



# Management dell'innovazione tecnologica

## Lezione 4

Prof. Paolo Lattanzio

[paolo.lattanzio@gmail.com](mailto:paolo.lattanzio@gmail.com)

[www.paololattanzio.net](http://www.paololattanzio.net)

# Argomenti

- Barriere e resistenze
- Etica della ricerca
- Vantaggio competitivo
- Velocità dell'innovazione
- Rischi

# Gestione dell'innovazione è

- Creazione delle condizioni e dell'ambiente interno per i processi di innovazione
- Progettare processi di innovazione
- Gestire specifici progetti di innovazione



# Argomenti

- Barriere e resistenze
- Competenze
- Knowledge society

# Fattori di successo dell'innovazione

- Implementazione di processi di innovazione efficienti
- Strategia di innovazione chiara e comunicata
- Risorse adeguate e Coinvolgimento dell'alta direzione
- Clima aziendale favorevole all'innovazione
- Focus strategico e realizzazione di sinergie
- Team operativi trasversali e performanti

# BARRIERE ALL'INNOVAZIONE

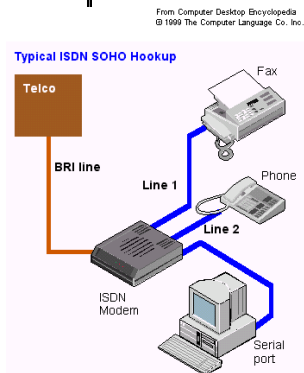


## DAL RAPPORTO IMPRESA/AMBIENTE

- Barriere culturali
- Basso accumulo di esperienze
- Carenza di informazioni
- Basso livello di cooperazione
- Basso livello di competizione

## DA SITUAZIONI INTERNE ALL'IMPRESA

- Scarsa propensione al rischio
- Poca fantasia
- Scarsa determinazione
- Scarsa attenzione al miglioramento continuo
- Poca attenzione allo sviluppo dell'impresa
- Scarso interesse alla riqualificazione



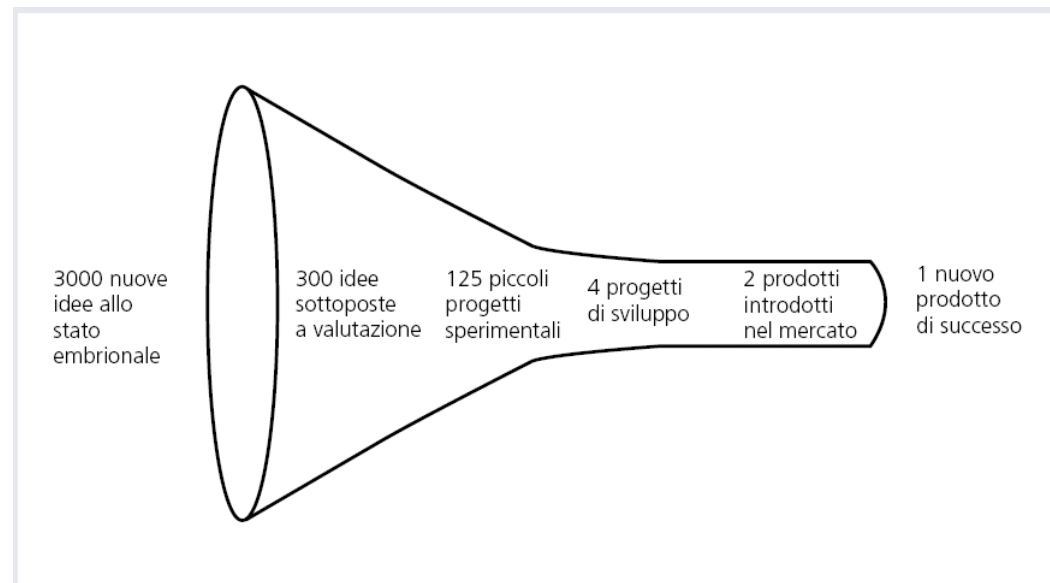
# Resistenze all'innovazione

- Sono forme di opposizione generate da una consapevole o meno propensione alla stabilità che si manifestano in momenti di confronto con segnali di cambiamento.
- Dietro questi fenomeni si possono in realtà celare complessi processi fatti di aspettative, frustrazioni, abitudini, successi ed insuccessi.
- Le resistenze alle innovazioni si presentano come un fenomeno complesso fondato su un articolato sistema di atteggiamenti, comportamenti, schemi mentali e mentalità.



# L'imbuto dell'innovazione

La maggior parte delle idee innovative non si trasforma in prodotti innovativi. Secondo alcune ricerche, solo 1 idea fra 3.000 diventa un prodotto di successo nel mercato



## L'imbuto dell'innovazione nelle biotech



**5.000-10.000**

sono i composti selezionati - analisi chimica

**250**

sono i composti che entrano nella fase dei test pre-clinici

**5**

sono i composti che entrano nella fase dei test clinici

**1**

è il composto approvato dalle autorità di regolamentazione



# Innovazione e competenze delle imprese

In generale, l'innovazione tecnologica induce modifiche significative nel contesto in cui opera l'impresa.

Tali modifiche presentano un carattere di **discontinuità**: l'innovazione tecnologica si realizza attraverso saltidiscreti che possono riguardare sia la componente prodotto che quella processo:

- **Discontinuità di prodotto**; introduzione di nuovi prodotti (es. lettori DVD, telefonini, ...), sostituzione di prodotti esistenti (es. stampanti laser o a getto d'inchiostro che sostituiscono le stampanti ad aghi), miglioramenti radicali di un prodotto esistente (es. compressori a turbina applicati al motore diesel)
- **Discontinuità di processo**; aggregazione di fasi del processo (es: sostituzione di macchine tradizionali con centri di lavoro [CNC]), automazione del processo (es: sostituzione di MdO con robot di assemblaggio), deverticalizzazione del processo (terziarizzazione dei servizi logistici, informatici, amministrativi, ...).

# Innovazioni Competence enhancing *versus* competence destroying

## Rinforzo competenze esistenti:

Le discontinuità “*competence-enhancing*”:

- l’evoluzione dei prodotti/processi è ottenuta sulla base di conoscenze esistenti;
- le innovazioni portano a rafforzare conoscenze già esistenti.

I cambiamenti introdotti utilizzano un insieme di conoscenze e risorse sedimentato e già disponibile sul mercato (vantaggio degli incumbents)

## Distruzione competenze esistenti:

La discontinuità “*competence-destroying*”:

- rende obsolete le competenze proprie dell’impresa in quanto richiede nuovi skills nella risorsa lavoro: conoscenze, abilità, cultura;
- rende del tutto nuove le modalità di realizzare un dato prodotto;
- possono modificare le relazioni tra le imprese (potere contrattuale) e/o all’interno dell’impresa (maggiore rilevanza di alcune figure professionali su altre).

C’è la necessità di riconfigurare la base di risorse e conoscenze interne per poter affrontare i cambiamenti in atto (vantaggio dei new entrants)

# Gestione e Controllo

- I sistemi di controllo amministrativi servono per redigere i bilanci.
- Vengono utilizzati anche per gestire le imprese, ma sono utili allo scopo soltanto se l'ambiente è stabile.
- Essi sono inutili, se non fuorvianti, quando l'ambiente è innovativo.
- **L'innovazione cambia le regole del gioco, rendendo obsoleti i modelli di controllo precedenti.**
- **Esempi: l'Agip di Mattei, il telefono cellulare**

# CONSIDERAZIONI

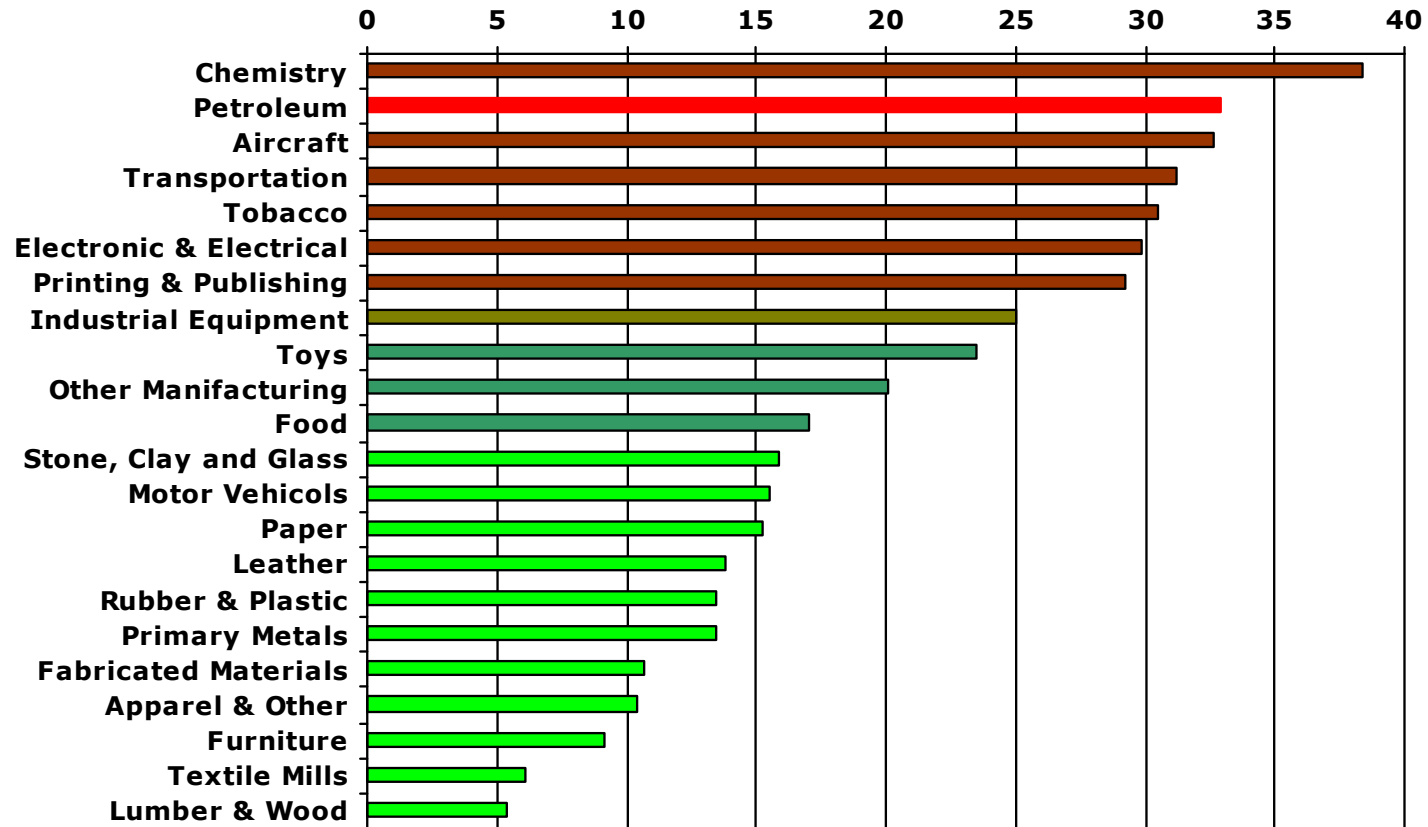
- Le imprese si de-materializzano in modo crescente
- L'organizzazione moderna punta a creare cambiamenti continui perchè è funzionale a supportare l'innovazione
- La funzione dell'organizzazione è di mettere al lavoro la conoscenza per innovare e così facendo creare nuova conoscenza che si sostituisce alla precedente (la *distruzione creativa* di Schumpeter)
- Le COMPETENZE invece cambiano molto lentamente
  
- Per essere innovativa l'impresa deve:
  - 1 - implementare il miglioramento continuo
  - 2 - l'organizzazione deve imparare a sfruttare la propria conoscenza
  - 3 - l'innovazione deve divenire un processo sistematico

# **KNOWLEDGE WORKERS**

- **I knowledge workers sono le persone che hanno competenze derivanti dalla conoscenza tacita (esperienza!) e che possiedono il fattore critico della produzione: il know how.**
- **I Knowledge Workers sono il motore dell'innovazione, perchè sanno che cosa e come fare.**
- **Essi sono RISORSE dell'impresa, non solo Fattori di Produzione.**

Quanti sono i Knowledge Workers nell'impresa?

**% of Knowledge Workers**



# E' necessario un cambiamento culturale?

- **Imprese Tayloristiche**
  - si basano su modelli semplici e ripetitivi,
  - la conoscenza è concentrata in poche funzioni aziendali,
  - richiedono [esecutori](#) (workforce).
- **Knowledge enterprises**
  - anche modelli complessi risultano inadeguati a descriverne compiutamente il funzionamento,
  - troppe variabili non controllabili,
  - Know-How dipendente dall'esperienza, e quindi patrimonio degli individui,
  - Richiedono [attori](#) (knowledge workers)
- Se l'impresa è focalizzata sulla produttività dei knowledge workers, probabilmente non c'è necessità di cambiamento culturale.
- **In ogni altro caso la risposta è SI'.**

# Scenario

- Le imprese organizzate in modo gerarchico-funzionale sono di derivazione tayloristica
- Per diventare innovative devono imparare a utilizzare al meglio i knowledge workers
- L'innovazione deve diventare un processo sistematico
- È necessario un cambiamento culturale perché:
  - L'organizzazione è al servizio dei knowledge workers per massimizzarne la produttività
  - I comportamenti devono conformarsi alla condivisione della conoscenza ed alla pro-attività, abbandonando comportamenti individualistici e competitivi
    - La gestione della conoscenza ha regole di gestione peculiari: è INTANGIBILE
  - L'organizzazione deve essere decentrata e responsabilizzante gli individui
  - La gestione della conoscenza diviene un fattore critico di successo
  - L'impresa deve diventare una **listening & learning organization**

# Le Ragioni del Cambiamento Culturale

- Gli scambi di conoscenza devono poter essere **gestiti** per essere di beneficio all'impresa.  
(I network individuali ed informali devono emergere)
- Il sistema **aiuta** gli individui a crescere ed a produrre migliori risultati.  
(Se ciascuno rispetta le regole del gioco si riceve più di quello che si condivide )
- E' **interesse comune** che problemi e soluzioni vengano evidenziati, analizzati ed organizzati per poter sistematicamente ridurre gli ostacoli al raggiungimento degli obiettivi d'impresa.  
(Evidenziare i problemi/successi e condividere le soluzioni è un valore d'impresa )
- Le imprese di successo sono **TEAMS** nei quali problemi, soluzioni e risorse sono patrimonio comune piuttosto che proprietà individuali. (La personalizzazione riduce l'efficienza aziendale )
- Il **confronto** con gli altri, all'interno ed all'esterno dell'impresa, deve essere facilitato. (Senza confronti non si percepisce il proprio posizionamento e si blocca l'innovazione)
- Il **valore intangibile** presente all'interno di una struttura a rete aumenta ogni volta che si realizza un trasferimento di conoscenza, in quanto la conoscenza trasferita arricchisce chi la riceve senza depauperare chi la rende disponibile.  
(Da un punto di vista organizzativo, un trasferimento di conoscenza raddoppia il valore intangibile scambiato )

# Conclusioni

- L'innovazione è essenziale per la sopravvivenza delle imprese
- L'innovazione è un processo da presidiare
- Un'impresa innovativa:
  - si rimette in gioco ogni giorno
  - mette le persone al centro dell'attenzione, con le loro componenti razionali ed emozionali
  - gestisce appropriatamente la conoscenza
  - patrimonializza l'esperienza individuale in asset aziendale
  - sa ascoltare
  - decentra le responsabilità, trasformando l'organizzazione da centralistica a distribuita
  - adotta stili manageriali facilitativi anziché direttivi
  - controlla i risultati anziché i processi
  - comunica e provvede formazione

# Argomenti

- Etica della ricerca

Etica ha a che fare con la ricerca e con l'innovazione?



# Questione del controllo democratico sulla scienza

- Controllo su:

- linee guida della  
ricerca?

- No

- l'impiego dei  
risultati della ricerca?

- SI

Referendum tra cittadini  
scientificamente analfabeti e  
facilmente influenzabili dalla  
retorica politica?  
Appello a specialisti privi di  
cultura e di una minima  
formazione storico-filosofica?  
Ricerca di un nuovo modello  
partecipativo?



## Diritti fondamentali



- Articolo 13 Libertà delle arti e delle scienze. Le arti e la ricerca scientifica sono libere. La libertà accademica è rispettata. Cost.

Europea

- “La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione”. Costituzione italiana

## Tra etica e libertà della ricerca

- L'etica della ricerca al servizio dell'uomo e della scienza si fonda su due interrogativi di fondo:

- 1.cosa si può ma NON si deve fare per non danneggiare qualcuno - *Alterum non laedere* = principio base del diritto

2. Cosa si può e SI DEVE fare per il vantaggio di tutti - responsabilità verso il bene comune globale

- ...si basa su tre elementi separati ma inscindibili:

- L'informazione: quali sono i dati scientifici più significativi?

- La riflessione: quali i valori in gioco e i principi per valutarli?

- La decisione: che fare e perché farlo

# Esiste una ricerca etica al servizio dell'impresa e dello sviluppo?

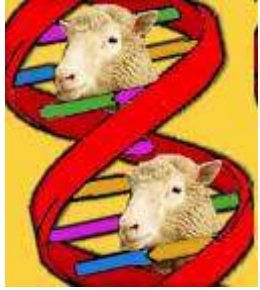
- L'*ETICA* come scelta individuale è vincente?
- L'*ETICA* come politica d'impresa è una **SCELTA VINCENTE**
- Dagli studi finora svolti sembra di sì, non solo per le aziende che operano nel Biotech, per due motivi:
  - 1. è la cosa più giusta
  - 2. è la cosa più redditizia



# Obblighi dell'innovatore

- Verso la società
- Lavoratori
- Consumatori
- Competitors





# Cos'è un problema etico?



- Problemi pratici. I problemi etici si presentano in situazioni nelle quali le nostre azioni riguardano anche altri soggetti, ad esempio l'incertezza riguardo l'azione da compiere
- 3 tipi di problemi etici nella ricerca: Problemi riguardo "la buona pratica scientifica" e le relazioni/responsabilità reciproche dei ricercatori; Problemi riguardo gli oggetti della ricerca; Problemi riguardo le conseguenze esterne della ricerca scientifica (per cosa saranno usati i risultati?)



L'etica non può rimanere spettatore indifferente di fronte al progresso della scienza. Essa ne segue con attenzione gli sviluppi riflettendo continuamente sul rapporto tra tecnologia e principi morali. D'altra parte la tecnologia scientifica è diventata ormai un fenomeno che cammina da solo vivendo alterne vicende di successi e di insuccessi e questi ultimi si verificano soprattutto quando la tecnologia incontra la biologia.

È un incontro/scontro inevitabile che pone il progresso tecnologico a confronto con le immutabili leggi della natura.



La tecnologia non può però diventare l'assoluto! Più avanzata è la tecnologia, maggiore diventa il bisogno del contatto umano.

L'etica si affianca pertanto al progresso tecnologico perché il progresso non può ignorare i principi morali e, questi ultimi, il progresso. È un continuo scambio che diventa ogni giorno più visibile e necessario.

Non vi è dubbio che gran parte del merito dei traguardi più significativi raggiunti dalla Scienza si deve attribuire al progresso tecnologico. Tuttavia, esiste sempre il rischio che la tecnologia finisca col "fagocitare" l'uomo disumanizzando e materializzando valori da sempre ritenuti inviolabili.

# Quali progetti necessitano di approvazione etica?

- Con umani
- Con oggetti legati a umani
- Con partecipanti animali
- Con potenziale incidenza su umani
- Se l'approvazione etica non è ritenuta necessaria, i ricercatori possono comunque stabilire e condividere un codice apposito

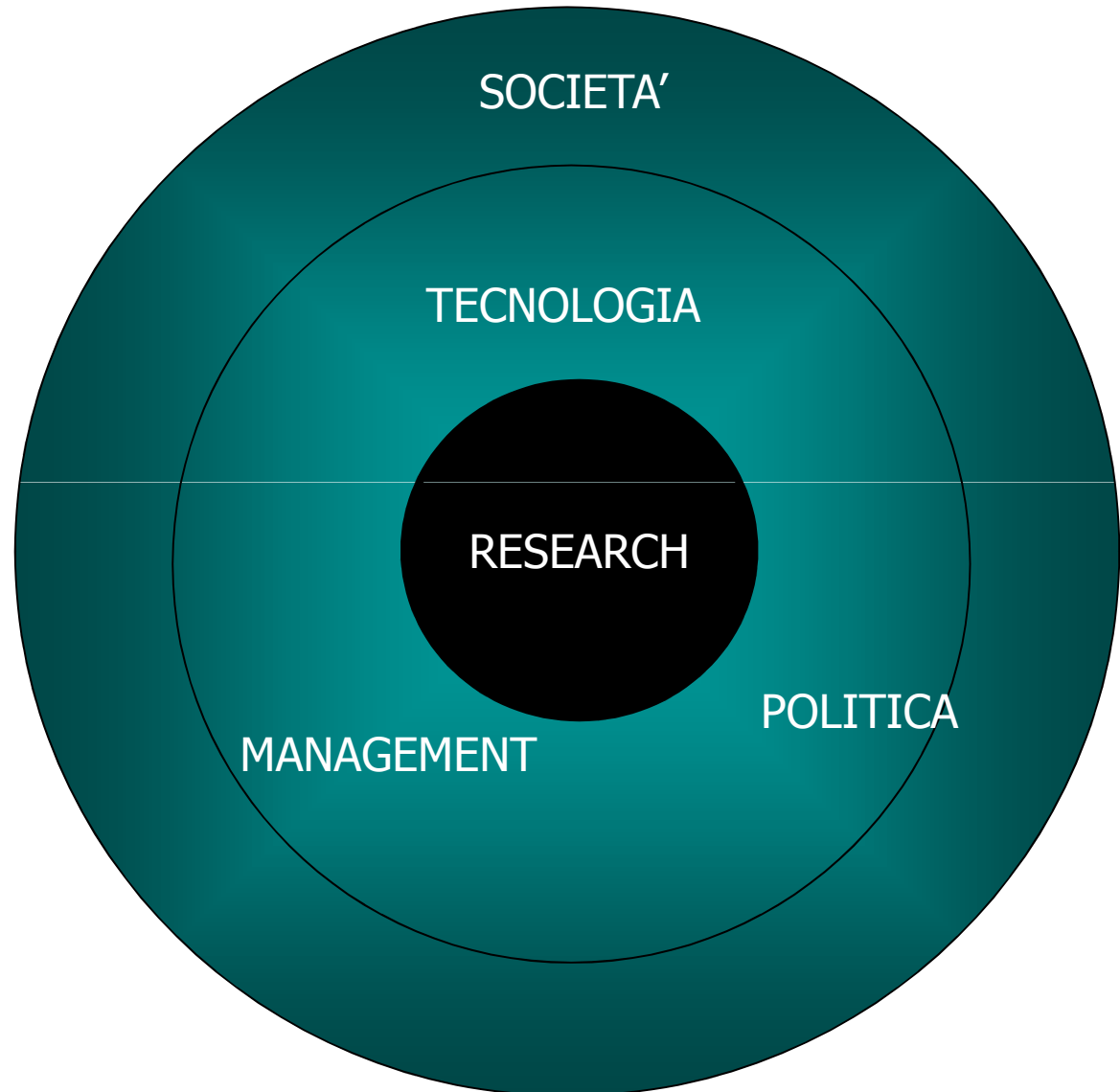


# Scienza come black box

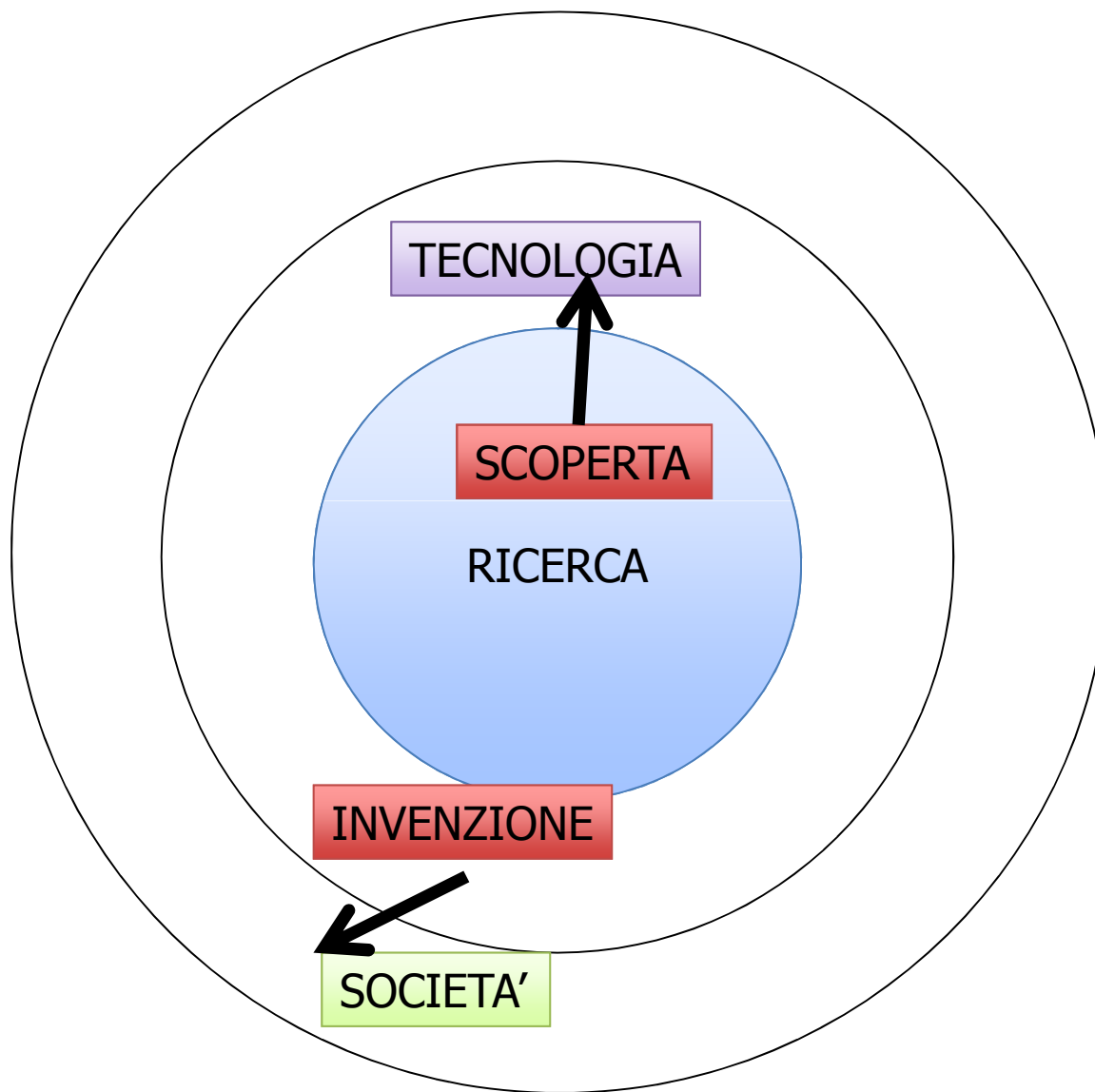
Una visione della ricerca: è isolata dalla società, seppure la influenza

La ricerca trasforma la società  
E  
La scienza viene influenzata dalle forze sociali

•Le decisioni etiche coinvolgono tutti i livelli della ricerca scientifica



Poichè la ricerca ha una profonda influenza sulla società, gli scienziati non possono ignorare le conseguenze delle loro scoperte



## Ricerca e società

Gli scienziati hanno la responsabilità di servire la società: Persone che producono conoscenza dovrebbero essere responsabili per le conseguenze. (Resnik 1998)

## Ricerca e pubblico

I ricercatori hanno la responsabilità di comunicare i propri risultati al pubblico

## Ricerca e industria

L'industria è guidata dal profitto. Ci sono possibilità di conflitto con i principi etici della ricerca, quali apertura, onestà, libertà di ricerca, etc?

# Approfondimento - Problemi etici nella ricerca

- Costruzione o falsificazione dei dati
- Appropriazione del lavoro di altri
- Violazione di norme etiche di base (esperimenti su umani, animali, etc)



Hwang Woo Suk

- A carico del 56enne scienziato Hwang Woo-suk, pioniere della (falsa) “clonazione umana”, anche le accuse di appropriazione indebita e violazione delle leggi sulla bioetica. Aveva falsificato le ricerche sulle cellule staminali, affermando di aver clonato cellule sane da malati.

Seoul – Un tribunale di Seoul ha condannato per frode il controverso scienziato sud-coreano Hwang Woo-suk, famoso per gli esperimenti sulle cellule staminali e la clonazione umana. Sul suo capo accuse di frode, appropriazione indebita e violazione delle leggi sulla bioetica. Nel 2005 Hwang Woo-suk è caduto in disgrazia dopo che la comunità scientifica internazionale hanno smascherato i risultati delle sue ricerche sulle cellule staminali, contraffatti in laboratorio per dare l'impressione di essere riuscito a clonare cellule sane da malati affetti da patologie incurabili. Egli sosteneva che l'uso delle cellule staminali avrebbe conseguenze positive nel trattamento di malattie quali infarti, Alzheimer e Parkinson. I risultati delle sue ricerche erano stati pubblicati su Science. Il ricercatore affermava di aver creato linee di cellule staminali con la clonazione di embrioni umani.

- Hwang Woo-suk è “colpevole” perché ha “falsificato” gli esperimenti, ha sentenziato il tribunale di Seoul al termine di un processo durato tre anni che ha sviscerato ogni dettaglio del lavoro dello scienziato. I giudici hanno anche stabilito che il “pioniere della clonazione umana” ha utilizzato per “scopi personali” il denaro ricevuto per finanziare i suoi progetti di ricerca. Il pubblico ministero ha chiesto quattro anni di carcere; la pena è attesa nelle prossime ore.

# A Mertonian Postscript: “The ethos of modern science”

- “Universalism”

- “the conflicting imperatives of scientific universalism and of ethnocentric particularism”

- “Communism”

- “the status of scientific knowledge as common property”

- “Disinterestedness”

- “the translation of the norm of disinterestedness into practice is effectively supported by the ultimate accountability of scientists to their compeers”

- “Organized Skepticism”

- “skepticism threatens the current distribution of power”

## Cosa si intende per etica della ricerca?

- L'etica è un principio morale o un codice di comportamento che governa ciò che le persone fanno. È riferito al modo in cui le persone agiscono o si comportano. Etiche si riferisce a principi morali di un gruppo o individuo. (Wellington, 2000: 54)



# Etica e politica della ricerca

La sperimentazione scientifica si trova spesso di fronte ad una domanda di fondo: è lecito fare tutto quanto è materialmente possibile?

Per rispondere bisogna affrontare alcune questioni del tipo:

- 1. La libertà della scienza**
- 2. L'etica della ricerca**
- 3. Il contesto istituzioni e società**

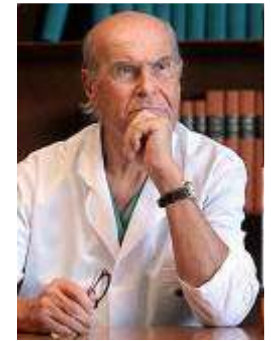
# Si tratta di questioni non irrilevanti per:

- La tutela dell'essere umano
- Il progresso della conoscenza scientifica
- Gli interessi economici delle aziende
- Il bene comune a livello globale
- Gli interessi economici dello Stato
- La *governance* complessiva





# La libertà della scienza



- costituisce in sé stessa un enorme VALORE, ancor prima delle sue applicazioni e valenze economiche
- attiene alla PERSONA degli scienziati che operano direttamente nel campo
- è garantita dalla Costituzione italiana
- va tutelata col mettere in atto le condizioni perché l'esercizio della libera attività di ricerca scientifica non sia solo proclamato ma reso effettivamente possibile
- va sottratta cioè ai **condizionamenti spuri** al progresso della conoscenza, di **tipo ideologico** (laicismo radicale, interessi di partito) **oppure economico** (interessi di mercato: profitti per multinazionali, benefici per pochi molto ricchi ecc.)



## La libertà della scienza

- Come ogni libertà, anche quella della scienza certamente non va intesa come **assoluta** (*absolutus*), cioè **sciolta da** qualsiasi legame di relazione, o limite e regolamentazione.
- Certo il punto di vista scientifico è **autonomo**, non accetta niente dogmaticamente o per autorità: ammette solo ciò che è evidente, **sperimentalmente** o **logicamente** provato ed è perciò conoscenza critica e comunicabile.

Ma **autonomia non è autosufficienza**:

- occorre evitare quell'approccio dell'esperienza di tipo razionalistico **kantiano**, che solo apparentemente rivaluta la **sintesi di esperienza e ragione**, che è conquista **galileiana**.
- la libera attività di ricerca costituisce in sé stessa un enorme **valore** (= concetto di **spessore etico**), ancor prima delle sue **applicazioni** (=valenza **economica**).
- *“Il **dibattito sulle responsabilità morali dello scienziato** è ancora aperto nel mondo scientifico. Attraversiamo un momento difficile e la **società dovrà affrontare il futuro della scienza con la forza della ragione...**”*

## libertà della scienza

- *...Il rischio è che lo sviluppo tecnologico diventi incontrollabile e **si svincoli dai grandi principi universali** della scienza e della sua **funzione civilizzatrice** (...) Si tratta di **stabilire dei limiti** che devono essere **dettati dalla ragione**” (Veronesi, 2003)\**

\* *Corriere della Sera*, 19 maggio 2003, p.18

- La ricerca intesa nella sua accezione più completa e complessa, va perciò inquadrata in un contesto più ampio e articolato: la **realtà sociale, culturale ed economica del Paese**
- Ciò compete alla **politica scientifica** ed alla **riflessione filosofica** ma con il diretto, personale coinvolgimento degli stessi **scienziati e dittadini**.
- Una concezione questa che è venuta maturando anche in ambito europeo: nel **VI Programma quadro dell'Unione Europea**, la linea d'azione rivolta a strutturare lo spazio europeo della ricerca, per la prima volta prevede anche uno specifico **Action Plan** con *“attività intese a incoraggiare rapporti armoniosi tra scienza e società e a sensibilizzare la società nei confronti dell'innovazione”*.

## La libertà della scienza

- C'è da dire che invece, nel **contesto socio-culturale** di oggi, viene messa **in dubbio** la stessa **giustificazione morale di fondo della scienza**, cioè il progresso della conoscenza come bene indiscutibile, perchè:
- **si è incrinato il rapporto di fiducia** nei confronti dello **scienziato** e del **suo codice morale** (dimenticando la mole di fatica svolta in condizioni non sempre ottimali);
- si è cominciato inoltre a dubitare dell'**effettiva libertà** di cui dispone chi fa ricerca scientifica, sottoposto alla **forte pressione del fattore finanziario** (finanziamenti che determinano un filone di ricerca e ricaduta economica attesa in tempi brevi);
- lo stesso concetto di **estensione universale dei benefici** della scienza comincia ad apparire un'**utopia** ( **più alta** è la **specializzazione** della biomedicina, **più costose** sono **ricerche ed applicazioni**, destinate così ad essere **appannaggio di ceti privilegiati**).

Le **questioni di etica e cultura della ricerca**, attinenti alla politica scientifica, allora sono:

- **Come opporsi a queste tendenze nell'ambito della ricerca svolta con finanziamenti pubblici?**
- **E la ricerca con fondi privati è per ciò stesso esonerata da qualsiasi responsabilità di tipo morale e sociale?**

### 3. Il contesto istituzioni e società

- Fino a ieri, imperava la convinzione che “**i pari decidono sul valore e nel merito della ricerca**” cioè che ben poca vera relazione di scambio reciproco potesse coesistere tra il mondo della scienza e quello della politica e della società civile, come realtà fatta di persone in relazione e di valori che ne fanno una comunità.
- Oggi il concetto di *accountability* – cioè **l’obbligo di render conto alle autorità e ai cittadini** del corretto uso delle risorse e dei risultati ottenuti – è diventato reciproco non solo **tra scienza e politica**, ma nei confronti di un **terzo partner**: la **società civile e l’opinione pubblica**, nazionale e **globale**.

## Il contesto istituzioni e società



- **Da parte europea** si afferma apertamente che **per garantire scelte responsabili e accettate a livello sociale** per lo sviluppo efficace delle nuove tecnologie, sarà **indispensabile una partecipazione attiva** e tempestiva non solo dei responsabili della regolamentazione ma degli specialisti delle problematiche etiche, dei pazienti e della società nel suo insieme.
- Si prende atto che una **nozione squisitamente etica** - qual è quella di “**responsabilità**” - è oggi inseparabile, sia nel concetto che di fatto, da quelle di “**scienza**” e “**politica**”: non si può escluderne le competenze, dall’ambito della struttura e programmazione di un’attività di politica scientifica.

## Conclusioni

- Quello che gli investitori si ostinano a non capire, è che **i tempi della scienza non sono** né possono essere **corrispondenti** a quelli **economici**: accettabili cioè in termini di **rapido** ritorno economico perché un investimento sia considerato fruttoso.
- Essi sperano forse che **forzando la situazione dal punto di vista legislativo** nel proprio Paese, vale a dire **eliminando le riserve di tipo etico** - si possano **accelerare i tempi** del progresso scientifico e delle sue applicazioni, quindi **delle ricadute economiche**.
- Alcuni scienziati poi minacciano una specie di **“turismo scientifico: si va là** (Regno Unito, Cina, Singapore) **dove la legislazione consente** certe cose \*.

*\*The Economist, Climbing the elical staircase.Man and superman, march 29th 2003, p. 17: “...embryonic stem cells have medical promises (...) not evryone’s moral code is shaped by Judeo-Christian ethics-and besides, moral codes can change. At the moment, cloning mammals is a hazardous business”.*

# Approfondimento: le cellule staminali

- Sono cellule il cui destino non è ancora "deciso". Possono originare vari tipi di cellule attraverso "differenziamento". Nelle fasi iniziali dello sviluppo umano, le cellule staminali situate nell'embrione sono diverse da tutti i tipi di cellule esistenti nell'organismo.
- La possibilità di controllare il potere di cellule staminali embrionali, allo scopo di curare vari tipi di malattie, entusiasma gli studiosi. Per esempio, il morbo di Parkinson e l'Alzheimer sono il risultato di lesioni in gruppi determinati di cellule cerebrali. In un futuro prossimo, la ricerca sulle cellule staminali potrà rivoluzionare il modo di curare tante altre "malattie mortali".
- Gli atteggiamenti verso l'uso di cellule staminali a fini di ricerca variano: in Germania l'estrazione di cellule staminali da un embrione umano è illegale; in GB è legale con leggi rigorose; in molti paesi non esistono leggi esplicite.
- Essendo l'utilizzo di embrioni una questione di grande controversia in termini etici, gli scienziati di tutto il mondo cercano altre fonti di cellule staminali.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5 License](#).