Ricerca (Università ed Enti pubblici di Ricerca) a dinamiche guidate dall'eccellenza e dalla competitività;
- attrarre l'interesse degli investitori, anche su scala globale, su concentrazioni territoriali di competenze scientifiche e tecnologiche internazionalmente riconosciute al fine di creare il contesto favorevole per arricchire il Sistema Produttivo Nazionale con attività economiche ad alto contenuto di conoscenza;



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

- assecondare la integrazione del Sistema Scientifico Nazionale nello Spazio Europeo delle reti transnazionali di centri di eccellenza;
- rendere competitivo il lavoro nel Sistema Nazionale Scientifico e Tecnologico, al fine di mantenere ed attrarre l'interesse dei giovani.

Sulla base di questi indirizzi strategici prioritari, è stato formulato il quadro programmatico degli interventi strutturali con ritorni nel medio-lungo periodo, che prevede tre tipi di interventi:

- interventi a sostegno di progetti di ricerca di base libera, ("curiosity-driven")**
- programmi strategici di ricerca a sostegno dello sviluppo di nuove opportunità tecnologiche e nuovi mercati e di Reti di Centri di Eccellenza per la R&S interdisciplinari e con partenariato pubblico/privato**
- realizzazione di Grandi Infrastrutture di Ricerca pubbliche o pubblico/private**



### **2.3.1 interventi destinati al finanziamento dei progetti di ricerca di base libera ("curiosity-driven")**

L'importanza di una ricerca eccellente originata dalla "curiosità" del ricercatore è parte della cultura dei Paesi più avanzati, ma è anche di vitale importanza per l'industria: è dimostrato che innovazioni molto importanti sono nate dalle scoperte e dai risultati della ricerca motivata dalla "curiosità".

Le Università ed i Centri di Ricerca famosi per produrre *spin-off* e per stimolare la crescita delle economie locali, traggono tale potenziale della loro eccellenza nella Ricerca fondamentale.

Il PNR prevede l'attivazione di uno "sportello" (fondo FIRB) dedicato:

- al finanziamento di progetti di Ricerca libera nei diversi campi del Sapere (scienze esatte, naturali, giuridiche, economiche e di gestione, scienze sociali ed umane, etc ...) proposti da Università, Istituzioni Pubbliche di Ricerca e/o gruppi di ricercatori delle stesse strutture.
- al finanziamento di progetti di cooperazione scientifica internazionale

Inoltre, una particolare attenzione sarà rivolta ai progetti nei quali sia visibile lo sforzo e l'impegno dei proponenti ad accrescere il grado di internazionalizzazione del sistema scientifico nazionale. Con questo intervento il PNR aspira a **trattenere i migliori talenti** e ad **attrarre i migliori** dall'estero, a cominciare dagli **scienziati e ricercatori italiani** che operano con successo in altri Paesi.



## **2.3.2 Programmi Strategici di Ricerca a sostegno dello sviluppo di nuove opportunità tecnologiche e nuovi mercati e di Reti di Centri di Eccellenza per la R&S interdisciplinari e con partenariato pubblico/privato**

### **Il "razionale" dell'intervento**

Le Linee Guida del PNR prevedono due tipologie di intervento:

- il sostegno diretto a Programmi e Progetti di Ricerca Strategica per acquisire nel medio-lungo periodo i vantaggi derivanti dalle nuove opportunità tecnologiche, con priorità per quelle ad impatto pervasivo sui sistemi economici, ambientali e sociali. Con questo intervento, incentivando il partenariato pubblico-privato si intende assecondare il processo di diversificazione del Sistema Produttivo Nazionale, ed acquisire i benefici connessi alla tutela della salute, alla qualità dell'ambiente e della vita;
- il sostegno e l'incentivazione allo sviluppo di reti di Centri di Eccellenza come condizione che renda visibile su scala internazionale la diversificazione tematica ed istituzionale del Sistema Scientifico Nazionale. Con questo intervento si intende incentivare la riorganizzazione del Sistema Scientifico Nazionale verso forme di cooperazione anche inter-istituzionale e di partenariato pubblico-privato su ricerche strategiche finalizzate.

Il PNR propone di strutturare unitariamente i due interventi, lanciando i Programmi Strategici di Ricerca definiti in relazione a quattro macro-obiettivi:

- Macro-obiettivo **Qualità della Vita**
- Macro-obiettivo **Crescita Competitiva Sostenibile**
- Macro-obiettivo **Ambiente ed Energia**
- Macro-obiettivo **Le civiltà mediterranee nel sistema globale**

I Programmi Strategici tracciano un ventaglio di tematiche il cui sviluppo si proietta in un orizzonte temporale di medio e lungo periodo.

La triennalità del PNR ha suggerito di definire, all'interno dei Programmi Strategici, un numero limitato di Grandi Progetti-Obiettivo, la cui realizzazione asseconderà, tra l'altro, il consolidamento e l'espansione dei Centri di Eccellenza in Ricerca e Sviluppo, e delle reti dei Centri connessi.



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

Al fine di esaltare il valore dell'intervento pubblico come leva di attrazione di attori del mercato, in una fase caratterizzata dal fenomeno dell'"outsourcing" della Ricerca strategica industriale in atto nei Paesi più avanzati, il PNR intende proporre un modello di Centro di Eccellenza di R&S (CERS) a cui i Grandi Progetti-Obiettivo faranno riferimento.

Il CERS costituisce uno spazio comune condiviso fra pubblico e privato, ed è caratterizzato tanto da specificazioni territoriali, quanto da connessioni in reti virtuali.

Il CERS ed i Centri collegati in rete si aggregano intorno ad un'area di interesse principale.

Inoltre, il CERS:

- dispone di una visione strategica che ne renda visibile l'identità sul piano nazionale ed internazionale;
- gode di una forte leadership scientifica;
- ha a disposizione una serie di competenze complementari che assumono un ruolo di "servizio" nei confronti delle attività di ricerca;
- dispone di un management che cura gli aspetti organizzativi, che favorisce le interazioni fra ricercatori, che coordina i vari aspetti della ricerca e monitora i risultati;
- è caratterizzato da organici limitati ed "a geometria variabile", correlata alla realizzazione di progetti;
- integra costantemente Scienza - Tecnologia - Alta Formazione utilizzando risorse giovanili quali post-dottorato, assegnisti di ricerca, ricercatori a contratto.

Nella logica descritta, i Programmi Strategici contribuiranno ad "accorciare" la catena del valore Scienza-Mercato, ed a ridurre i tempi di risposta della Ricerca per la soluzione dei grandi problemi sociali ed economici.

La rilevanza delle tecnologie da sviluppare con i Programmi Strategici selezionati, il loro carattere pervasivo ed il partenariato pubblico privato previsto per la loro realizzazione, favoriranno la crescita competitiva di importanti settori produttivi quali:

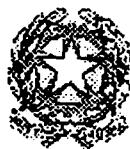
- l'"automotive";
- la microelettronica;
- i beni strumentali;
- l'industria dell'energia;



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

- l'industria del software e dei nuovi servizi ad alta intensità di conoscenza basati sulle applicazioni delle ICT, in domini quali Ambiente, e-business, Beni Culturali, Trasporti, Medicina, Istruzione e Formazione;
- l'industria biomedicale;
- l'industria dei farmaci innovativi;
- l'industria dei nuovi prodotti e servizi a garanzia della qualità e della sicurezza della catena agro-alimentare e dell'ambiente;
- le comunicazioni "wireless";
- I nuovi servizi basati sulle ICT, relativi a e-business, Ambiente, Beni Culturali, Telepresenza e Teledidattica, Medicina, Localizzazione e Trasporti, Comunità Virtuali.



### **2.3.2.1 I Programmi Strategici relativi al macro-obiettivo Qualità della Vita**

Per la individuazione dei Programmi Strategici legati al *macro-obiettivo "Qualità della Vita"* si è inteso assegnare priorità ai seguenti segmenti di domanda di ricerca:

- perseguire migliori e più efficaci approcci alla prevenzione, diagnosi e cura di malattie cardiovascolari, tumori, malattie neuro-degenerative e rare;
- esplorare le soluzioni che la scienza è chiamata a dare a tutte le dimensioni che vanno dalla prevenzione, alla diagnosi ed alla cura e riabilitazione individuando nelle stesse soluzioni significative opportunità per importanti sviluppi nei settori industriali e nei servizi connessi;
- orientare le nuove conoscenze della biologia avanzata e delle sue applicazioni all'agro-industria verso soluzioni di tutela, di sicurezza e di qualità degli alimenti;
- prevenire e limitare i danni da abuso di droghe;
- più in generale, espandere lo spazio delle soluzioni possibili per migliorare la qualità della vita che vanno dalle metodologie diagnostiche non invasive, alla chirurgia assistita da calcolatore, alla messa a punto di nuovi organi e tessuti, alle tecniche di coltivazione di prodotti finalizzati per l'alimentazione del bestiame, alla tutela della biodiversità, alla produzione di nuovi farmaci e vaccini per uso umano e veterinario, allo studio delle malattie ad eziologia di carattere ambientale.

Il PNR risponde a questa domanda di ricerca attraverso il lancio di Quattro Programmi Strategici, all'interno dei quali è stata prevista la realizzazione nel triennio 2001/03 di un numero limitato di Grandi Progetti-Obiettivo:

#### **1. Programma Strategico *Post Genoma***

- Grande Progetto-Obiettivo 1*  
Fisiologia ed ingegneria cellulare
- Grande Progetto-Obiettivo 2*  
Identificazione di alterazioni molecolari implicate nella e/o associate alla genesi e allo sviluppo di malattie comuni e rare
- Grande Progetto-Obiettivo 3*  
Prevenzione e cura delle malattie comuni e rare: farmaci innovativi, vaccini e terapia genica



Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca

---

*Grande Progetto-Obiettivo 4*

Identificazione ed analisi di determinanti genetici e non, che influenzano l'espressione di rilevanti caratteri agronomici e zootecnici. Organismi Geneticamente Modificati (OGM) di interesse alimentare e zootecnico, anche al fine di studiarne gli effetti sulla salute umana e sull'ambiente.

### **Infrastrutture**

Esse devono essere costituite o potenziate in relazione all'ottenimento di vantaggi trasversali attraverso più obiettivi tra i quattro prima illustrati.

Si prevedono :

- La creazione e/o il potenziamento di Centri per la raccolta, l'allevamento degli animali transgenici e *knock-out* e la loro distribuzione ad altri laboratori di ricerca anche in ambito europeo
- Il potenziamento del Centro per l'allevamento di primati non umani e la loro distribuzione ad altri laboratori di ricerca anche in ambito europeo
- La creazione e/o il potenziamento di Centri per la raccolta, la produzione e la distribuzione, anche in ambito europeo, di specie di primario interesse agronomico e zootecnico per il Paese delle quali sia accertata la tipicità e l'origine
- Lo sviluppo e/o la messa in rete di uno o più nodi della bioinformatica nazionale in collaborazione con strutture analoghe esistenti in Europa e negli USA
- La creazione di centri di calcolo / biologia computazionale per l'analisi comparata del genoma, lo studio delle relazioni tra patologia e marker genetici, la genomica strutturale, la decodifica dei *pathways* metabolici e di trascrizione, lo studio funzionale del proteoma, la creazione di modelli e simulatori per l'interazione molecolare, la dinamica cellulare, e la dinamica dei sistemi biologici complessi

### **2. Programma Strategico *Nuova Ingegneria Medica***

*Grande Progetto-Obiettivo 1*

Chirurgia assistita da calcolatore

*Grande Progetto-Obiettivo 2*

Neo-organi, ingegneria tissutale

*Grande Progetto-Obiettivo 3*

Nuove tecnologie di immagine non ionizzanti e/o non invasive



Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca

---

- Grande Progetto-Obiettivo 4*  
Terapie interventistiche emergenti
- Grande Progetto-Obiettivo 5*  
Tecniche di monitoraggio, cura e riabilitazione remota

### 3. Programma Strategico **Neuroscienze**

- Grande Progetto-Obiettivo 1*  
Conoscenze dei meccanismi molecolari e cellulari che regolano nel Sistema Nervoso Centrale i processi biologici e psicologici durante lo sviluppo, la maturità e l'invecchiamento
- Grande Progetto-Obiettivo 2*  
Basi molecolari dei meccanismi patogenetici delle malattie neurodegenerative e psichiatriche
- Grande Progetto-Obiettivo 3*  
Utilizzo delle conoscenze genomiche e post-genomiche per lo sviluppo di nuovi mezzi diagnostici e farmacologici

E' inoltre previsto lo sviluppo delle seguenti Infrastrutture di Ricerca<sup>1</sup>:

- Una banca di cervelli normali e patologici in stretta relazione con strutture simili al livello europeo.
- Una banca di linee cellulari neuronali e patologiche, di sieri e di DNA da soggetti normali e portatori di malattie neurologiche, neurodegenerative e psichiatriche.
- Un centro di calcolo dedicato allo studio delle reti neuronali ed alla simulazione della trasmissione dell'impulso nervoso.

### 4. Programma Strategico **Qualità Alimentare e Benessere**

- Grande Progetto-Obiettivo 1*  
Metodi e sistemi per aumentare il valore aggiunto agli alimenti tradizionali ed a vocazione territoriale

---

<sup>1</sup> La creazione di modelli animali transgenici e la disponibilità di primati è in comune con le infrastrutture del progetto post-genoma



Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca

*Grande Progetto-Obiettivo 2*

Metodi e sistemi per aumentare la sicurezza nella catena agro-alimentare e nell'ambiente.

#### 2.3.2.1.1 Programma Strategico ***Post Genoma***

Il Programma Strategico costituisce un approccio integrato e modulare della Comunità scientifica e del sistema produttivo verso una sfida epocale che è destinata a rivoluzionare comportamenti e soluzioni a problemi oggi non ancora risolti nella diagnosi e cura di alcune patologie ad elevato impatto sociale e nelle malattie rare nell'uomo, nelle tecniche di coltivazione di prodotti finalizzati per l'alimentazione del bestiame, nella tutela della biodiversità, nella produzione di nuovi farmaci e vaccini per uso umano e veterinario, allo studio delle malattie ad eziologia di carattere ambientale.

Il Programma Strategico in forte coerenza con le strategie comunitarie di ricerca, fa leva sul potenziale della genomica e sugli approcci della post-genomica per:

- risolvere problemi di enorme rilevanza per la Qualità della Vita e la sicurezza della catena alimentare, attraverso:
  - la valorizzazione della base di conoscenza distribuita e in crescita a livello globale sulle associazioni fra geni e loro funzioni
  - la migliore prevenzione e cura di malattie socialmente rilevanti e rare (tumori, malattie neuro-degenerative, psichiatriche e cardio-vascolari)
- favorire lo sviluppo dei farmaci e dei diagnostici innovativi e della filiera agro-alimentare, attraverso:
  - la migliore efficienza ed efficacia nel disegno razionale dei farmaci e diagnostici per le malattie di cui al precedente paragrafo
  - la migliore capacità di garantire alimenti sicuri dalla produzione al consumatore finale

Il Programma Strategico Post-Genoma punta allo sviluppo di tutti i segmenti di mercato, con particolare riferimento alle applicazioni mediche, dell'agricoltura, degli alimenti e della medicina veterinaria, che ad oggi rappresentano circa il 70 % del mercato della biotecnologia.

All'interno di questo Programma è previsto il lancio di quattro Grandi Progetti-Obiettivo:

*Grande Progetto obiettivo 1*

Fisiologia ed ingegneria cellulare



Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca

- **Grande Progetto obiettivo 2**  
Identificazione di alterazioni molecolari implicate nella e/o associate alla genesi e allo sviluppo di malattie comuni e rare.
- **Grande Progetto obiettivo 3**  
Prevenzione e cura delle malattie comuni e rare : farmaci innovativi, vaccini e terapia genica.
- **Grande Progetto obiettivo 4**  
Identificazione ed analisi di determinanti, genetici e non, che influenzano l'espressione di rilevanti caratteri agronomici e zootecnici; di Organismi Geneticamente Modificati (OGM) di interesse alimentare e zootecnico, anche al fine di studiarne gli effetti sulla salute umana e sull'ambiente.

E' inoltre previsto lo sviluppo delle seguenti infrastrutture:

- Due Centri (da potenziare) per la raccolta, l'allevamento degli animali transgenici e *knock-out* e la loro distribuzione ad altri laboratori di ricerca anche in ambito europeo.
- Un Centro (da potenziare) per l'allevamento di primati non umani e la loro distribuzione ad altri laboratori di ricerca anche in ambito europeo.
- Uno o più nodi della bioinformatica nazionale, in rete con strutture analoghe esistenti in Europa per l'analisi comparata del genoma, lo studio delle relazioni tra patologia e *marker* genetici, la genomica strutturale, la decodifica dei *pathways* metabolici e di trascrizione, lo studio funzionale del proteoma, la creazione di modelli e simulatori per l'interazione molecolare, la dinamica cellulare, e la dinamica dei sistemi biologici complessi.

#### 2.3.2.1.2 Programma Strategico ***Nuova Ingegneria Medica***

L'evoluzione nell'ultimo decennio dell'ingegneria immateriale, (soprattutto rappresentata dalla info-telematica), oltre al sorgere di nuovi comparti produttivi (la cosiddetta *net economy*), sta determinando profondi cambiamenti anche in comparti tradizionali, a seguito del suo convergere con le nuove tecnologie materiali. Parallelamente, il versante della biologia è stato caratterizzato dall'esplodere delle conoscenze e dallo sviluppo di tecnologie operanti a livello cellulare e molecolare. L'incrociarsi di queste due traiettorie, quella dell'ingegneria materiale e info-telematica con quelle dell'ingegneria biotissutale e della biologia cellulare e molecolare, sta aprendo orizzonti di grande interesse in medicina.

La rilevanza del settore è di natura strategica, economica e sociale. Le tecnologie mediche infatti, in quanto componenti della "net economy" costituiscono misura dello stato



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

d'avanzamento tecnologico di un Paese e di una economia: in Italia, la ricerca pubblica (Università ed Enti pubblici di ricerca) e la ricerca industriale hanno una consolidata esperienza di cooperazione nel settore, collaudata nelle iniziative del CNR, nei Programmi Nazionali, e nelle Società di Ricerca. Una focalizzazione del piano triennale in queste direzioni troverà quindi il sistema nazionale della ricerca preparato, anche per la presenza di alcune grande istituzioni pilota di tradizione e spiccata connotazione multidisciplinare e di un comparto industriale che in alcuni settori si è già caratterizzato per capacità innovativa e di penetrazione sui mercati internazionali.

Infine, la competitività dell'industria nazionale e gli investimenti in R&S nel settore hanno effetto trainante sulla qualificazione del sistema sanitario, il naturale interlocutore e recettore della ricerca e dell'industria del settore.

Tra le prospettive di sviluppo della **"nuova ingegneria medica"**, cinque settori sembrano di particolare interesse per il nostro Paese, per rilevanza epidemiologica, innovatività, e compatibilità con le competenze del paese a livello industriale, scientifico e sanitario, consentendo di prevedere la possibilità di sviluppi competitivi in tempi compatibili con l'evoluzione prevista dello scenario internazionale. Tali settori sono:

- La chirurgia assistita da calcolatore
- Il settore dei neo-organi e della ingegneria tissutale
- Le nuove tecnologie di immagine non ionizzanti e/o non invasive
- Le terapie interventistiche emergenti
- Le tecniche di monitoraggio, cura e riabilitazione remota

Queste riflessioni e questi indirizzi sono alla base delle scelte che hanno portato a individuare cinque Grandi Progetti-Obiettivo.

- Grande Progetto-obiettivo – 1 -*  
Chirurgia assistita da calcolatore
- Grande Progetto-obiettivo – 2 -*  
Neo-organi, ingegneria tissutale
- Grande Progetto-obiettivo – 3 -*  
Nuove tecnologie di immagine non ionizzanti e/o non invasive
- Grande Progetto-obiettivo – 4 -*  
Terapie interventistiche emergenti
- Grande Progetto-obiettivo – 5 -*  
Tecniche di monitoraggio, cura e riabilitazione remota



### 2.3.2.1.3 Programma Strategico **Neuroscienze**

Nell'ambito biomedico il cervello occupa una posizione a se stante per essere la struttura più evoluta e più complessa e la sede di fenomeni che rimangono in larga misura misteriosi. Inoltre, le patologie neurologiche e psichiatriche presentano un vistoso incremento che preoccupa per i suoi risvolti non soltanto umani, ma anche socio-economici. Il dilagare di fenomeni come la droga, i disturbi d'ansia e dell'umore, la violenza, le malattie legate all'invecchiamento cerebrale possono essere controllati soltanto da uno studio del cervello con ricadute anche di carattere economico. Le conoscenze acquisite negli ultimi anni si sono rivelate straordinarie e sono state acquisite grazie ad un approccio multidisciplinare che ha visto la collaborazione delle più diverse discipline come la matematica, la fisica, la biologia molecolare, fino alla psicologia e la filosofia.

Le strategie di intervento sono molteplici:

- Capitalizzare le nostre conoscenze sul **genoma** significa, nel medio-lungo termine avere in mano la chiave di come si costruisce e si riparano le lesioni del sistema nervoso.
- Studiare lo sviluppo del cervello attraverso le sue varie fasi, dal concepimento fino alla senescenza, significa capire meglio come i fattori ambientali incidono sulla struttura cerebrale.
- Conoscere le capacità del nostro cervello di modificarsi in seguito all'esperienza (**neuroplasticità**) è di fondamentale importanza per trattare malattie legate allo sviluppo, ai traumi ed ai processi neurodegenerativi.
- Stabilire come funziona il cervello nel suo insieme significa collegare le conoscenze acquisite a livello molecolare e cellulare con quanto è già noto per formulare teorie unificanti sulle **funzioni superiori** del nostro cervello.

All'interno di questo Programma è previsto il lancio di tre Grandi Progetti-Obiettivo:

- **Grande Progetto-Obiettivo 1**  
Conoscenze dei meccanismi molecolari e cellulari che regolano nel Sistema Nervoso Centrale i processi biologici e psicologici durante lo sviluppo, la maturità e l'invecchiamento
- **Grande Progetto-Obiettivo 2**  
Basi molecolari dei meccanismi patogenetici delle malattie neurologiche, neurodegenerative e psichiatriche
- **Grande Progetto-Obiettivo 3**  
Utilizzo delle conoscenze genomiche e postgenomiche per lo sviluppo di nuovi mezzi diagnostici e farmacologici



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

E' inoltre prevista la creazione delle seguenti Infrastrutture di Ricerca:

- Una banca di cervelli normali e patologici in stretta relazione con strutture simili al livello europeo.
- Una banca di linee cellulari neuronali e patologiche, di sieri e di DNA da soggetti normali e portatori di malattie neurologiche, neurodegenerative e psichiatriche.
- Un centro di calcolo dedicato allo studio delle reti neuronali ed alla simulazione della trasmissione dell'impulso nervoso.

#### **2.3.2.1.4 Programma Strategico *Qualità Alimentare e Benessere***

Il Programma Strategico *Qualità Alimentare e Benessere* realizza una risposta integrata del Sistema Scientifico Nazionale ai problemi derivanti dalle emergenze alimentari, dai controlli insufficienti sui mangimi animali, sugli additivi, sulla presenza di OGM negli alimenti, sull'uso di pesticidi in agricoltura, sulla protezione degli alimenti tipici.

In piena coerenza con le strategie comunitarie (l'Unione Europea è il più grande produttore mondiale di cibi e bevande), il Programma Strategico incentiva la messa a punto di tecnologie e sistemi per la salvaguardia del consumatore sull'intera catena che va "dal campo alla tavola", riservando anche una attenzione particolare alla valorizzazione degli alimenti tipici del nostro Paese.

Sotto questo aspetto, il potenziale di spin-off dalla ricerca in campo agro-alimentare è elevato, e risiede nello sviluppo di nuovi prodotti (nuove piante, nuovi sistemi per la diagnostica) e di nuovi servizi basati sulle nuove conoscenze generate e sui sistemi messi a punto.

Il Programma Strategico segnala una varietà di ambiti rilevanti per la Ricerca:

- Alimenti della tradizione italiana e a vocazione territoriale
- Alimenti sicuri
- Biotecnologie agro-alimentari
- Metodi diagnostici e di controllo
- Processi e trasporti di qualità
- Confezionamento sostenibile
- Interfacce informatiche avanzate per l'agro-alimentare



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

All'interno di questi ambiti di Ricerca è previsto il lancio di due Grandi Progetti-Obiettivo:

- Grande Progetto-Obiettivo 1**  
Metodi e sistemi per aumentare il valore aggiunto agli alimenti tradizionali ed a vocazione territoriale
- Grande Progetto-Obiettivo 2**  
Metodi e sistemi per aumentare la sicurezza nella catena agro-alimentare e nell'ambiente.



### **2.3.2.2 I Programmi Strategici relativi al macro-obiettivo Crescita Competitiva Sostenibile**

Il PNR prospetta un ampio spettro di contributi che la Ricerca può offrire per sostenere la competitività e la sostenibilità dello sviluppo del Sistema-Paese. Segmenti rilevanti di questo spettro sono presi in considerazione all'interno del quadro programmatico riguardante gli interventi con ritorni nel breve e medio periodo.

Qui si intende dare priorità ad aree scientifico-tecnologiche di impatto pervasivo sui sistemi economici, ambientali e sociali, nella prospettiva di creare il contesto favorevole per diversificare, nel medio e lungo periodo, il sistema produttivo nazionale.

Sono stati pertanto definiti due Programmi Strategici, all'interno dei quali è stata prevista la realizzazione nel triennio 2001/03 di un numero limitato di Grandi Progetti-Obiettivo:

#### **1. Programma Strategico *Tecnologie Abilitanti per la Società della Conoscenza (ICT)***

- Grande Progetto-Obiettivo 1***  
Metodologie, tecnologie e piattaforme per i processi critici di sviluppo, prova, manutenzione ed evoluzione del Software
- Grande Progetto-Obiettivo 2***  
Tecnologie e processi per la gestione delle conoscenze e dell'apprendimento
- Grande Progetto-Obiettivo 3***  
Reti e Netputing
- Grande Progetto-Obiettivo 4***  
Il futuro del wireless
- Grande Progetto-Obiettivo 5***  
Metodi analitici e numerici avanzati
- Grande Progetto-Obiettivo 6***  
Sviluppo di piattaforme abilitanti "Comunità Intelligenti"



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

**2. Programma Strategico *Nanotecnologie Microtecnologie e Sviluppo Integrato dei materiali***

- ***Grande Progetto-Obiettivo 1***  
Sviluppo e messa a punto di tecnologie per la sintesi e la manipolazione della materia su scala nanometrica
- ***Grande Progetto-Obiettivo 2***  
Sviluppo ed ingegnerizzazione delle nanostrutture
- ***Grande Progetto-Obiettivo 3***  
Sviluppo e realizzazione di sistemi miniaturizzati
- ***Grande Progetto-Obiettivo 4***  
Sviluppo integrato multiscala delle tecnologie dei materiali strutturali con caratteristiche multifunzionali



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica*  
*Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

### **2.3.2.2.1 Programma Strategico *Tecnologie Abilitanti per la Società della Conoscenza***

Le reti digitali e le tecnologie dell'Informazione rappresentano le forze abilitanti dell'accelerazione delle economie e delle società basate sulla conoscenza; si accelerano i processi di codificazione, disseminazione e creazione di conoscenza; si sviluppano infrastrutture informative su scala globale per comunicare, scoprire e fare affari; si accelerano i ritmi di cambiamento. L'impatto radicale di queste tecnologie è riconducibile all'emergere di un nuovo spazio competitivo ed a nuove forme di organizzazione della vita civile e sociale.

Il Paese deve accelerare i processi di convergenza sulla società della conoscenza, cercando di raccogliere:

- Dalle applicazioni** delle ICT, maggiori margini di competitività per il sistema produttivo esistente e migliore efficienza per la Pubblica Amministrazione;
- Dallo sviluppo di nuove tecnologie** delle ICT, nuove opportunità di iniziative economiche ad alta intensità di conoscenza.

Le applicazioni delle ICT sono considerate all'interno degli interventi con risultati attesi nel breve e medio periodo, mentre lo sviluppo di nuove tecnologie e sistemi nel campo delle ICT costituisce il "focus" di questo Programma Strategico.

Questo Programma tiene conto dell'ampio spettro della domanda di Ricerca. Segmenti significativi di questa domanda, con ricadute attese nel medio-lungo termine, sono presenti in altri Programmi Strategici riguardanti le Nanotecnologie, i Microsistemi, i Materiali Strutturali ed il Bio-Computing.

Altri segmenti di domanda di Ricerca strategica, fortemente contrassegnati dagli sviluppi attesi nel "knowledge management" o nelle tecnologie della connettività digitale e della "wireless communication" fanno riferimento a problematiche quali:

- organizzazione, elaborazione e distribuzione di grandi quantità di dati multimediali;
- intelligenza artificiale e interazione uomo/macchina;
- metodi di sviluppo di software ad alte prestazioni;
- comunicazione e commutazione totalmente ottiche;
- netputing;
- quantum computing and communication;
- reti distribuite attive e self-learning;
- il futuro del wireless;
- metodologie avanzate analitiche e numeriche.



*Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Segreteria Tecnica per la Programmazione della Ricerca*

---

All'interno di queste problematiche, sono stati selezionati e definiti sei Grandi Progetti-Obiettivo:

- Grande Progetto-Obiettivo 1***  
Metodologie, tecnologie e piattaforme per i processi critici di sviluppo, prova, manutenzione ed evoluzione del Software
- Grande Progetto-Obiettivo 2***  
Tecnologie e processi per la gestione delle conoscenze e dell'apprendimento
- Grande Progetto-Obiettivo 3***  
Reti e Netputing
- Grande Progetto-Obiettivo 4***  
Il futuro del wireless
- Grande Progetto-Obiettivo 5***  
Metodi analitici e numerici avanzati
- Grande Progetto-Obiettivo 6***  
Sviluppo di piattaforme abilitanti "Comunità Intelligenti"

Va comunque ribadita l'esigenza di accelerare l'allineamento del Paese sulle strategie europee di sviluppo ed interconnessioni di reti nazionali a larga banda che rappresentano la condizione per ottenere il massimo risultato in termini di efficienza ed efficacia del Sistema Scientifico Nazionale e dell'Industria di beni e servizi. Indubbiamente il Governo dovrà nelle politiche di potenziamento delle infrastrutture strategiche del Paese assicurare la dovuta priorità a questo intervento.