

I nuovi orizzonti della nostra ricerca

Aprirsi alla ricerca interdisciplinare da solide basi disciplinari

Le ragioni della ricerca

La ricerca scientifica costituisce la seconda missione dell'Università ed è un elemento fondante di una scuola politecnica. La ricerca scientifica contribuisce in modo determinante alla crescita intellettuale dei docenti e dei ricercatori. Attraverso la ricerca ci teniamo aggiornati, generiamo conoscenza, possiamo arricchire i contenuti dei nostri insegnamenti. Proprio questo legame con la formazione ci deve convincere che ognuno di noi deve essere messo nelle condizioni per poter fare ricerca.

Per molti di noi la ricerca è inoltre una vera e propria passione, legata allo scoprire cose nuove, al contribuire al progresso della conoscenza. Con la ricerca, più che con qualsiasi altra nostra attività, ci avviciniamo alla frontiera del cambiamento, un cambiamento particolarmente rapido nei tempi moderni, come evidenziava Albert Einstein nel 1948: *"Clichés of yesterday will no longer do today, and will, no doubt, be hopelessly out of date tomorrow"*¹.

In molti casi, con il procedere della carriera e l'accumularsi dell'esperienza, si creano gruppi, se ne diventa responsabili, si aiutano a crescere ricercatori come elementi di una comunità scientifica e umana, li si forma compiutamente, si contribuisce a dare loro opportunità di crescita e di un futuro professionale presso di noi o in altre istituzioni. Si creano insomma "scuole aperte" che, per massa critica e competenze consolidate, durano e producono i loro effetti nel tempo. Il senso di responsabilità del fare crescere un gruppo di ricerca è fonte di una soddisfazione che travalica gli aspetti scientifici e sfocia in quelli umani e relazionali, elementi indispensabili nella nostra comunità proprio per contrastare quella competizione tra singoli a cui le attuali pratiche dell'Abilitazione Scientifica Nazionale e dei concorsi a bando procurano purtroppo terreno fertile. Il gruppo di ricerca è pertanto, fatte salve alcune aree culturali, la cellula fondante di un Ateneo, che ne determina lo spirito di "intrapresa" in ambito scientifico, didattico e nella terza missione. Capire come debba configurarsi il gruppo di ricerca nei prossimi 10-20 anni (piccolo o grande? mono-disciplinare o multidisciplinare? flessibile e aperto a collaborazioni esterne o relativamente stabile e "auto-contenuto"?), per poi favorirne lo sviluppo nel pieno rispetto della libertà dei docenti e ricercatori, diventa pertanto un tema fondamentale per il prossimo mandato rettorale.

Inoltre, come nella formazione, anche nella ricerca siamo portati sempre più frequentemente a collaborare con ricercatori di diversa estrazione culturale per risolvere problemi e sfide complesse. Questo genera legami trasversali tra aree culturali e aumenta la coesione in Ateneo, fattore di particolare importanza nel creare ponti culturali soprattutto tra il Castello del Valentino e la Cittadella Politecnica, come vedremo in seguito. La nuova frontiera della ricerca interdisciplinare ci consegna quindi un'altra fondamentale ragione dell'importanza della ricerca in un Ateneo politecnico.

La ricerca infine è l'anticamera dell'innovazione², con cui possiamo avere un impatto nella vita di ogni giorno, nel rapporto con le imprese, con gli Enti Territoriali, con le Pubbliche Amministrazioni.

Come fare una buona ricerca?

Ma cosa serve per fare ricerca di qualità, a parte le motivazioni sopra ricordate? Servono:

- ✓ Il giusto tempo. E oggi il tempo manca. Docenti, ricercatori, tecnici, amministrativi e bibliotecari sono sommersi dalla burocrazia e dai relativi adempimenti. Occorre combattere questa "asfissia burocratica" e procedere a una semplificazione procedurale, per quanto possibile.

¹ Albert Einstein (1948) in "A Message to Intellectuals".

² "Politecnico, imprese, enti del territorio ed enti strumentali".

- ✓ Maggiori finanziamenti dal momento che il nostro Paese investe solo l'1,3% del PIL in ricerca e sviluppo contro la media europea del 2%. Dal momento che il governo ha sostanzialmente smesso di finanziare in modo credibile la ricerca di base (PRIN, FIRB) e gli Enti Territoriali non dispongono più delle risorse di un tempo, gli unici riferimenti per i nostri ricercatori sono l'Europa, le fondazioni e l'industria. Tra i Paesi sviluppati l'Italia è uno di quelli che investe meno in ricerca, con appena il 60% circa della media OCSE.
- ✓ Spazi e attrezzature adeguate, quanto meno per chi come molti di noi svolge attività di ricerca sperimentale.
- ✓ Risorse umane di valore che possano operare serene, con ragionevoli prospettive di carriera.
- ✓ Lo stimolo e il supporto a collaborare con colleghi di altre discipline, nonostante le barriere poste in Italia dai settori scientifico disciplinari in sede concorsuale. Ce lo chiede un mondo che ha bisogno di soluzioni tecnologiche basate sulla interdisciplinarietà per risolvere problemi sempre più complessi.

Su queste condizioni essenziali per fare buona ricerca mi soffermerò nei prossimi paragrafi.

Il supporto alla ricerca di base

Nel maggio del 2014 sono stato invitato a una assemblea del *coordinamento_polito* incentrata sul tema del finanziamento della ricerca in Italia. Il quadro era già allora desolante.

Il livello del finanziamento nazionale della ricerca è oggi sostanzialmente pleonastico. Fa quindi quasi scalpore, anche all'estero, il proposito di investire 400 M€ recentemente espresso dalla ministra Fedeli³ a carico di fondi recuperati dalla Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia. Vincere uno dei rari bandi competitivi italiani per la ricerca di base è oramai, nella migliore delle ipotesi, una lotteria. Lo stesso dicasi per i finanziamenti per la ricerca fondamentale europea (ERC, FET) su cui si sono riversate enormi quantità di proposte progettuali da tutta Europa e i ratei di successo sono dell'ordine di grandezza del punto percentuale.

In quella assemblea proposi l'opportunità che il nostro Ateneo, nei limiti del possibile, istituisse una sorta di finanziamento minimo per tutti i suoi docenti e ricercatori. Questo mi appariva doveroso, nel momento in cui si iniziava a parlare di finanziamenti di Ateneo da decine di milioni di euro per nuovi laboratori interdipartimentali.

La motivazione principale, che mi vede ancor oggi favorevole a una quota ragionevole di finanziamento di Ateneo ai singoli docenti e ricercatori, sta nello stretto legame tra la formazione e la ricerca. Come ho più volte sottolineato, la ricerca serve per fare crescere intellettualmente i docenti e, in ultima analisi, a rendere migliore la loro didattica.

Può sembrare paradossale, ma una Università che ponga attenzione alla efficacia della formazione non può lasciare priva di risorse per la ricerca larga parte del proprio corpo docente e ricercatore.

Come vedremo tra poco, la ricerca su progetti collaborativi europei ha più alte possibilità di finanziamento, ma si riferisce ad aree applicative ben mirate, in linea con le strategie europee che sempre più puntano a una rapida implementazione pratica delle tecnologie sviluppate. Non sono certo coperte tutte le nostre aree di azione. Diventa pertanto fondamentale sviluppare una precisa strategia per il finanziamento del vasto portafoglio di attività che caratterizzano il nostro Ateneo. Cosa fare delle aree non adeguatamente coperte da finanziamenti UE? Sovvenzionarle direttamente è una risposta minima, magari da accoppiarsi allo sviluppo di attività di ricerca di fondi attraverso canali alternativi.

³ <http://www.sciencemag.org/news/2017/09/italian-scientists-welcome-surprise-400-million-boost-basic-research>

Inoltre, il mancato finanziamento della ricerca di base porterebbe a un inaridimento della produzione scientifica, con conseguente impossibilità di candidarsi credibilmente al conseguimento di finanziamenti a bando, innescando un circolo vizioso.

Ciò premesso, non penso che il finanziamento alla ricerca dei singoli riuscirà ad aiutare realmente chi tra noi ha sostanzialmente interrotto l'attività di ricerca da tempo e proprio per questo è necessario procedere, in prospettiva, a una valutazione della misura messa in campo dal nostro Ateneo. Se ne valuteranno i benefici e il grado di sinergia che avrà saputo generare (per esempio concorso di più ricercatori e dei Dipartimenti al finanziamento di iniziative con massa critica elevata) per apportarvi eventuali elementi migliorativi.

Penso anche che debbano essere mantenute quelle forme di finanziamento di inizio attività per chi entra nella nostra comunità scientifica giungendovi da altri Enti o Atenei, o vincendo una posizione di ricercatore a tempo determinato di tipo A (RTDA) o B (RTDB).

A tutte queste misure dovranno anche continuare a essere abbinare forme di incentivazione per chi ha il grande merito di acquisire risorse per la ricerca in questo contesto difficile.

L'Europa: il nostro riferimento principale nel settore pubblico

A conti fatti il nostro Paese resta ancorato al quinto posto tra le potenze europee della ricerca, ben distanziato da Germania e Regno Unito, dietro a Francia e Spagna e praticamente alla pari con l'Olanda, Paese ben più piccolo del nostro⁴. Nei primi tre anni del Programma Horizon 2020 l'Italia ha ottenuto – in base all'efficacia dei progetti presentati – solo il 7,9% del budget messo sul piatto dall'Europa: cioè 1,785 miliardi dei 22,6 miliardi assegnati finora. Non proprio un ricco bottino, sicuramente al di sotto del target del 10% che in passato il Governo si era posto come obiettivo minimo, vicino a quanto effettivamente noi finanziamo la ricerca Europea.

Se l'Italia riceve dall'Unione Europea meno di quanto investe per la ricerca, è pur vero che se non ci fosse l'Europa, il nostro Paese non investirebbe quella dotazione finanziaria per la ricerca che oggi destina all'Europa, soprattutto in momenti di crisi economica.

Quando fu votata la BREXIT, nel giugno 2016, mi trovavo a Nottingham, ospite di un collega con cui collaboro. Egli accolse la notizia in mia presenza con la morte nel cuore. Sapeva che per l'Università inglese si sarebbe inaridita in prospettiva una forte fonte di finanziamento senza verosimili controparti. Benedette siano dunque per noi l'Europa, l'ingente quantità di finanziamenti che mette a bando e le modalità rigorose per la selezione dei progetti finanziati, di gran lunga più efficienti e affidabili delle nostre.

Il Politecnico di Torino è da tempo in grado di intercettare fondi europei con ratei di successo e fondi *pro capite* ben superiori alle medie nazionali. Abbiamo già vinto ben 97 progetti collaborativi nel Programma H2020 con circa 35 milioni di euro di stanziamento negli anni 2014-2016; abbiamo inoltre vinto con nostri ricercatori 11 ERC Grants, dato di tutto rispetto nel panorama universitario italiano. Tutto questo grazie alle nostre competenze, alla nostra capacità di fare sistema nei partenariati, in parte favorite dalle nostre politiche di internazionalizzazione della ricerca, ma soprattutto legate al fatto che i nostri docenti e ricercatori hanno oramai nel loro DNA l'interrelazione con partners nazionali e stranieri.

Non esito a definire ottimo il nostro supporto amministrativo alla ricerca europea (ARI), le cui possibilità di impatto sulla progettualità futura andranno a mio avviso ulteriormente potenziate con le seguenti azioni:

- ✓ Creare di una **task force** in grado di formulare con credibilità e qualità piani di disseminazione, business plan, analisi di impatto sui mercati, analisi sociologiche, analisi etiche, per arricchire le nostre proposte di progetti di ricerca. In tutte queste aree l'Unione Europea chiede riscontri precisi nelle proposte di progetto e sovente avere una buona valutazione in questi ambiti diventa determinante per vincere i finanziamenti. Abbiamo docenti competenti in ingegneria gestionale,

economia, sociologia, giurisprudenza, ecc.: troviamo le modalità per incentivarli perché garantiscano questo servizio, magari seguendo personale assunto *ad hoc*, come uno dei tanti contenuti dell'azione di rilancio delle scienze umane attraverso la costituzione di un Coordinamento di Ateneo su Scienza, Tecnologia e Società del Politecnico⁵.

- ✓ Realizzare e mantenere aggiornata una anagrafe delle nostre competenze che consenta di far rete tra i nostri gruppi perché si possa offrire di più, insieme, ai partenariati in formazione per nuovi progetti europei; questo per altro sarà efficace anche nella prospettiva della ricerca industriale, come dirò a breve.
- ✓ Continuare l'opera di formazione di docenti e personale tecnico e amministrativo e di condivisione delle *good practices* amministrative in tutti i Dipartimenti.
- ✓ Continuare a stimolare la redazione di proposte progettuali di qualità con incentivazioni *ad hoc* sia in fase di preparazione sia a valle del processo di selezione (per esempio, progetti giudicati finanziabili in ambiti particolarmente selettivi).
- ✓ Anche in sinergia con altri attori del territorio, aumentare la nostra presenza a Bruxelles, come pure la nostra capacità di influire sui contenuti dei programmi quadro europei e dei bandi specifici.
- ✓ Creare reti di infrastrutture di ricerca di sufficiente massa critica con cui presentarci ancora più efficacemente e autorevolmente in Europa.

La maggior parte dei fondi regionali per la ricerca sono per altro di origine europea (FESR, FEASR, infrastrutture di ricerca, ecc.). Il Politecnico di Torino ha saputo trarre da questa fonte di finanziamenti circa 40 milioni di euro tra il 2012 e il 2016.

Anche per questo occorrerà continuare a interagire proattivamente con la Regione Piemonte e le realtà produttive piemontesi per far sì che vengano usati al meglio. Occorre in particolare:

- ✓ Fare rete in Regione con le imprese secondo filiere in aree di ricerca e sviluppo che abbiano prospettiva (mobilità, energia, produzione industriale, bioeconomia, ecc.).
- ✓ Partecipare alla formazione di infrastrutture di ricerca che potranno anche essere di riferimento per i futuri bandi del IX Programma Quadro Europeo.

Occorre infine continuare a operare anche nelle grandi iniziative nazionali (per esempio Cluster, piattaforme tecnologiche, progetti *smart cities*, ecc.) per non far mancare il contributo che un Ateneo come il nostro è chiamato a dare al Paese, anche se i finanziamenti sono in perenne ritardo e la loro gestione alquanto laboriosa.

La ricerca industriale e con gli Enti Territoriali

Nel 2016 il Politecnico di Torino ha stipulato ben 18,6 milioni di euro di contratti con una committenza esterna, pubblica o privata. Se il settore degli Enti Territoriali non ha più le risorse di un tempo, queste non mancano al settore industriale, che preferisce sempre più fare ricerca in *outsourcing*, specie nel caso delle piccole e medie imprese, rispetto a investire internamente in costosi laboratori di ricerca. Verso di loro, il Politecnico si distingue per essere un'interfaccia unica in grado di convogliare prima di tutto competenze diverse e complementari, quindi un insieme di apparecchiature sperimentali, sistemi di calcolo e infrastrutture per la ricerca tra i migliori in Italia a livello accademico.

Allo stesso modo, il nostro Ateneo ha da tempo avviato la pratica del partenariato con grandi aziende (per citarne alcune ENI, FIAT, GM e, più recentemente, GAZPROM e ROSNEFT) con cui, oltre che nella ricerca scientifica, l'Ateneo collabora nell'ambito del trasferimento tecnologico e della formazione, gli altri assi principali della nostra missione.

Se la committenza specifica su contratti di ricerca è prevalentemente gestita a livello dipartimentale, quella dei grandi partenariati viene coordinata a livello dell'Amministrazione Centrale, per vedere alcune delle sue azioni realizzate nei Dipartimenti.

⁵ "Le scienze dell'uomo e della società in una scuola politecnica italiana: una occasione e una necessità".

Entrambe queste forme di ricerca industriale andranno in futuro potenziate per le seguenti ragioni:

- ✓ Per una scuola politecnica l'industria è una interfaccia naturale e qualificante. In particolare, i grandi partenariati ci danno prestigio e immagine proprio presso l'industria stessa che è certamente più sensibile al fatto che alcune grandi aziende abbiano già "scelto" come partner il Politecnico, rispetto ad altri criteri di qualificazione della nostra ricerca scientifica, bibliometria *in primis*.
- ✓ La ricerca industriale ci consente di aggiornare i contenuti dei nostri corsi e ispira nuovi contenuti di attività progettuale con gli studenti.
- ✓ Essa inoltre ci consente di avere accesso a risorse finanziarie libere dalla necessità di rendicontazione, con conseguenti vantaggi in termini di tempo guadagnato e flessibilità nella spesa.
- ✓ Infine, dai fondi privati per la ricerca che riceviamo, matura una parte consistente del fondo accessorio che riceve il nostro personale TAB.

Per una futura intensificazione delle attività di ricerca industriali e con Enti Territoriali propongo quanto segue:

- ✓ Creazione di un'anagrafe della ricerca snella (una sorta di indice), che rimandi eventualmente alle pagine dei gruppi o a pagine con spiegazioni, di facile accessibilità direttamente dalla *home page* del Politecnico. Dobbiamo tutti poter sapere quali siano le competenze presenti nel nostro Ateneo. Sia chi ha responsabilità di governo e intercetta grandi gruppi industriali nella prospettiva di concludere partenariati, sia chi, sviluppando una ricerca specifica con una azienda o un ente territoriale, può cooptare altri gruppi del nostro Ateneo, sulla base di nuove esigenze espresse dell'interlocutore industriale con cui collabora. Da una anagrafe della ricerca possono anche essere ispirate nuove scelte sulla genesi di laboratori di ricerca interdisciplinari.
- ✓ Elaborazione di un sito internet per la presentazione della ricerca che conduciamo, analogo a quello dell'Università di Torino denominato FRIDA⁶. Un sito che sia di piacevole lettura e presenti alla società la ricerca che conduciamo, curando sia le panoramiche a "colpo d'occhio" sia gli approfondimenti.
- ✓ Realizzazione di una *show room*, magari presso le Officine Grandi Riparazioni, che permetta ai numerosissimi ospiti dell'Ateneo di toccare con mano anche la "fisicità" e la concretezza di quanto realizziamo, senza obbligarli a visite presso le singole strutture dipartimentali (sovente poco accessibili e, talora, non particolarmente "presentabili").
- ✓ Rafforzamento delle operazioni di *networking* operate dal CARTT e dal Laboratorio Interdipartimentale di Trasferimento Tecnologico, anche a far leva sull'anagrafe della ricerca sopra ricordata.
- ✓ Razionalizzazione e semplificazione delle procedure amministrative a supporto della stipula dei contratti. Ritengo opportuno stabilire un riferimento in Ateneo per le forme di contratto sia in partenariato sia in committenza diretta tra una azienda e un docente. In entrambi i casi aderire a format di Ateneo consente di velocizzare molto le pratiche e semplificare gli iter procedurali. Per far questo occorrerà predisporre schemi meno "rigidi" degli attuali. Si tratta non solo di uno snellimento amministrativo, ma anche dell'assunzione di una posizione aperta e meno aggressiva, consci che ciò possa portare a migliori risultati già nel breve termine, ma ancora di più nel medio-lungo termine. Si tratta, inoltre, di una posizione coerente con la natura pubblica del nostro Ateneo, che intende misurare i propri risultati non solo guardando ai ritorni diretti sul proprio conto economico.
- ✓ Penso inoltre che debba essere rivista la *policy* sulla protezione intellettuale del Politecnico in un'ottica meno rivendicativa e vincolante. Per esempio, nel caso di generazione di brevetti⁷ durante una ricerca finanziata da un Ente esterno, al Politecnico e ai suoi docenti sia riservata la presenza tra gli autori del brevetto, privilegiando la strada della titolarità congiunta del brevetto

⁶ http://frida.unito.it/wn_pages/index.php

⁷ Vedi anche "Il trasferimento tecnologico: una vocazione per il Politecnico".

automaticamente riscattabile dal committente con un ulteriore finanziamento all'Ateneo e spese di registrazione e mantenimento del brevetto integralmente a carico del committente stesso⁸.

Vorrei infine soffermarmi ancora una volta sulla problematica della mancanza di fondi degli Enti Territoriali. Questa non sta semplicemente comportando una riduzione del finanziamento di alcune aree di ricerca del nostro Ateneo (per esempio l'Architettura), ma ha come implicazione ancora più grave che le nostre competenze non vengono più valorizzate come un tempo a supporto dell'attuazione delle politiche territoriali. Occorre che l'Ateneo investa, in questo frangente storico, affinché si ponga rimedio a questa condizione, perché si chiuda il baratro che si sta creando tra Enti Territoriali e Università.

Le strategie dipartimentali e la ricerca disciplinare

A una maggiore responsabilizzazione delle strutture dipartimentali nella progettazione del loro futuro, auspicata nella Parte 2 (*governance*), dovrà corrispondere anche nella ricerca una maggiore consapevolezza e pianificazione strategica. In questa direzione hanno spinto anche le Schede Uniche di Valutazione della Ricerca Dipartimentale (SUA-RD) richieste dall'ANVUR e più recentemente il bando sui "Dipartimenti di eccellenza".

La ricerca fondamentale e applicata settoriale deve essere supportata con investimenti e azioni mirate sulla base di strategie dipartimentali. Alcune misure possibili per incentivare questo processo sono:

- ✓ Assicurare un cofinanziamento di Ateneo, dopo adeguata valutazione delle proposte per l'acquisto di grandi apparecchiature per la ricerca fondamentale e applicata settoriale (per esempio, sistemi di analisi, sistemi di calcolo, grandi banchi prova, ecc.), che seguano logiche di sviluppo strategico dipartimentali, ma al contempo possano diventare una freccia in più all'arco di iniziative di ricerca interdisciplinare e partenariati con industrie o altri enti esterni. A questa prospettiva si è dedicata recentemente meno attenzione rispetto alle iniziative interdipartimentali. Eppure, spesso è proprio da solide competenze e strutture sperimentali nella ricerca disciplinare che si sostiene al meglio quella interdisciplinare. Interi laboratori dipartimentali, votati alla ricerca o alla didattica, sono in forte difficoltà. Temo che quanto stanziato in quest'ottica per i Dipartimenti sia largamente insufficiente per garantire loro piena fruibilità, anche laddove i singoli ricercatori o docenti facciano convergere volontariamente allo scopo parte dei finanziamenti ricevuti a supporto della ricerca di base. Inoltre, è sempre più complesso per i Dipartimenti reperire fondi "liberi" per investimenti in grandi attrezzature, stanti due circostanze fondamentali:
 - ✓ le regole di rendicontazione dei progetti vinti a bando limitano molto la possibilità di coprire l'ammortamento di attrezzature;
 - ✓ i contratti con l'industria, che come detto danno invece fondi non rendicontabili, ospitano il prelievo per il salario accessorio del personale TAB, e hanno pochi margini di applicazione per prelievi dipartimentali votati a investimenti in attrezzature di interesse comune. Il rischio è quello di disincentivare i docenti a intraprendere questo tipo di finanziamento.
- ✓ Investire di più nella sicurezza dei nostri laboratori e, altrettanto, nella loro "presentabilità". Quanti di noi potrebbero in tutta onestà dire che se tra cinque minuti arrivasse un inatteso ospite di riguardo, questi potrebbe senza esitazione essere portato a visitare i nostri laboratori? La sicurezza è poi un fatto fondamentale di civiltà.
- ✓ Favorire la creazione di grandi infrastrutture di ricerca, anche inter-ente, su tematiche specifiche di ricerca, onde fare massa critica e sfruttare al meglio gli investimenti. Le attrezzature e le competenze presenti in un Dipartimento possono e devono diventare nodi di alleanze per la ricerca più ampia. Favoriranno questi esiti i bandi europei e regionali in corso.

- ✓ Razionalizzare l'uso delle macchine per i calcoli computazionali come pure l'accesso a sistemi di calcolo esterni (per esempio CINECA). Penso che in Ateneo debba essere svolta una profonda riflessione in questa direzione per intraprendere strade (per esempio l'eventuale potenziamento del sistema HPC ospitato nel DAUIN) che portino alla massima condivisione da parte dei nostri ricercatori. Peraltro, il decentramento delle attrezzature informatiche è una delle cause dell'elevatissimo (e spesso ingiustificato) consumo elettrico notturno.
- ✓ Coordinare la strategie della Scuola di Dottorato (SCUDO) e quelle dei Dipartimenti. Oggi i due contesti appaiono totalmente svincolati e questo per me è paradossale. A questo ci spinge anche ANVUR che valuta e accredita i Dottorati di Ricerca indipendentemente dai Dipartimenti.
- ✓ Favorire la formazione di gruppi di ricerca o collaborazioni tra docenti con buona massa critica. Posto che la ricerca accademica si fonda sull'indipendenza e la libertà di ogni singolo docente, io penso che i Dipartimenti debbano mirare a creare le condizioni, anche attraverso incentivi, perché nascano nuovi gruppi di ricerca o si aggregino quelli vecchi per ottenere benefici su diversi piani:
 - ✓ Minore competizione tra i singoli e adesione a logiche *win-win* ("vinco io ma vinci anche tu") che portino i gruppi a produrre migliore ricerca e i loro ricercatori a creare insieme condizioni più favorevoli per le loro progressioni di carriera.
 - ✓ Economie di scala per gli investimenti in apparecchiature.
 - ✓ Facilitazione per i Dipartimenti nella elaborazione di proposte per la programmazione del loro personale docente, potendo le strutture far leva proprio sulle aspirazioni dei gruppi di ricerca per progettare il proprio futuro.
 - ✓ Stimolare i docenti non più produttivi a ri-appassionarsi della ricerca.
- ✓ Fare in modo che la responsabilità dei progetti sia sempre più distribuita tra professori associati e ricercatori, ossia la parte dominante del nostro organico.
- ✓ Favorire l'investimento in personale tecnico per la gestione di laboratori di ricerca e delle grandi apparecchiature (oltre che quelli didattici). Questo è un tema fondamentale su cui abbiamo una situazione decisamente peggiore rispetto a qualche decina di anni fa. I tecnici di laboratorio sono un elemento essenziale della ricerca in tutte le grandi scuole politecniche. Purtroppo in diversi laboratori la funzione dei tecnici è stata rimpiazzata da assegnisti o dottorandi. È una condizione inaccettabile a cui occorrerà porre rimedio, non necessariamente e solo con tecnici laureati, ma anche, per esempio, con titolari di diplomi di licei tecnici.

Le nuove sfide della ricerca interdisciplinare ed i Centri Interdipartimentali

Se è difficile prevedere quali saranno le frontiere della ricerca scientifica nel 2025-2030, ancora più difficile è prevedere come muterà il processo del "fare ricerca". È però verosimile che aumenti ancora l'importanza della mutua fertilizzazione tra discipline. Diventa pertanto fondamentale traguardare una strategia della ricerca che miri alla flessibilità e alla reattività, così da rendere il Politecnico capace di misurarsi con le sfide che si troverà dinanzi. La soluzione di rilevanti problemi complessi con cui oggi dobbiamo confrontarci necessita molto spesso dell'apporto sinergico di più saperi.

Un grosso rischio che corriamo è che chiunque di noi sia portato ad allargare il perimetro delle proprie competenze in modo improprio per fare ricerca interdisciplinare "in casa". La interdisciplinarietà si fonda sulle discipline, che hanno casa generalmente nei Dipartimenti. L'interdisciplinarietà va dunque coltivata con iniziative interdipartimentali del tipo di quelle recentemente lanciate in Ateneo.

Più che di laboratori *top-down* e *bottom-up*, io parlerei di laboratori interdisciplinari associati ad ampi spettri tematici ovvero di iniziative focalizzate, nella seguente accezione:

LABORATORI ASSOCIATI AD AMPIE AREE TEMATICHE: che esercitino la funzione di una interfaccia unica di Ateneo che si dota di un proprio gruppo di analisi e sviluppo di strategie che opera in sinergia con le strutture di governo dell'Ateneo e quelle dipartimentali. Questo gruppo individua priorità per

indirizzare specifiche opportunità di ricerca interdisciplinare focalizzate ai Dipartimenti per la risoluzione di problemi specifici individuati con gli *stakeholders* di riferimento (industrie o Enti Territoriali). Abbiamo denominato questo tipo di iniziative come “*top-down*”, alludendo al processo decisionale che le ha istituite: Future Urban Legacy Lab; Energy Center Lab; Automotive Research and Sustainable Mobility; Big Data and Data Science Laboratory; Bioengineering and Health Technologies; Integrated Additive Manufacturing. Sono iniziative che sottendono una sterminata varietà di tematiche specifiche e che, nei loro ambiti, intercetteranno direttamente proposte di ricerca derivanti dall'esterno. Per quanto la natura di un laboratorio interdipartimentale sia tendenzialmente a termine, è facile prevedere che queste strutture possano sussistere a lungo proprio per il carattere ampio che le caratterizza e la crucialità delle tematiche di interesse per il futuro della nostra società.

LABORATORI FOCALIZZATI: sono iniziative molto mirate che possono anche avere collocazione in un laboratorio fisico allestito *ad hoc* o basarsi su una rete di infrastrutture dipartimentali. Sono volte a condurre ricerca interdisciplinare tesa a un ben preciso e circostanziato scopo. Appartengono a questa categoria le iniziative che abbiamo denominato “*bottom-up*”, tra cui: CleanWaterCenter@PoliTo; PoliTO Interdepartmental Centre for Service Robotics; Advanced Joining Technology; Power Electronics Innovation Center; Photonext. Al conseguimento degli obiettivi del Centro questo tipicamente viene sciolto, magari generando uno spin-off, rendendo nuovamente disponibili le proprie risorse per nuove iniziative.

In questi Centri l'Ateneo ha investito un ingente finanziamento (27 M€) a cui si sommeranno specifici investimenti in personale ed edilizi.

Tra gli aspetti più positivi dell'esperienza dei Centri è il forte stimolo a stringere contatti tra gruppi di ricerca afferenti a diversi Dipartimenti e/o aree disciplinari al fine di sviluppare progetti condivisi; questo paga molto dal punto di vista della “comunità politecnica” e della fertilizzazione tra diverse aree.

D'altra parte esistono ancora alcuni aspetti, allo stato attuale per lo più irrisolti, che andranno subito affrontati:

- ✓ si è partiti con l'esperienza dei Centri senza aver prima rivisto il modello con cui l'Ateneo sviluppa la sua ricerca, specialmente per il rapporto con i Dipartimenti e le “regole di ingaggio” tra questi ultimi e i centri. Dobbiamo definire modalità di interazione tra le due strutture.
- ✓ Non è chiara la relazione “amministrativa” tra i Centri Interdipartimentali (che non sono centri di spesa e che si appoggiano alla amministrazione centrale) e i Dipartimenti, anche tenendo conto che questi ultimi sono valutati da ANVUR anche per la loro capacità di auto-finanziamento.
- ✓ Non è chiara in molti casi la collocazione ultima dei centri, gli spazi che saranno a loro disposizione, gli impianti e i servizi necessari.

I tempi per mettere in piena operatività i laboratori interdipartimentali non potranno essere brevi e occorrerà molto lavoro e perseveranza per non vanificare gli investimenti intrapresi o programmati.

In generale, penso che in futuro, nel progettare le nuove iniziative che verranno per rispondere agli stimoli che presenta una società in rapida evoluzione, occorrerà includere nelle valutazioni di accensione di nuove iniziative solidi studi di visione e fattibilità, che partano non solo da cosa è opportuno fare ma anche da quelle che sono le competenze presenti al Politecnico, e comunque prevedano con chiarezza gli impatti in termini di spazi.

Importante sarà il monitoraggio e la valutazione *in itinere* delle iniziative, specialmente se consideriamo l'entità dei finanziamenti su di esse collocati, ma anche la novità di una metodologia di lavoro a cui non siamo ancora avvezzi.

Una nuova frontiera dell'interdisciplinarietà sarà infine legata a una intensificazione della collaborazione con altre Università, italiane o estere, a cominciare dall'Università di Torino, sede di competenze in gran parte complementari alle nostre. Ne ho già discusso in relazione alle scienze dell'uomo e della società,

anche nella chiave della realizzazione di uno specifico laboratorio interdipartimentale “aperto”⁹. Occorrerà discutere con l’Università di Torino su come rimuovere le barriere amministrative che oggi rendono complesse alcune iniziative già in atto (per esempio i Dottorati di Ricerca interateneo, la ricerca interdisciplinare e l’attività formativa messa in atto dal Dipartimento interateneo).

Da ultimo, giova qui ribadire l’impegno a contrastare ogni forma di penalizzazione per chi opera in ricerche interdisciplinari nei bandi emessi dall’Ateneo, come pure l’intenzione di portare con forza a livello governativo questa istanza perché altrettanto avvenga nella Abilitazione Scientifica Nazionale, oggi condotta strettamente su base disciplinare. Il lavoro interdisciplinare può mettere i candidati a serio rischio di un giudizio negativo, per mancanza di stretta aderenza alle tematiche esclusive del proprio settore concorsuale.

Favorire la collaborazione tra ingegneri e architetti

L’attenzione che l’Ateneo porrà sulla ricerca interdisciplinare favorirà l’affermarsi di una maggiore collaborazione tra le due anime dell’Ingegneria e dell’Architettura, del Design e della Pianificazione Territoriale, a tutto vantaggio dello spirito di coesione del nostro Ateneo. Proprio per questo grande valore aggiunto, ritengo che debbano essere posti in essere incentivi e bandi specifici perché si intensifichi questo tipo di progettualità inter-area.

I temi che coprono oggi le discipline del Castello del Valentino sono fortemente multidisciplinari e riguardano diverse scale: da quelle del singolo edificio, al distretto edilizio e alla città, fino a estendersi all’intero territorio. I saperi necessari a governare questi processi (analitici, di supporto alle politiche, progettuali, costruttivi, manutentivi, ecc.) vanno al di là dei saperi propri dell’architetto, pur questo mantenendo la capacità di visione globale del sistema e di governo dei processi. Contestualmente, la figura dell’architetto così declinata deve essere affiancata da figure di architetto “specialista” e/o ingegnere in grado di affrontare le tematiche che necessitano di una profonda specializzazione per poter essere sviluppate (tecnologia edilizia, strutture, energia, automazione e controllo, ecc.). Questa integrazione di saperi fa parte proprio della cultura politecnica, e deve quindi trovare una sua piena interpretazione nel nostro Ateneo.

Per fare un altro esempio, il terreno dei beni culturali e più in generale del cosiddetto *cultural heritage*, in prospettiva potrà giocare un ruolo chiave nel rilancio dell’economia del nostro Paese. Il territorio non è più lo scenario di processi (economici e produttivi) e, separatamente, una risorsa culturale. Viceversa, proprio poggiando sulla sua dimensione culturale esso può diventare una risorsa economica e produttiva, che può giocare un ruolo strategico nell’integrazione tra pubblico e privato, tra istituzioni e imprese, tra i saperi diversi degli ingegneri e degli architetti. È questa una logica che sempre più pervade i bandi della comunità europea (H2020) nell’ambito del *cultural heritage*, ma non solo. Alcune tematiche dell’Architettura e della Pianificazione del Territorio possono essere affrontate oggi con una maggiore proiezione verso il futuro, in modo da accompagnare i cambiamenti e indirizzarli. È una condizione duale rispetto alle nuove tecnologie emergenti sviluppate da scienziati “duri” e ingegneri.

Di più, proprio queste tecnologie delineano nuove relazioni interdisciplinari, nuovi schemi sociali di cui ho già parlato altrove¹⁰: l’ospedale che si diffonde con sue funzioni nelle singole abitazioni; la mobilità con guida automatica e governata da responsabilità avulse dall’individuo; la pervasività dei sistemi di generazione di dati in ogni luogo (internet delle cose); la digitalizzazione che ci consentirà di arricchire la visita delle opere d’arte, dei monumenti, dei borghi ristrutturati anche di una retrospettiva temporale; lo sviluppo di edifici a composizione flessibile con moduli progettati per una adattabilità continua alle mutate esigenze sociali e abitative o alle mutate condizioni climatiche; integrazioni sempre più spinte tra edifici e

9 Si veda in particolare “Le scienze dell’uomo e della società in una scuola politecnica italiana: una occasione e una necessità”.

¹⁰ “Un Politecnico alla guida dei grandi cambiamenti della Società”

contesto urbano che li circonda con riflessi sulla mobilità o sulla stessa generazione di energia; edifici pervasi di realtà virtuale, che ti “trasportino” in ogni momento dove vorresti essere; ecc.

Il Politecnico ha tutto quello che serve per essere in prima linea in questi sviluppi, con l’Asse del Po e la Cittadella Politecnica a collaborare strettamente tra loro.

Il nodo dei precari della ricerca

L’Università, e il nostro Ateneo in particolare, ha svolto in passato un ruolo di volano occupazionale importante. Pensiamo a quanti assegnisti di ricerca abbiamo ospitato in questi anni, spesso fino al limite di reiterazione delle borse concesso per legge. Sostengo che una delle implicazioni più negative dell’attuale corsa al *publish or perish* sia proprio legata alla proliferazione dei precari della ricerca tenuti a produrre sempre di più per coltivare il proprio sogno di accedere a una carriera universitaria e, al contempo, aiutare a dare sostanza alle ambizioni di promozione dei membri strutturati dei loro gruppi. Penso che sia giunto il tempo di una presa di responsabilità forte del problema dei precari della ricerca, prima di tutto nell’interesse di questi giovani ricercatori, partendo da due presupposti:

-) chi accede al mondo della ricerca universitaria dopo la laurea deve essere ben retribuito proprio in ragione della natura precaria del suo lavoro;
-) costoro devono risultare profondamente qualificati per potersi collocare nel mondo del lavoro non solo nel nostro Ateneo dove le occasioni sono inevitabilmente limitate (le posizioni RTDB saranno relativamente poche e commisurate a politiche equilibrate di programmazione), ma nel contesto più ampio della ricerca e della formazione internazionale, dell’Industria e degli Enti Territoriali.

Propongo di adottare le seguenti misure:

- ✓ Portare la borsa del Dottorato di Ricerca a circa 1600 euro netti al mese, cioè pari ai livelli retributivi della Francia; questo consentirà, insieme a specifiche azioni promozionali (vedi sotto), di aumentare drasticamente le possibilità di uno scambio già a livello di Dottorato tra studenti europei, superando l’attuale periodo storico che ci vede, in ogni nostra area culturale, ospitare nei nostri corsi di Dottorato prevalentemente studenti stranieri dal Medio e dall’Estremo Oriente. Migliori condizioni retributive e un maggior spettro di Paesi coinvolgibili porteranno auspicabilmente anche a selezionare candidati di maggiore valore.
- ✓ Accompagnare questa misura con una forte *policy* in sede di internazionalizzazione della ricerca, che miri a stabilire relazioni forti con Università straniere di pari grado rispetto alla nostra. Questo avrà potenzialmente i seguenti risvolti:
 - ✓ portare nostri laureati a fare altrove almeno un anno di Dottorato, se non l’intero percorso, con la eventuale prospettiva di rientrare dopo il Dottorato o dopo il conseguimento di una posizione nei ranghi universitari all’estero (con il 20% di risorse per il personale accademico);
 - ✓ portare da noi dottorandi stranieri di valore che si qualificano per eventualmente rimanere da noi in forma stabile o spostarsi in altri contesti lavorativi nazionali o europei con alle spalle una fruttuosa e qualificante esperienza nel nostro Ateneo.
- ✓ Applicare, dove possibile, la stessa *policy* a livello delle posizioni da ricercatore a tempo determinato di tipo A (RTDA), da considerarsi a mio avviso come posizioni post-doc con uno stipendio oggi di circa 1800 euro/mese, aprendo i bandi a livello internazionale. Questo avrebbe il risultato di ridurre la pressione sulle posizioni da RTDB disponibili (allo stato circa due terzi dei posti da RTDA banditi).
- ✓ Cercare di contenere in prospettiva l’uso di assegni di ricerca, mantenendoli prevalentemente per mansioni che non presuppongano aspirazioni di carriera in Università (*scientific project management*, sviluppo di *software*, sviluppo di azioni di disseminazione scientifica, analisi tecnico-economiche, ecc.), per non penalizzare i progetti di ricerca, specialmente quelli europei. È per altro verosimile che lo strumento dell’assegno di ricerca possa sparire vista l’avversione

dimostrata verso di esso dalla Comunità Europea. È verosimile che, se dovesse tramontare la forma dell'assegno di ricerca, si potranno varare altre forme contrattuali più accettabili sotto il profilo contributivo.

- ✓ Informare con chiarezza e trasparenza della *policy* attiva in Ateneo ogni dottorando, assegnista e RTDA e ogni docente tutore.

Non dovremo per altro esimerci dal produrre il massimo sforzo per convincere il Governo a bandire più posizioni da RTDB con un piano specifico nazionale. Un ostacolo grave a ciò è rappresentato dalla docenza a contratto: finché i docenti di riferimento di un Corso di Studi potranno essere surrogati dal personale esterno a contratto, non ci sarà alcuna reale esigenza di bandire posizioni sufficienti a rinfoltire l'organico delle Università. Come già sottolineato altrove, il Politecnico di Torino sta svolgendo un lavoro enorme per garantire il diritto allo studio di moltissimi studenti iscritti ai nostri corsi. Il rapporto medio studenti/docenti strutturati al Politecnico è dell'ordine di 40, circa doppio rispetto a quello medio nazionale e sensibilmente più alto rispetto a quello degli altri Politecnici di Milano e Bari (29-30). Abbiamo bisogno di più docenti, per garantire la qualità dei percorsi formativi e l'efficacia, in termini di apprendimento conseguito, che questi studenti meritano.

Ma dal Governo recentemente è stata addirittura calata la spada di Damocle dell'applicazione, dichiarata oramai imminente, di una direttiva europea che negherebbe la possibilità di accedere a percorsi di *tenure track* (da noi l'RTDB) per chi ha più di 6/8 anni di anzianità dal conseguimento del Dottorato di Ricerca. Quest'ennesimo provvedimento, che potrebbe arrivare tra capo e collo, decimerebbe la compagine dei precari della ricerca italiani¹¹.

Non dobbiamo farci prendere in contropiede. Per quanto in nostra facoltà, dobbiamo realizzare un patto di Ateneo per bandire ancora senza condizioni di anzianità posizioni RTDA e RTDB per i prossimi 3-4 anni, per dare una chance di stabilizzazione a chi la attende da tempo, e dopo puntare a bandire con grande prevalenza borse junior (per esempio ≤ 3 anni dal conseguimento del Dottorato).

L'internazionalizzazione e il supporto alla mobilità

Questo, abbinato a forti politiche di internazionalizzazione della nostra ricerca, potrebbe consentirci di collocare utilmente all'estero, e non solo da noi, chi abbiamo formato come ricercatore. Il semplice fatto che in Europa il rapporto medio studenti/docenti sia inferiore alla metà del nostro porta a concludere che là ci sono più occasioni per accedere a una carriera accademica rispetto a noi. Oltre i 35 anni purtroppo è generalmente preclusa la possibilità di collocare i ricercatori in posizioni stabili o in *tenure track* in Paesi stranieri, ed europei *in primis*.

Ribadisco che sarà prioritario stabilire contatti stabili con le migliori università internazionali (europee, dell'Estremo Oriente – per esempio Cina, Malesia, Corea del Sud, Singapore – australiane, ecc.) perché:

-) candidati dottorandi e ricercatori formati all'estero possano fare il Dottorato o un post-doc tipo RTDA da noi;
-) i ricercatori formati da noi possano trovare collocazione lavorativa all'estero per poi eventualmente tornare da professori (con la quota del 20% dei POM riservata a questo tipo di assunzioni). Da numerose interviste avute con docenti italiani rientrati dopo un periodo di lavoro all'estero, mi sono convinto che chi si è laureato nel nostro Paese serba quasi sempre la volontà di tornarvi per produrre un impatto sul sistema che lo ha formato, come pure per le condizioni di vita che l'Italia garantisce. Questi fattori sovente prevalgono rispetto allo svantaggio di stipendi non particolarmente elevati per ricercatori e professori.

¹¹ A causa della mancata emissione di bandi per posizioni di RTD e per il raggiungimento del limite massimo di contratti ottenibili per il singolo, il numero di AdR a livello nazionale è sceso del 33% in un solo anno (dati aggiornati al 31/8/17. Vedi ustat.miur.it).

Sempre nell'ambito della internazionalizzazione della nostra ricerca penso sia opportuno rafforzare i progetti in atto (per esempio bando di internazionalizzazione della ricerca, bando *visiting professors*, MITOR, bandi Marie-Curie, ecc.) ma, nuovamente, cercando di favorire la collaborazione con Università più simili a noi, in grado di garantire una reale collaborazione biunivoca e non semplicemente di far valere il loro *brand* come quasi esclusiva forma di reciprocità.

Sarà importante inoltre, nei Paesi più significativi dove promuoveremo attività di internazionalizzazione della ricerca e del trasferimento tecnologico, la creazione di *hub* del Politecnico di Torino in grado di operare con agilità e prontezza sul territorio per cogliere le opportunità di collaborazione offerte. Dovremo, per esempio in Cina, strutturarci meglio, in analogia a quanto fatto dal Politecnico di Milano e dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Questo in raccordo con l'ottima iniziativa dal *China Centre* in gestazione avanzata presso le sedi cittadine del Politecnico di Torino, che mira a¹²:

- ✓ Accumulare conoscenze sulla Cina e metterle a disposizione del sistema Italia, in particolare nei settori di punta dell'economia, della scienza/tecnologia e della formazione, con enfasi sull'analisi di una possibile cooperazione tra i settori industriali avanzati dei due paesi (per esempio Industria 4.0).
- ✓ Consentire all'Ateneo di disporre di uno strumento di conoscenza e di idonei contatti in loco, da utilizzare per rendere più efficace le sue attività in Cina.
- ✓ Strutturare una presenza competitiva sul mercato cinese del trasferimento tecnologico e delle consulenze commerciali.
- ✓ Strutturare una presenza competitiva nelle reti di finanziamento della ricerca.
- ✓ Coordinare l'attribuzione di risorse, finanziarie e umane, ai diversi insediamenti del Politecnico in Cina, creando economie di scala.
- ✓ Monitorare la piena reciprocità nei rapporti con i partner e il ritorno degli investimenti, finanziari e umani.
- ✓ Formare una generazione di studiosi e operatori in diversi settori che si muova con familiarità nel sistema universitario e nel mercato cinesi, entrambi i più grandi del mondo.

È questo un esempio virtuoso che potrà essere replicato per ciascun Paese di nostro interesse (Uzbekistan, Malesia, Corea del Sud, Russia, ecc.). L'apertura di *hub* del Politecnico di Torino potrebbe risultare molto utile anche in paesi sviluppati, come gli Stati Uniti, questa volta per intercettare significative opportunità di fare ricerca industriale. Per esempio è noto nell'ambiente ICT che la collaborazione con Facebook o altri colossi del settore è molto complessa se si devono mettere in piedi relazioni con essi ed enti extra-USA.