

POLIMI 2040

IL NUOVO RUOLO
DELLE UNIVERSITÀ
TECNICO SCIENTIFICHE
NELL'ERA DELLE
SFIDE GLOBALI



POLITECNICO
MILANO 1863

POLIMI 2040

1		
UNO SCENARIO GLOBALE IN EVOLUZIONE	<hr/>	2
→ LE PROFESSIONI DEL FUTURO		5
→ CONTESTI DI RIFERIMENTO A CONFRONTO		6
2		
EVOLUZIONE DEI SISTEMI UNIVERSITARI	<hr/>	8
→ FORMAZIONE, RICERCA, INNOVAZIONE IMPRENDITORIALE E PROIEZIONE NELLA SOCIETÀ		10
→ IL POSIZIONAMENTO DEL POLITECNICO DI MILANO		12
→ IL CONFRONTO INTERNAZIONALE		16
3		
POSSIBILI DIREZIONI STRATEGICHE	<hr/>	24
→ LA CONOSCENZA		28
→ LE RELAZIONI		30
→ IL SISTEMA		32
4		
VERSO LA TERZA RIVOLUZIONE ACCADEMICA	<hr/>	34

UNO SCENARIO GLOBALE IN EVOLUZIONE

Viviamo un periodo storico caratterizzato da importanti trasformazioni che sollecitano le università tecnico-scientifiche a un'attenta riflessione sul loro ruolo cruciale in una società che mette la conoscenza al centro dei processi di crescita e sviluppo del benessere.

Diverse tendenze in atto devono essere in particolare messe in evidenza:

→ A livello geopolitico stanno emergendo nuovi equilibri, con l'Asia che pesa oggi oltre il 50% dell'economia globale e gioca un ruolo controverso sugli equilibri globali grazie all'agilità offerta dal cosiddetto "socialismo di mercato" e al progressivo accesso alle tecnologie prima detenute dagli investitori occidentali. Queste **nuove geografie della conoscenza e dell'innovazione**, caratterizzate anche da un crescente antagonismo tra i sistemi nord americano e asiatico, accentuano l'emergere di aree attrattive e recessive, orientando crescenti flussi migratori spinti oltre che dall'instabilità politico-sociale anche dagli effetti della crisi ambientale. In questo contesto le università hanno dimostrato di poter essere un potente volano di sviluppo nel favorire la creazione e la diffusione della conoscenza.

→ La pervasività delle tecnologie digitali, la connettività globale e la Quarta Rivoluzione Industriale stanno producendo un salto paradigmatico con effetti ampiamente inesplorati. L'accessibilità all'informazione e alla conoscenza apparentemente cresce ma con effetti distortivi, sia per chi ha accesso alle tecnologie sia per chi ne è escluso. Il processo di **convergenza delle conoscenze scientifico-tecnologiche** sta ibridando le scienze organiche e inorganiche, le tecnologie meccaniche e dell'informazione con le scienze della vita e le scienze cognitive, aprendo a grandi interrogativi etici e prospettando significativi impatti sociali. Ripensare i confini dei saperi e progettare una più consapevole esplorazione delle frontiere dell'innovazione è tra le grandi sfide delle istituzioni accademiche.

→ Il progressivo scollamento del sistema finanziario dall'economia reale e le conseguenti crisi di inizio secolo hanno avuto ripercussioni molto pesanti sulle economie occidentali. Le politiche messe in atto per contrastare quelle crisi hanno finito per determinare effetti recessivi, accompagnati da un ridimensionamento delle politiche sociali e un aumento del divario sociale con un diffuso clima di malessere e sfiducia nei confronti delle istituzioni. Come conseguenza, a livello universitario, l'ascesa delle scienze sociali e organizzative rallenta e viene prestata una **crescente**

LE PROFESSIONI

DEL FUTURO

attenzione alle discipline tecnico-scientifiche. Questa svolta è supportata anche dal velocissimo sviluppo di nuovi settori ad alta tecnologia, tra cui spiccano gli “unicorni” nell’industria digitale che alimentano con consistenti investimenti sia la formazione sia la ricerca nei settori tecnico-scientifici.

→ L’accelerazione di alcune dinamiche dovuta alla crisi pandemica, oltre ad aver reso il processo di digitalizzazione ancor più pervasivo, ha toccato sfere valoriali non direttamente correlate a questo fenomeno. Da un lato l’affiorare di un rinnovato senso di urgenza verso la dimensione delle sfide globali, tra tutte quella ambientale e di **lotta al cambiamento climatico**. Dall’altro il risveglio di una nuova attenzione verso il **ruolo della formazione e della ricerca**, che guarda alle università come uno dei fattori chiave per interpretare e guidare il cambiamento, chiamate a rinnovare il proprio ruolo e le proprie missioni.



A livello micro, di imprese e organizzazioni, la crisi pandemica ha accelerato alcuni processi già in atto, in particolare l’impatto della digitalizzazione sulla natura del lavoro e sulle competenze richieste. Questo mette in luce la definitiva impossibilità per i sistemi socio-economici contemporanei di basare l’aggiornamento professionale sull’avvicendamento generazionale e molti studi indicano come in un orizzonte temporale di un decennio quasi due terzi dei lavoratori dei paesi occidentali sarà costretto a cambiare la tipologia di occupazione e che tutti i lavoratori saranno costretti a evolvere a causa dei cambiamenti dovuti all’avvento delle nuove tecnologie. Secondo questi studi competenze come **creatività e progettualità** tipici delle professioni creative e di ricerca, così come un elevato grado di **“intelligenza sociale”** e capacità di **gestione della complessità, del rischio e dell’imprevisto**, particolarmente utili nell’ambito della salute, della formazione e dei servizi in generale, sono ancora poco sostituibili.

Oltre che su queste competenze, si rafforza l’idea che la formazione debba concentrarsi sullo **sviluppo delle capacità cognitive** degli individui, ovvero alimentare l’attitudine ad apprendere piuttosto che puntare sul trasferimento di contenuti che rischiano di diventare rapidamente obsoleti. Anche i cambiamenti avvenuti in ambito organizzativo nelle imprese e nelle professioni invitano a un ripensamento della formazione, laddove strutture più snelle sono caratterizzate da funzioni con maggiore delega e figure professionali più autonome che ricoprono mansioni ampie all’interno di gruppi collaborativi. Gli stessi percorsi di carriera stanno mutando e sono difficilmente tutti interni a un’unica organizzazione inserendosi piuttosto in reti articolate. Per questo la natura del lavoro, anche quando si sviluppa nell’ambito di un’impresa, assume connotati simili al lavoro dei professionisti autonomi, con ruoli meno codificati e una continua necessità di aggiornamento delle competenze e riconfigurazione del proprio ruolo.

Il nuovo millennio conferma pertanto una centralità assoluta delle risorse umane e della conoscenza come fattori di sviluppo, ma al contempo mette in crisi i modelli di risposta elaborati finora dalle istituzioni accademiche.

CONTESTI DI RIFERIMENTO A CONFRONTO

Le dinamiche politiche ed economiche delle diverse aree mondiali portano alla costituzione di sistemi altamente differenziati che catalizzano l'accentramento di capitale umano ed economico influenzando le scelte strategiche delle università. Diversi sono i modelli di valorizzazione della conoscenza tecnico-scientifica adottati nei diversi paesi. Con riferimento a un modello esemplificativo che considera:

- 1 **INPUT:** le risorse pubbliche e private che vengono investite nel sistema della ricerca;
- 2 **OUTPUT:** i risultati dell'attività di ricerca (brevetti e pubblicazioni) ed il profilo della popolazione in termini di percentuale di adulti laureati e percentuale di occupati in settori scientifici e tecnologici¹²;

si riconoscono due principali sistemi di valorizzazione della conoscenza tecnico scientifica.

Il modello **“push”**, adottato in paesi come Germania, Svezia e Olanda, caratterizzato da **alti investimenti in ricerca, pubblici e privati**; il modello **“pull”** adottato in paesi come Stati Uniti e Regno Unito, **caratterizzato da una grande pressione verso la produttività, stimolata da investimenti principalmente privati**.

A questi due modelli di riferimento, si affiancano **situazioni in evoluzione o devoluzione** anche molto diverse tra loro, come nel caso del modello italiano, caratterizzato da una buona produttività rispetto alle risorse investite che sono però in calo ormai da decenni e sicuramente in sofferenza rispetto alla media OCSE (linea nera) in relazione a tutte le dimensioni di riferimento.

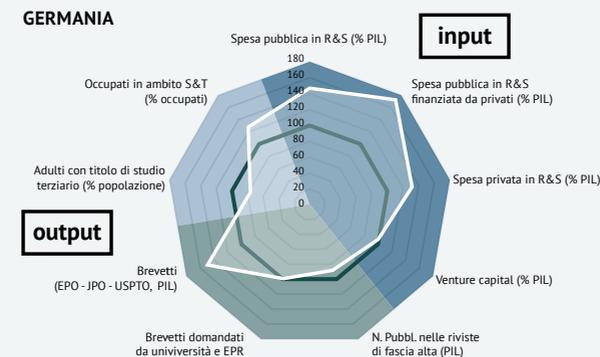
Come dimostrato da modelli a lungo studiati, come quello delle cosiddette “super research universities” americane, lo sviluppo di nuova conoscenza e la possibilità che si trasformi in innovazione dipende fortemente dall'interazione con gli attori esterni non accademici, interazione che presenta una natura spesso multidisciplinare ed eterogenea. In questo scenario, le università sono sempre più spesso chiamate a un maggiore coinvolgimento che favorisca le economie di innovazione e promuova la collaborazione con le imprese private per sviluppare nuova imprenditorialità (start-up e spin-off). L'innovazione che ne consegue è l'immagine delle scelte strategiche che le università disegnano, guidate dalle interazioni con l'ecosistema locale e dalla rete internazionale in cui sono inserite.

L'impatto riconosciuto alle università nel sostenere le dinamiche di sviluppo locale ha quindi come esito l'allargamento della loro missione, con una spinta sempre più forte a farsi veri e propri incubatori di attività imprenditoriali e a un maggior coinvolgimento anche sul piano delle relazioni con la società civile.

1 Adattato da: Gherardini, "Squarci nell'avorio", Firenze University Press, 2015

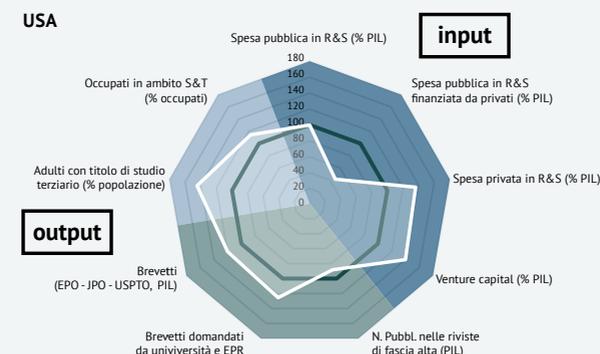
2 Dati OCSE

ALTI INVESTIMENTI



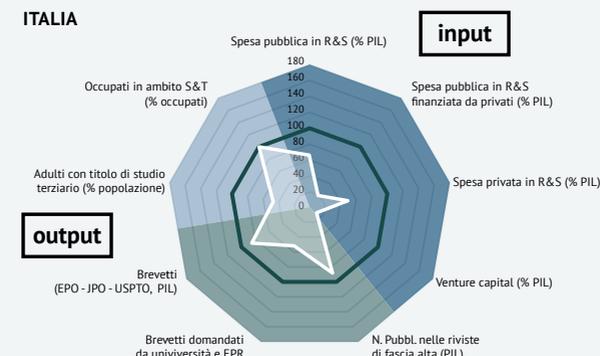
Es.:
Svizzera,
Germania,
Svezia,
Olanda,
Corea del Sud

ALTA PRODUTTIVITÀ



Es.:
USA,
UK,
Francia,
Giappone

CRESCITA O CONTRAZIONE



Es.:
Italia,
Cina,
Russia,
Spagna

100 - media OCSE

risorse in input

risultati della ricerca

profilo della popolazione

EVOLUZIONE DEI SISTEMI UNIVERSITARI

Il ruolo che le università tecnico-scientifiche rivestono nella società è cambiato radicalmente rispetto al passato.

Accanto a **ricerca** e **formazione**, da lungo tempo riconosciute come volano di sviluppo, altre attività divengono sempre più importanti con l'obiettivo di massimizzare l'impatto sulla società. In particolare il trasferimento tecnologico e di conoscenza verso il sistema produttivo con lo scopo di sostenere l'**innovazione imprenditoriale** e l'interazione e la **proiezione nella società** civile. Nel primo caso, si tratta di valorizzare l'innovazione tecnologica per creare nuove applicazioni concrete, fino alla nascita di imprese e nuovi posti di lavoro, capaci di contribuire ad affrontare le grandi sfide globali. Nel secondo caso, si tratta di assumere un ruolo rilevante nella divulgazione di conoscenza, nella sensibilizzazione della società alla cultura scientifica, e nella definizione di politiche di sviluppo pubbliche e private. L'articolazione della missione delle università in queste quattro direzioni consente di leggere con più chiarezza i modelli adottati e le tendenze in atto.



FORMAZIONE, RICERCA,

INNOVAZIONE IMPRENDITORIALE

E PROIEZIONE NELLA SOCIETÀ

Diverse sono le sfide che gli atenei sono chiamati ad affrontare in relazione alle molteplici dimensioni di relazione e impatto sulla società. Nella formazione si osserva una generale tendenza a disegnare progetti educativi che diano **centralità alla persona**, grazie a **percorsi formativi personalizzati** che accompagnino gli studenti durante il tradizionale periodo universitario e li seguano poi attivamente durante la vita professionale (**life-long learning**). Nuovi scenari di progettazione della formazione riguardano poi l'integrazione di **attività in presenza e attività a distanza**, supportate dalle nuove tecnologie digitali che hanno avuto uno sviluppo importante per effetto della recente pandemia. La crescente complessità delle sfide da affrontare rende poi necessaria una formazione che supporti il lavoro in **team interdisciplinari**, per affinare le capacità di integrare conoscenze, competenze, linguaggi e di combinare approcci teorici e modelli empirici nelle attività di problem setting e problem solving.

Diverse tendenze evolutive si osservano poi in relazione alle attività di ricerca. In generale si osserva una tendenza a **estendere i domini di interesse**, come nel caso delle università tecniche che sviluppano progetti di attenzione alle **scienze di base** e alle **scienze della vita**. Trasversalmente agli atenei, si osserva una crescente attenzione a far convergere gli interessi di ricerca verso le **sfide globali** e una generale tensione verso l'incremento della **produttività scientifica**. Tali dinamiche sono spesso trainate dalle politiche di finanziamento dei bandi competitivi e dal sistema di distribuzione delle risorse pubbliche che si orienta sempre più spesso verso la valutazione bibliometrica dei risultati scientifici. Una crescente attenzione caratterizza il ruolo del **dottorato di ricerca**, soprattutto in relazione a percorsi di valorizzazione del ruolo di connessione con l'ecosistema di riferimento in relazione a percorsi che favoriscano l'innovazione.

A partire da alcuni modelli virtuosi di connessione tra università e ecosistema dell'innovazione (e.g., MIT nel distretto bostoniano e Stanford a Berkley nella Silicon Valley) è sempre più evidente il potenziale **ruolo di traino delle università per lo sviluppo del sistema sociale, economico e produttivo**. Si osserva quindi una generale tendenza a promuovere strategie che valorizzino innovazione e imprenditorialità all'interno del percorso di studi e come elemento chiave di successo dei giovani ricercatori.

Infine, il valore della conoscenza e dell'informazione nella società richiama le università a nuove forme di **presenza attiva**, di contributo fattivo al dibattito pubblico sui grandi temi, contribuendo all'interazione tra attori pubblici e privati nella **definizione delle politiche di sviluppo** di un paese. Questa tensione verso un ruolo da protagonisti

all'interno della società è accompagnato da politiche di sostegno dei valori della sostenibilità, della diversità e dell'inclusione; politiche che portano anche alla presenza in progetti con forte valenza sociale e alla partecipazione a programmi di cooperazione internazionale.



IL POSIZIONAMENTO DEL POLITECNICO DI MILANO

Il Politecnico di Milano è oggi chiamato a svolgere ruoli differenti nei diversi contesti in cui deve operare, adottando strategie differenti in relazione all'ecosistema locale, al panorama nazionale fino alla rete delle relazioni internazionale in Europa e nel mondo.

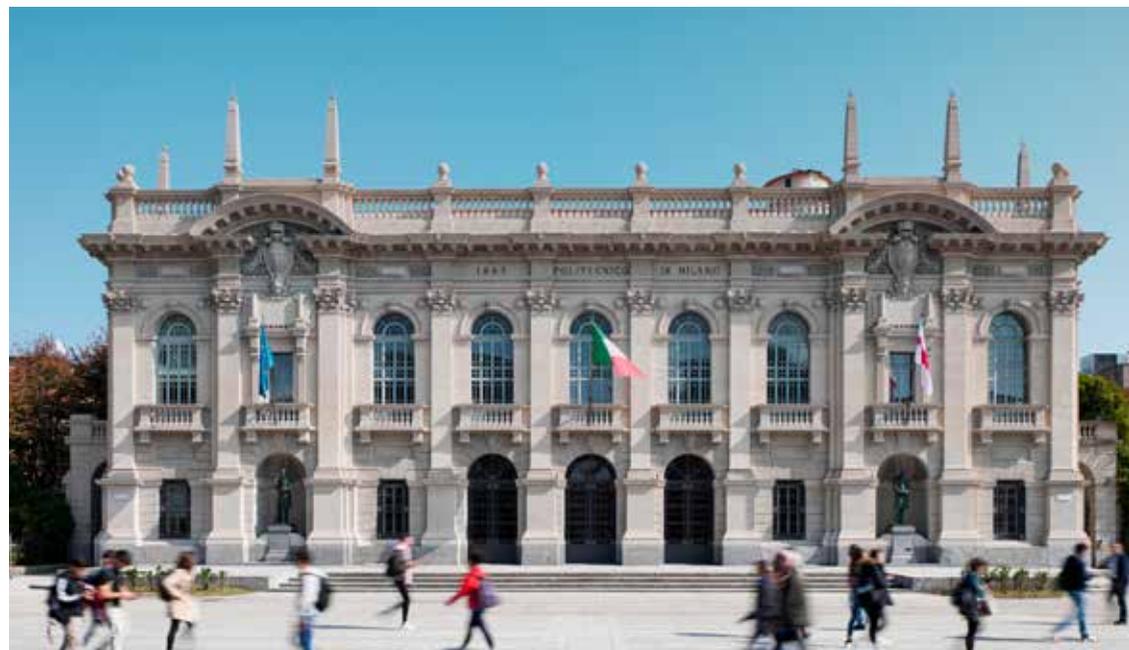
A **livello nazionale**, il sistema universitario ha alcune caratteristiche peculiari rispetto ad altri contesti, come il **basso tasso di scolarizzazione terziaria** (18% sul totale della popolazione in età lavorativa, contro il 37% della media OCSE) e l'elevato **sotto-finanziamento** rispetto agli altri paesi e alla media OCSE (l'Italia investe l'1,5 % del PIL in ricerca e sviluppo, rispetto al 2,5 % della media OCSE). A queste due problematiche fa da specchio un sistema universitario polverizzato in una sessantina di atenei pubblici (e una trentina di atenei privati) in cui **la qualità media è sicuramente buona ma mancano picchi di eccellenza** (così come "valli" di bassa qualità). Un contesto universitario sicuramente molto diverso dalla varietà che caratterizza altri contesti (come quello statunitense o quello cinese). L'esito delle logiche di distribuzione di risorse a pioggia sul sistema universitario nazionale sta fortemente orientando le capacità di ricerca del Politecnico verso **scenari di finanziamento internazionale**, soprattutto europeo, e rafforzando la dimensione di **progettualità con attori industriali**.

A **livello locale** il contesto di riferimento più vincolante è quello del sistema nazionale e della sua regolamentazione da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca. Sul piano della didattica, nonostante i vincoli imposti a livello centrale tendano a ostacolare dinamiche di cambiamento, Il Politecnico ha avviato diverse iniziative innovative, come le **lauree magistrali orientate a tematiche emergenti e transdisciplinari**, spesso realizzate attraverso alleanze strategiche con atenei partner sul territorio. A queste iniziative, l'ateneo accompagna l'attenzione a consolidare un primato nel panorama della formazione universitaria, con una qualità dei profili in uscita che è riconosciuta dal sistema economico produttivo sia a livello locale, sia nazionale e internazionale.

Nel campo dell'**innovazione** imprenditoriale il Politecnico si relaziona a livello locale con un ecosistema territoriale sicuramente differente da quello che caratterizza il sistema paese. La Lombardia è una delle regioni più ricche in Europa (nel 2018, la regione è al quarto posto in termini di prodotto interno lordo tra le regioni europee -Eurostat, 2020). Tuttavia, il contesto è rappresentato principalmente da piccole medie imprese, a conduzione spesso familiare, con modelli di innovazione strutturale

ancora non consolidati. Dall'altro, l'università si interfaccia con amministrazioni pubbliche in cui allo scarso investimento in competenze interne fa riscontro un sotto-finanziamento che limita la possibilità di accedere a competenze esterne. Per riuscire a rispondere con flessibilità a queste condizioni e farsi promotore diretto di politiche di innovazione, è tra i primi atenei italiani a lanciare un modello di **incubatore universitario** e tra i pochissimi a livello europeo (unico in ambito nazionale) a sostenerne lo sviluppo attraverso la creazione di fondi di investimento.

Sul piano del **coinvolgimento nella società**, che si configura ormai come vera e propria quarta missione degli atenei, il Politecnico ha recentemente rafforzato le iniziative orientate a promuovere all'interno e all'esterno **inclusività, valorizzazione della diversità, cooperazione a progetti di impatto sociale**. A questo si collega un rinnovato impulso a rafforzare la componente delle scienze umane e sociali nell'ambito della formazione ma anche sul piano della ricerca e della valutazione dei suoi impatti. Percorso intrapreso da molti atenei tecnico scientifici e che dovrà necessariamente rafforzarsi nel futuro.





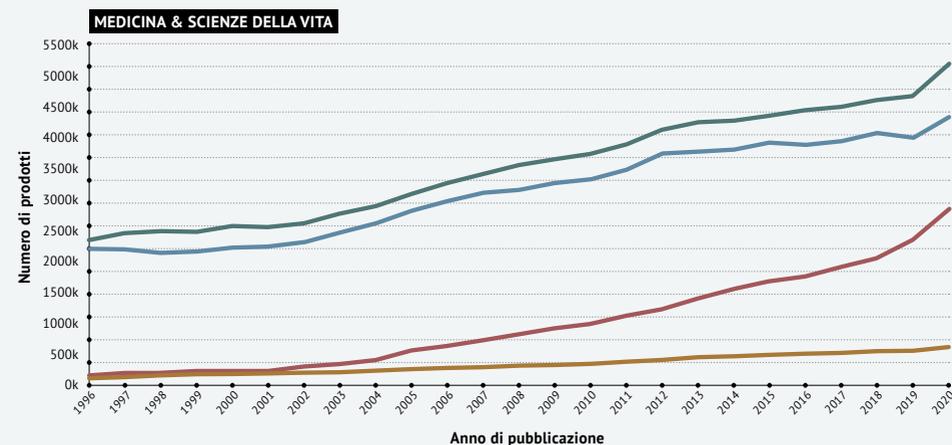
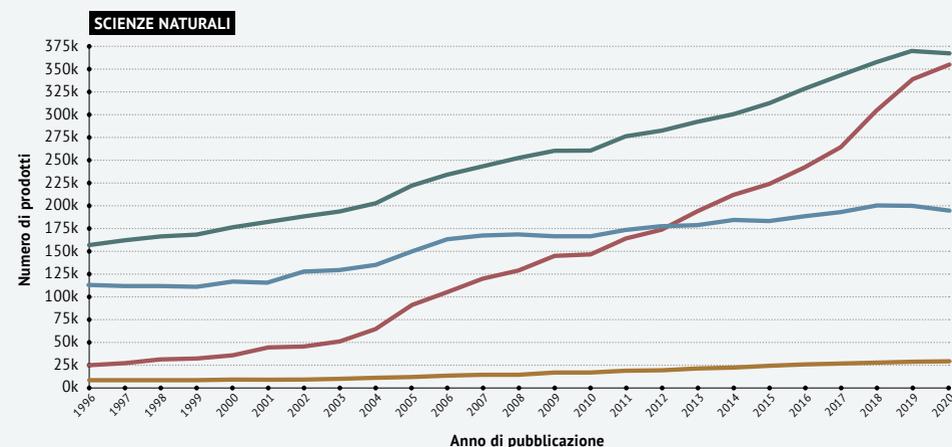
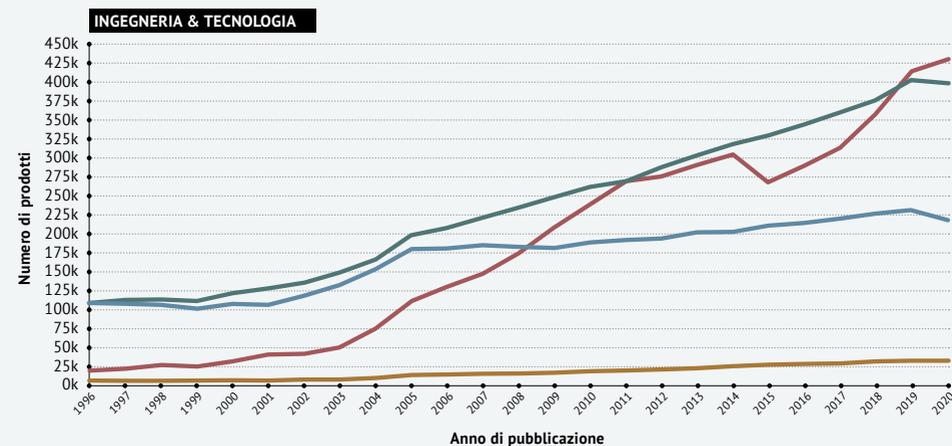
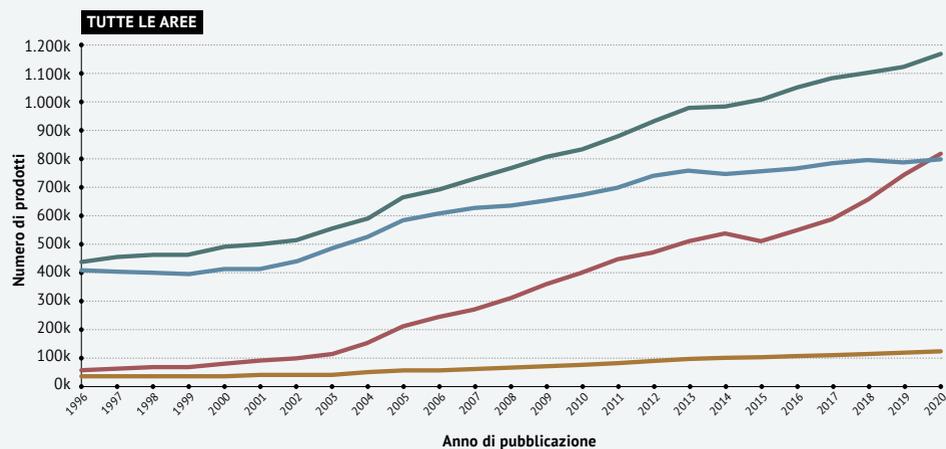
IL CONFRONTO INTERNAZIONALE

Il Politecnico di Milano si trova a disegnare la propria strategia di sviluppo all'interno di un sistema competitivo internazionale, in cui le strategie dei principali atenei di riferimento condizionano la capacità di attrazione di studenti, docenti, risorse finanziarie e lo sviluppo di relazioni di collaborazione su scala internazionale.

Sul fronte della ricerca, dinamiche molto diverse caratterizzano la produttività bibliometrica in diverse aree geografiche (Europa, Nord America, Asia e Australia) in relazione alle diverse aree disciplinari (Ingegneria, Scienze naturali e Scienze della Vita e Medicina).

I sistemi di ricerca asiatici mostrano un significativo e costante incremento di produttività bibliometrica, concentrato soprattutto nelle aree disciplinari dell'ingegneria e delle Scienze Naturali.

Produttività scientifica (numero di prodotti bibliometrici) in tutte le aree, nell'area Ingegneria e Tecnologia, Scienze Naturali, Medicina e scienze della vita in Europa, Nord America, Estremo Oriente e Australia (fonte Scopus – scival, classificazione aree QS)



Le differenti strategie geopolitiche di finanziamento alla ricerca e di competizione sui risultati quantitativi prodotti, si traducono inevitabilmente in importanti differenze tra gli atenei che competono su scala internazionale.

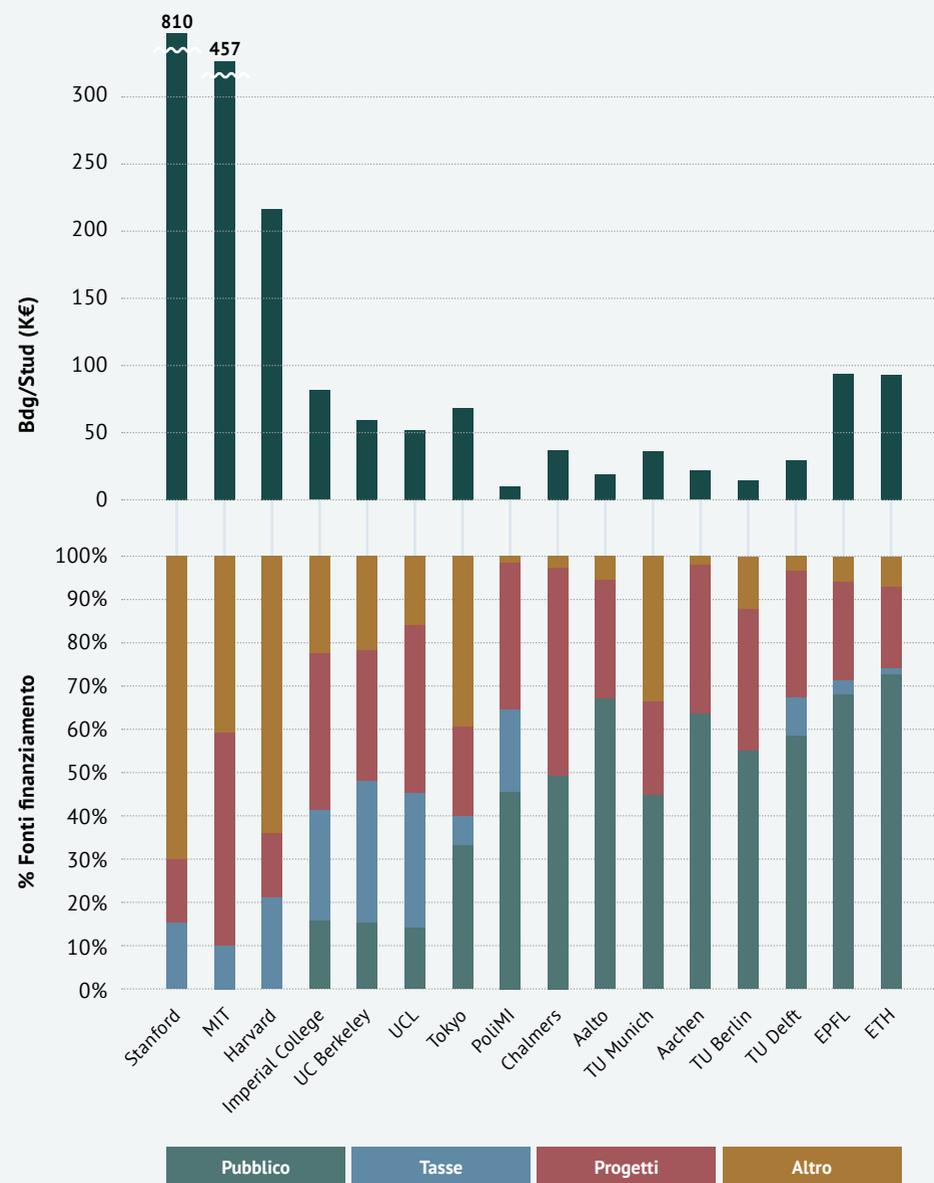
Considerando i budget di alcuni atenei rappresentativi, normalizzati rispetto al numero di studenti, alcuni modelli di riferimento possono chiaramente essere identificati:

→ **Università private statunitensi** (e.g., Stanford, MIT, Harvard)– caratterizzate da un budget per studente significativamente superiore a quello di tutti gli altri atenei e una composizione del finanziamento principalmente derivante da attività che non sono direttamente collegate alla formazione e alla ricerca (e.g. attività finanziarie e immobiliari).

→ **Università pubbliche svizzere** (ETH, EPFL) con un budget per studente che sfiora i 100 K€, di fatto pubblico.

→ **Università pubbliche Statunitensi e università anglosassoni** (Imperial College, UCL, Berkeley) con budget significativamente proveniente dalle tasse degli studenti e dai progetti di ricerca.

→ **Università pubbliche europee** (RWTH Aachen, TU Munich, TU Berlin, TU Delft, Chalmers, Aalto, PoliMI) con budget per studente al di sotto dei 50 K€ e principalmente provenienti dal finanziamento pubblico e da progetti di ricerca.



Budget assoluto per studente e percentuale delle fonti di finanziamento di alcuni atenei di riferimento (fonte: bilanci pubblicati dalle università relativi all'anno 2017).

Una grande varietà di modelli appare chiara anche se si guarda alla struttura dell'organico e al rapporto tra studenti e personale docente.

Analizzando in primo luogo il **rapporto tra personale di supporto** all'attività di ricerca e didattica (dottorandi, post-doc e assegnisti – “Young Faculty”) e **personale docente strutturato** (“Faculty”) possiamo distinguere tre modelli di riferimento:

→ Da 10 a 20: è il modello delle top school svizzere e dei grandi atenei tecnici tedeschi, con poche figure ai vertici che coordinano le attività di un gran numero di dottorandi, post-doc e assegnisti.

→ Da 3 a 5: il modello più comune e molto diffuso in centro Europa (TU Delft Chalmers, KU Leuven) e in altre top school internazionali (MIT, NTU, Stanford).

→ Da 1 a 2: è il caso di atenei come PoliMI e Centrale Supelec dove non è ancora così elevato il numero di giovani ricercatori (dottorandi, post doc e assegnisti) inseriti nel sistema.

In modo simile, appare molto chiara la differenza di modelli se si considera il numero di studenti di primo e secondo livello per ogni docente (sia strutturato che giovane):

→ Da 1 a 2 studenti per Faculty: è il modello delle top school svizzere e statunitensi (ETH, EPFL, Stanford, MIT).

→ Da 3 a 6 studenti per Faculty per tutti gli altri atenei (RWTH Aachen, TU Munich, NTU, TU Berlin, Delft, Chalmers, Leuven, Central Supelec).

→ Sopra 6 – solo Polimi evidenzia un significativo distacco dagli altri atenei, con un numero di studenti per Faculty superiore a 11, dovuto alla compresenza di un numero elevato di studenti e un numero ridotto di personale docente strutturato e di personale di supporto alla ricerca e didattica (dottorandi, post-doc e assegnisti).

Un ultimo interessante confronto riguarda la mappa di **tematiche emergenti** (top “prominence” secondo Scopus SciVal) su cui si conduce attività di ricerca nei principali atenei tecnici. Dall'analisi si osserva una generale tendenza a estendere i domini di interesse delle università tecniche dalle tematiche più proprie dell'ingegneria (in blu) e delle scienze di base (viola), verso le tematiche collegate alle scienze della vita e alla medicina (area in rosso), tendenza probabilmente incoraggiata anche dalle sfide globali che orientano le politiche di finanziamento.

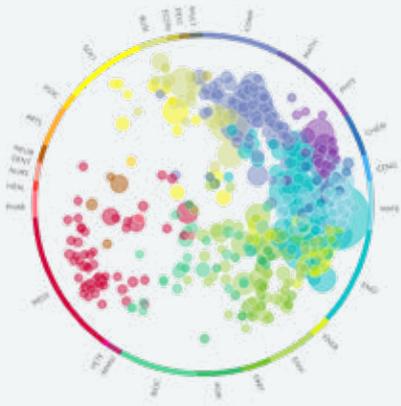
Studenti e Docenti



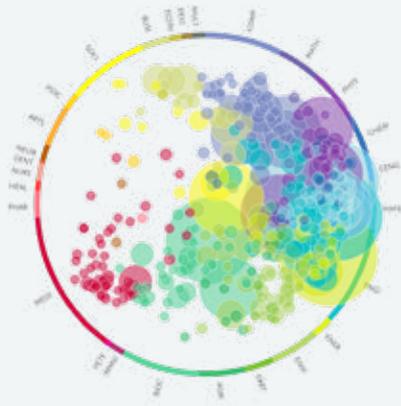
Rapporto tra personale di supporto all'attività di ricerca e didattica (dottorandi, post doc e assegnisti – “Young Faculty”) e personale docente strutturato (“Faculty”).

Rapporto tra studenti di primo e secondo livello e il numero complessivo di personale docente (incluso dottorandi, post-doc e assegnisti)

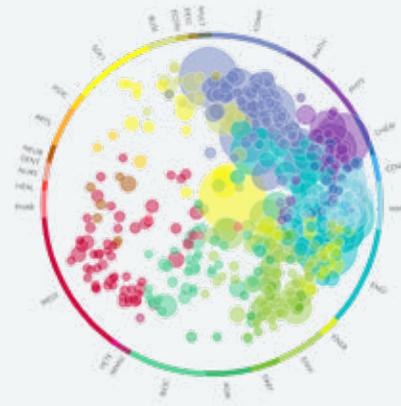
POLIMI



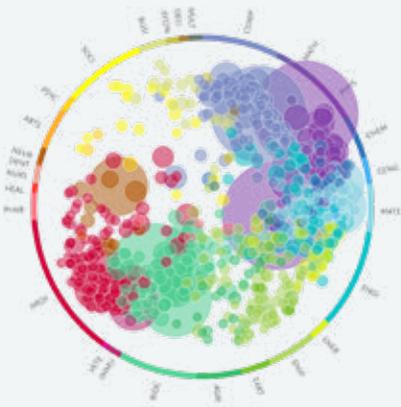
CHALMERS



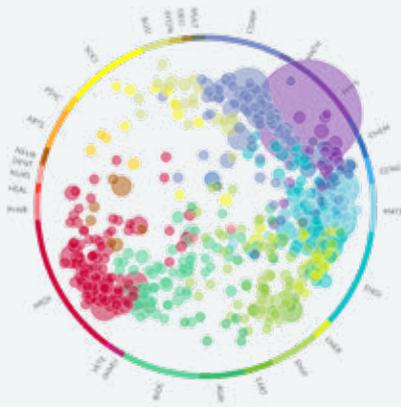
TU DELFT



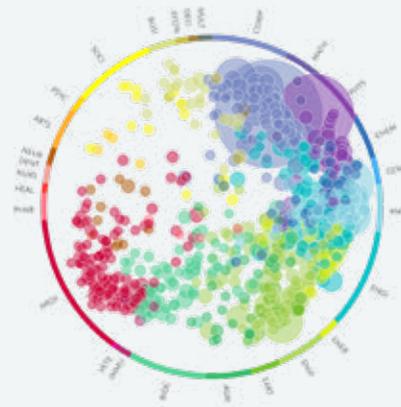
MIT



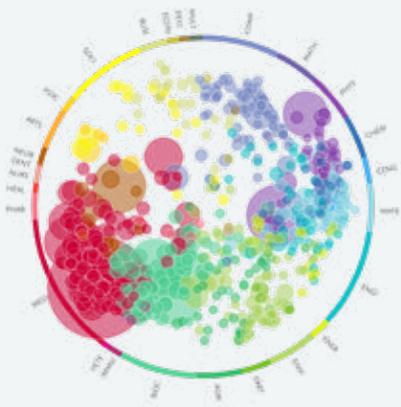
AACHEN



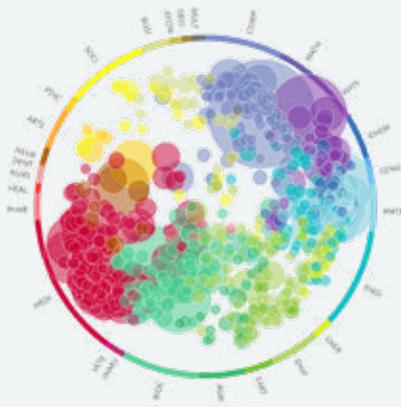
TSINGHUA



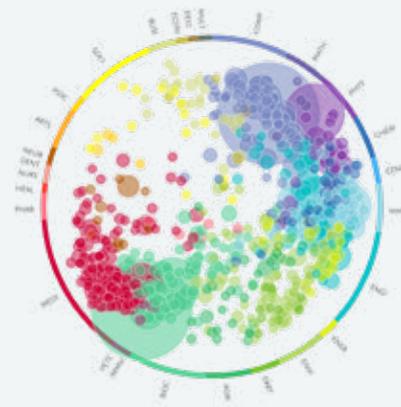
HARVARD



STANFORD



SJTU



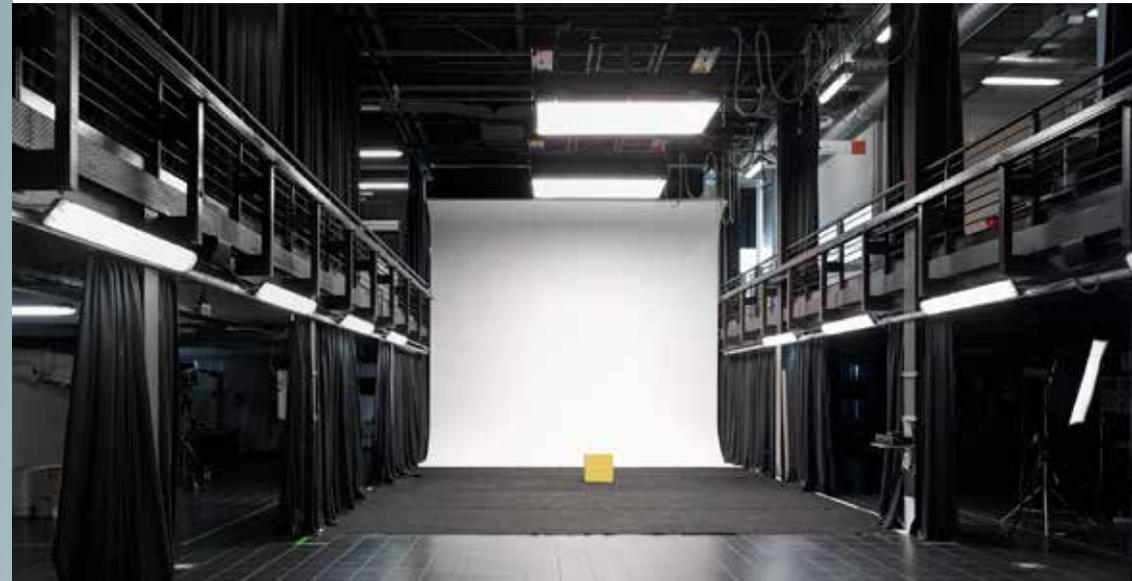
COMP	Computer Science
MATH	Mathematics
PHYS	Physics and Astronomy
CHEM	Chemistry
CENG	Chemical Engineering
MATE	Materials Science
ENGI	Engineering
ENER	Energy
ENVI	Environmental Science
EART	Earth and Planetary Sciences
AGRI	Agricultural and Biological Sciences
BIOC	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology
IMMU	Immunology and Microbiology
VETE	Veterinary
MEDI	Medicine
PHAR	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics
HEAL	Health Professions
NURS	Nursing
DENT	Dentistry
NEUR	Neuroscience
ARTS	Arts and Humanities
PSYC	Psychology
SOCI	Social Sciences
BUSI	Business, Management and Accounting
ECON	Economics, Econometrics and Finance
DECI	Decision Sciences
MULT	Multidisciplinary

Mapa della prominence per diversi atenei (fonte Scopus, SciVal 2016-21).

POSSIBILI DIREZIONI STRATEGICHE

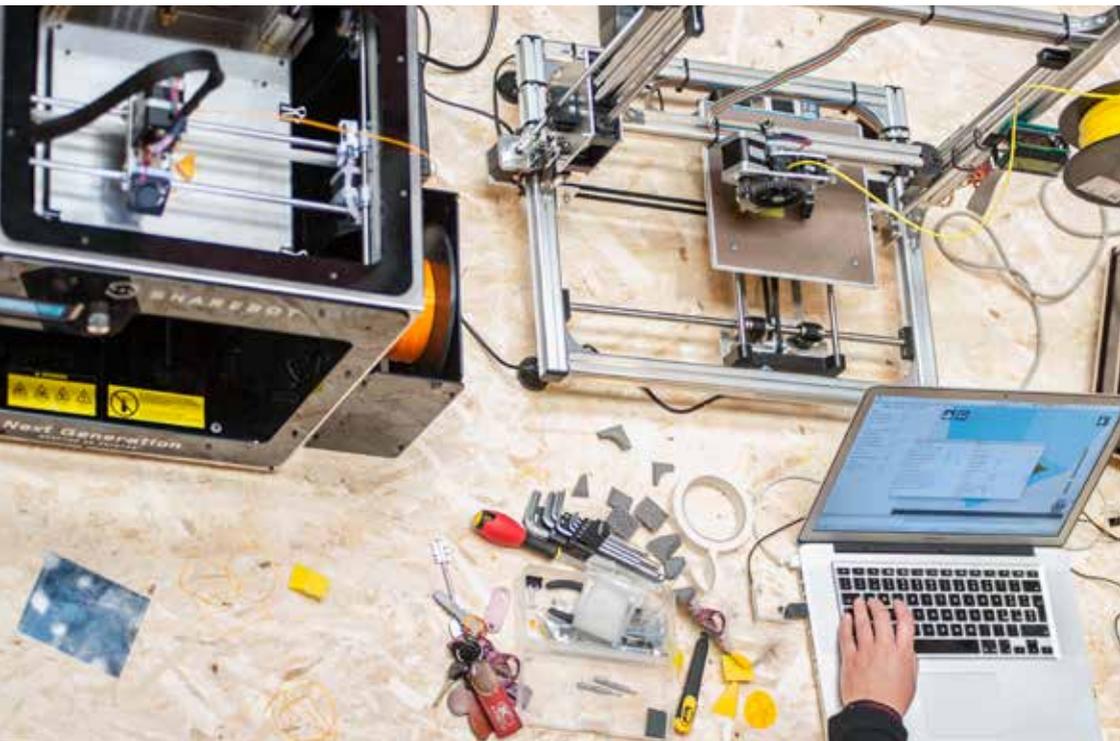
Come abbiamo visto, le università potranno assumere nel futuro un nuovo e diverso ruolo nella società. I loro compiti non si limiteranno alla formazione e alla ricerca, ma si articoleranno sempre di più verso la diffusione dell'innovazione come opportunità di sviluppo, il contributo al disegno delle politiche e il sostegno ai territori in cui sono localizzate. Questo nuovo ruolo, che le porterà a dover uscire dal perimetro consueto e tradizionale, chiederà alle università di rispondere mettendo in campo un'innovativa capacità di gestione della complessità, in un mondo sempre più articolato e difficile da interpretare.

Il lavoro di indagine e rilettura che ci ha condotto fino a questo punto è partito dall'analisi di quattro dimensioni costitutive dell'università oggi, che abbiamo definito, sviluppando ulteriormente modelli relativamente consolidati, come education, research, entrepreneurial innovation, societal outreach. Tuttavia, di fronte alle sfide che il contesto sociale ed economico, e il progresso scientifico e tecnologico pongono al mondo dell'università, è necessario posizionare le scelte che il mondo universitario dovrà compiere all'interno di uno spazio caratterizzato da un nuovo sistema di riferimento.



Guardando al futuro, gli elementi che possono orientare le scelte che un ateneo dovrà affrontare riguardano che cosa farà e **come saprà generare e arricchire nuova conoscenza**; con chi e per chi, ovvero **quali relazioni costruire**; e infine come potrà **governare e gestire tutte le decisioni** e le attività necessarie in equilibrio tra flessibilità ed efficienza.

Proponiamo quindi di riformulare le sfide strategiche per il futuro a partire dai tre assi: **conoscenza, relazioni, sistema**. All'interno di questo nuovo schema è possibile muoversi, ponendosi alcune domande chiave nella progettazione del percorso evolutivo, strettamente legate al contesto in cui gli atenei sono radicati. I tre assi delineano quindi uno spazio di orientamento strategico e sono articolati in polarità che rappresentano le possibili direzioni sulle quali basare le decisioni future.



CONOSCENZA
Come generarla,
trasmetterla, comunicarla,
gestirla, contaminarla



RELAZIONI
Quali e come stabilirle,
come generale verso
l'interno e l'esterno,
che ruolo dare a ciascun
individuo o gruppo



SISTEMA
Come regolare
il sistema complesso
che ne deriva,
come scegliere obiettivi
e orientare processi

LA CONOSCENZA

Come generarla,
trasmetterla, comunicarla,
gestirla, contaminarla

Il primo asse si articola nelle strategie e nelle modalità per generare, trasmettere, comunicare e condividere la conoscenza, e si muove in un difficile bilanciamento tra approcci disciplinari e verticali, e altri più orizzontali ed in grado di attraversare i confini tra le discipline e di cercare soluzioni a partire dai grandi problemi. Nel contesto di veloce evoluzione tecnologica in cui viviamo, per una università contribuire al progresso della conoscenza richiede spesso di essere alla **frontiera più avanzata delle diverse discipline** e di possedere capacità raffinate, strumenti di ricerca sofisticati, e collegamenti forti con gli attori del sistema economico in grado di tradurre in soluzioni pratiche ogni avanzamento ottenuto. Non sempre si hanno le risorse e le condizioni per riuscire a contribuire su un insieme ampio di campi e delle scelte strategiche sono necessarie in base al contesto dello specifico momento storico. D'altro canto, sempre più spesso il progresso nasce anche nell'affrontare questioni pratiche mettendo insieme in modi radicalmente nuovi competenze diverse e creando le condizioni per la nascita di nuovi campi del sapere. Nonostante la popolarità degli approcci multidisciplinari, la collaborazione feconda tra discipline non nasce con facilità, ma da una forte tensione applicativa della conoscenza, da una comprensione profonda dei problemi da affrontare e da una grande attenzione agli aspetti umani e sociali.

Una università tecnico-scientifica può interpretare al meglio le sfide future della conoscenza utilizzando come cifra distintiva della sua azione la **contaminazione fruttuosa dei saperi**. Per questo deve mantenere una focalizzazione sulle aree che pongono al centro il progetto come strumento fondamentale per raggiungere obiettivi ben identificati e per contemplare tutti gli elementi rilevanti. L'eccellenza in alcune discipline può essere un moltiplicatore di possibilità di creazione di impatto reale se inserita in contesti dove la collaborazione con altri domini è strategica e basata su grandi sfide applicative del mondo moderno.

La ricerca può continuare ad essere basata su tematiche identitarie della tradizione delle diverse aree culturali, ma deve avere la forza di definire argomenti che poi attraggano un forte interesse della ricerca internazionale. La creatività nell'immaginare nuovi approcci con una visione ampia dei bisogni sociali deve essere lo strumento per porre all'attenzione delle comunità della ricerca **nuovi temi rilevanti**, senza solo percorrere strade già battute o inseguire i temi del momento.

Le **collaborazioni con il mondo produttivo e delle start-up** possono trasformarsi in vere contaminazioni per l'innovazione se sanno non solo trasferire in modo unidirezionale i risultati della ricerca, ma creare cicli che dalle applicazioni tornano a stimolare nuova ricerca e ulteriori soluzioni d'impatto pratico.

CONOSCENZA: COSA	
FOCALIZZAZIONE	AMPIEZZA
Specializzazione in un insieme ristretto di ambiti disciplinari come nel modello dei politecnici	Apertura ad un insieme ampio di discipline come nel modello delle università generaliste
DISCIPLINARIETÀ	CONTAMINAZIONE
Formazione e ricerca orientate a specifici ambiti disciplinari	Percorsi trasversali agli ambiti disciplinari orientati alle sfide sociali alla creazione di nuovi saperi
IDENTITÀ	PROMINENCE
Selezione delle tematiche negli ambiti in cui l'ateneo è storicamente più forte	Identificazione della tematiche più di tendenza nella letteratura su cui orientare il lavoro
LINEARITÀ	CIRCULARITÀ
Gestione del processo di innovazione in fasi successive dalla ricerca di base alle sue applicazioni	Gestione iterativa dell'innovazione in cui le applicazioni stimolano nuova ricerca di base in più cicli

LE RELAZIONI

Quali e come stabilirle, come generale verso l'interno e l'esterno, che ruolo dare a ciascun individuo o gruppo

L'asse delle relazioni punta l'attenzione sull'importanza dei diversi sistemi di relazione in cui ogni università (e i singoli ricercatori e docenti) sarà immersa, per identificare i possibili vantaggi e svantaggi di strategie più centrate sul rafforzamento dei singoli e di interazioni competitive, oppure di strategie basate sul rafforzamento delle reti per migliorare e arricchire i percorsi di ricerca e didattica.

Il futuro delle università tecniche si giocherà sul relativo grado di apertura o di chiusura delle strutture universitarie, in particolare nel rapporto con i propri pari, ma anche con altri attori, per quanto riguarda la didattica, la ricerca, la capacità di innovare, le relazioni con i sistemi formativi dei singoli paesi e dell'Europa più in generale.

I due modelli a cui si può fare riferimento, sono da un lato un'università **autosufficiente** e **auto-contenuta**, che eccelle nella ricerca, anche grazie alla presenza di singole figure di **ricercatori dal profilo unico**, produce da sé tutti i contenuti per la didattica, mira alla formazione di una **élite nazionale o globale**. Dall'altro, abbiamo un'università più aperta e **collegata in rete**, che produce buona ricerca grazie a un'infrastrutturazione articolata e alla presenza di **gruppi più estesi**, è fortemente connessa in rete con altri atenei per quanto riguarda l'offerta didattica, fa parte di **robusti sistemi nazionali, o continentali**, di università mediamente di buona qualità, che si rivolgono a una **platea, potenzialmente ampia**, di giovani che aspirano a una formazione tecnica.

Naturalmente, nessuna università corrisponde esclusivamente a uno dei due modelli: se, infatti, lo scambio e la proiezione verso l'esterno hanno contraddistinto le università fin dal Medioevo, è senz'altro vero che esse si caratterizzano anche per una forte strutturazione interna, basata sull'elevata densità e intensità delle relazioni e dei riferimenti, e per un'identificazione sempre più marcata dei docenti con il proprio ateneo, in particolare in riferimento all'aumento della competizione per risorse sempre più scarse. Allo stesso tempo, crediamo che questa polarizzazione sia efficace perché rappresenta in modo intuitivo e immediato due modelli tra i quali le università si dibattono, e si sono sempre dibattute.

La polarità tra autosufficienza e collaborazione in un modello reticolare può essere letta sia dal punto di vista della didattica, dove si interseca con il tema della mobilità di docenti e studenti, sia da quello della ricerca, dove si interseca con quelle delle fonti di finanziamento e delle infrastrutture.

Un punto specifico, che guarda ai modelli di interazione con gli studenti, riguarda le differenti forme in cui la didattica viene svolta tra **interazione fisica e strumenti digitali**. Questa tensione si può articolare lungo più dimensioni, a partire da quella interamente in presenza e in modalità sincrona, fino a una gamma di alternative che mettono in campo anche modelli asincroni, misti, e che poggiano su forme di apprendimento attive, oltreché passive.

RELAZIONI: CHI	
INDIPENDENZA	CONDIVISIONE
Università autosufficiente e auto-contenuta nell'offerta didattica	Università collegata in rete con altri atenei che sfrutta sinergie e complementarità nella didattica
COMPETIZIONE	COLLABORAZIONE
L'ateneo punta a una riconosciuta eccellenza individuale	L'ateneo lavora all'interno di consolidate reti di ricerca a livello internazionale
STAR	TEAM
Reclutamento di singole figure di ricercatori eccellenti, di alta reputazione	Rete di ricerca articolate e orizzontali, che si consolidano nel tempo
DIGITALE	FISICO
Formazione basata su tecnologie digitali, apprendimento passivo, modalità asincrone	Formazione basata su interazione fisica, apprendimento attivo, modalità sincrona
STANDARDIZZAZIONE	PERSONALIZZAZIONE
Modelli e percorsi formativi comuni a tutto gli studenti	Percorsi di apprendimento costruiti su caratteristiche e interessi degli studenti
DIRITTO	MERITO
Ateneo che mira all'inclusione e all'innalzamento generale delle competenze	Modello selettivo che premia le capacità e le potenzialità individuali e del gruppo

IL SISTEMA

Come regolare il sistema complesso che ne deriva, come scegliere obiettivi e orientare processi

Sia la dimensione della conoscenza che quella delle relazioni vengono abilitate dalla presenza del terzo asse, quello del sistema, che riguarda il 'come' una università opera, ovvero i modelli di governance dei singoli atenei e del sistema universitario nel suo complesso, che rendono possibili e attuabili le scelte sui primi due assi.

Qui, per costruire al meglio un sistema in **equilibrio tra la flessibilità desiderata e i vincoli necessari**, una università tecnico scientifica può puntare a conquistarsi margini di autonomia rispetto alle autorità pubbliche di controllo mostrando capacità di gestione equilibrata e sfruttando fonti di finanziamento diversificate in modo da interagire in modo virtuoso con il sistema esterno di riferimento senza subirne un controllo diretto.

Ove possibile, è auspicabile la costruzione un **sistema di governance** articolato e multidimensionale, che permetta di utilizzare unità organizzative che separino le responsabilità tra sistemi della formazione, della ricerca, e della risposta alle sfide applicative e della società, evitando strutture troppo verticali e monodimensionali. La composizione delle esigenze che emergono dalle diverse dimensioni può avvenire definendo obiettivi strategici e operando, almeno per le questioni più rilevanti, scelte dirette di merito mediante un organismo centrale che detti **linee politiche chiare**. Per questioni più ordinarie è possibile demandare alle strutture periferiche esercitando un controllo tramite indicatori collegati agli obiettivi strategici.

Per cogliere al meglio le sfide esterne, occorre avere la capacità di selezionare temi e questioni di frontiera su cui attivare energie e risorse attingendo a professionalità sia interne che esterne. Infine, nel sempre difficile equilibrio tra la gestione dei processi interni delle diverse unità organizzative e l'elaborazione dei contenuti (formativi, di ricerca, innovazione e outreach), occorre avere capacità di costruire punti di contatto e di scambio tra le persone dell'organizzazione garantendo il **miglior utilizzo delle competenze e specializzazioni individuali**.

SISTEMA: COME	
AUTONOMIA	CONTROLLO
Modello tradizionale di università con ampi margini nelle scelte di indirizzo e operative	Identificazione della tematiche e delle modalità operative su cui orientare il lavoro
MONODIMENSIONALE	MULTIDIMENSIONALE
Architettura gerarchica in cui le unità sono integrate nelle delle funzioni primarie e organizzative	Articolazione delle funzioni organizzative su più assi in ottica matriciale
DIRETTO	INDIRETTO
Indirizzo strategico e scelte di merito definite centralmente sulla base di linee politiche	Linee di indirizzo tradotte in indicatori e scelte di merito demandate alle unità organizzative
SPECIALIZZAZIONE	INTEGRAZIONE
Rafforzamento delle competenze manageriali tramite l'inserimento di professionalità specifiche nell'organizzazione	Coinvolgimento diretto di docenti e ricercatori in attività gestionali e amministrative

VERSO LA TERZA RIVOLUZIONE ACCADEMICA

A valle della prima e della seconda rivoluzione industriale le università hanno vissuto una prima rivoluzione accademica, allargando la propria missione dalla formazione alla ricerca; a valle della terza rivoluzione industriale esse hanno affrontato una seconda rivoluzione accademica, aprendosi all'innovazione e al trasferimento tecnologico.

In questi anni, i recenti sviluppi della cosiddetta quarta rivoluzione industriale porteranno le università, e quelle tecniche e scientifiche in particolare, a porsi sempre più come attore fondamentale nello sviluppo di ricerca, tecnologia, competenze, e soprattutto nel sostegno alla definizione di politiche pubbliche e private di lungo periodo.

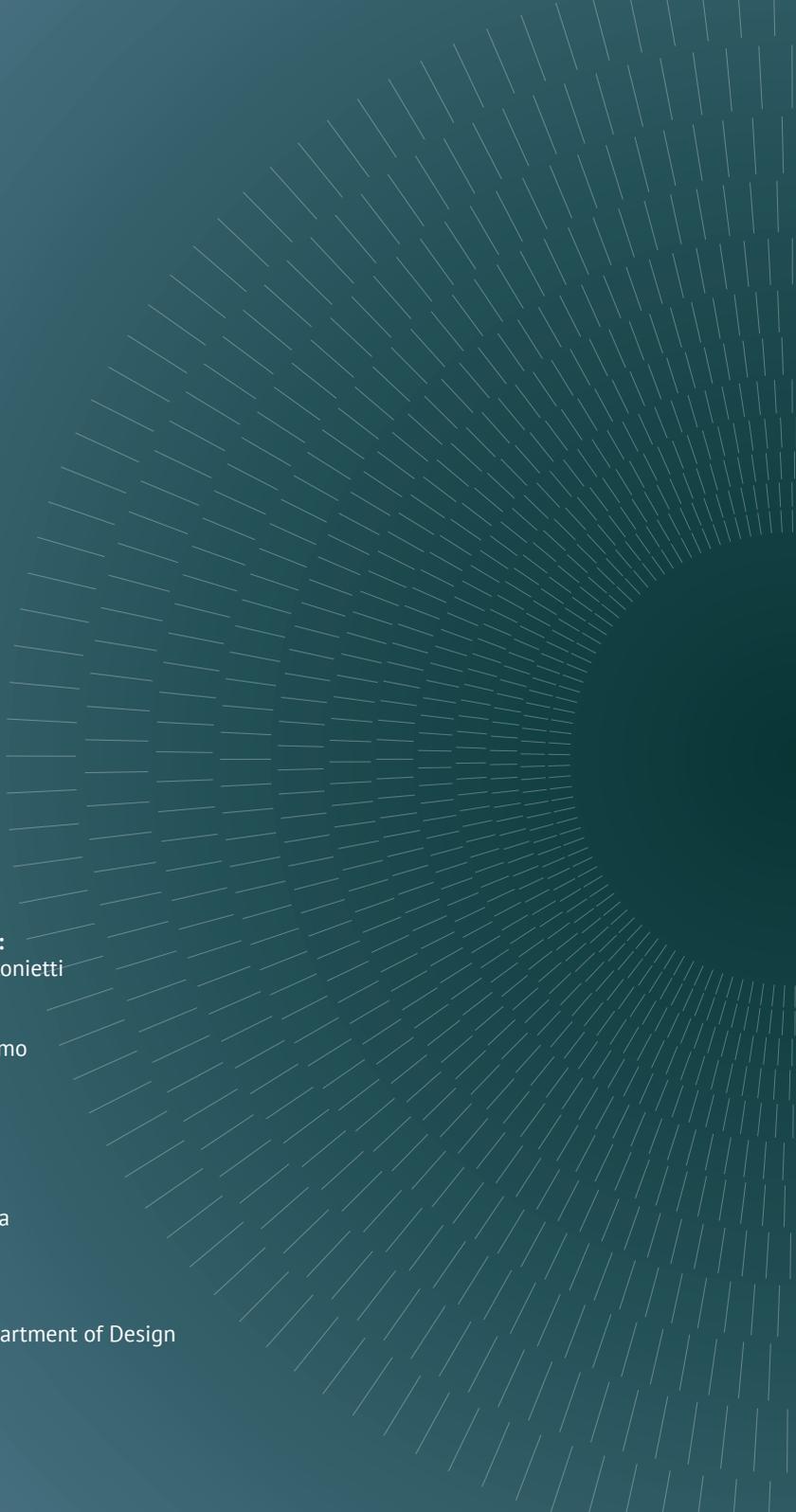
Questo scenario potrà dare origine alla **terza rivoluzione accademica**, e trovare terreno ancora più fertile laddove verranno elaborate chiare politiche di sviluppo industriale a livello nazionale e sovranazionale, basate sull'evoluzione tecnologica e sulla valorizzazione delle competenze.

Inoltre, in una società sempre più complessa, assumeranno un'importanza cruciale il bilanciamento tra dibattito democratico e valorizzazione delle competenze. Una conciliazione tra **principio della maggioranza e principio della competenza** non è mai stata semplice, e nei prossimi decenni le università giocheranno un ruolo decisivo in questa sfida. Da qui, è possibile immaginare direzioni di evoluzione che prevedano per gli atenei attività più strutturate di gestione del sapere **al servizio di scelte politiche pubbliche e private**, affiancate da più robuste e capillari forme di **partecipazione e dibattito informato** nei confronti della cittadinanza.

Ogni università dovrà intraprendere la propria strada lungo gli assi della conoscenza, delle relazioni, e del governo del sistema, in base alle proprie caratteristiche e alle caratteristiche dell'eco-sistema di riferimento, interpretando il proprio ruolo all'interno di contesti in evoluzione. Questi saranno d'altro canto sempre più caratterizzati da un **aumento delle capacità cognitive** e da un **innalzamento generale del livello culturale della popolazione**, con un allargamento continuo e progressivo della formazione terziaria.



0010 MD=34
EMAD 5X10 022



Comitato scientifico:

Paola Francesca Antonietti

Paola Bertola

Antonio Capone

Bianca Maria Colosimo

Davide Moscatelli

Carolina Pacchi

Stefano Ronchi

Progetto grafico:

Andrea Manciaracina

Fotografie:

Marco Introini

Lab Immagine - Department of Design

Gennaio 2022