



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Ricerca sulle tecnologie per l'uomo e lo sviluppo

L'Ateneo ha sviluppato la propria vocazione di research university multidisciplinare, aperta all'internazionalità, puntando sulla qualità della ricerca di base e applicata, requisito indispensabile per garantire agli studenti un'istruzione superiore di alto livello scientifico e didattico.

In particolare, l'**intensa attività dei Dipartimenti**, supportata dalla gestione tecnico-amministrativa e dalle istituzioni pubbliche e private presenti sul territorio e dai fondi europei, ha promosso nuove linee strategiche della ricerca su cui convergono aree disciplinari diverse. Nei **progetti di eccellenza**, che sono valsi ai dipartimenti importanti riconoscimenti ministeriali, si riscontrano i contenuti di tali linee, ampi e diversificati come si conviene ad una università generalista. La ricerca si riflette in qualificazione e aggiornamento della didattica e dei percorsi di apprendimento degli studenti.

*Una strategia di Ateneo più generale ha inteso dare sviluppo, visibilità esterna e impatto alla **ricerca applicata e alle nuove tecnologie**: nanotecnologie e nuovi materiali, biotecnologie e tecnologie biomediche, tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Tutti ambiti che in UniTo trovano una caratteristica unificante: la loro attenzione all'uomo e al loro impatto diretto sullo sviluppo della società, locale e internazionale, oltre che delle imprese, oggetto di una specifica azione di rafforzamento dei rapporti.*

Riportiamo di seguito i principali progetti.

Il progetto scientifico di Città delle Scienze di Grugliasco

Col trasferimento dei tre Dipartimenti scientifici (Chimica, Scienze della vita e biologia dei sistemi, Scienze della terra) a Grugliasco, dove già operano i Dipartimenti di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari e di Scienze Veterinaria, si costituirà un polo di ricerca e formazione che prende il nome di **Città delle Scienze**.

Le attività relative al progetto Città delle Scienze che hanno interessato i primi 5 anni dell'attuale amministrazione dell'Ateneo – concludendosi nell'ottobre 2018 con l'emissione del bando di gara per la realizzazione del progetto – hanno riguardato i seguenti aspetti: reperire le risorse ancora disponibili sull'Accordo di programma MIUR degli anni '90; pervenire a un accordo di programma con gli enti territoriali; definire il piano finanziario.

Il polo scientifico Città delle Scienze di Grugliasco porterà al raddoppio degli addetti alla ricerca (professori, ricercatori, tecnici, personale a contratto, dottorandi, personale tecnico amministrativo) rispetto alle circa 500 unità oggi presenti nei due Dipartimenti già insediati.

Il numero di studenti, ai vari livelli della formazione universitaria, che convergeranno sul nuovo polo è valutabile, al momento, in una cifra superiore a 10.000 persone.

La realizzazione del nuovo Campus porterà a incrementare l'efficienza, la competitività e l'attrattività di questa nuova struttura nelle tre missioni che caratterizzano un Ateneo moderno: la ricerca, la didattica e l'interazione col sistema socioeconomico (la cosiddetta terza missione).

Questa crescita complessiva è attesa per una serie di ragioni, già verificatesi in molti sistemi universitari nazionali e non in circostanze simili.

1. La prima di queste è che **spazi razionali, moderni e confortevoli**, progettati all'uopo, hanno un indiscusso potere di **generare nuova attrazione e nuove interazioni** e di



aumentare la qualità delle attività che in questi spazi si sviluppano.

2. In secondo luogo, la **condivisione di spazi di lavoro, ma anche di luoghi di relazione** (le mense, i caffè, le librerie e così via) rafforzano i rapporti tra colleghi, fanno nascere occasioni di confronto e discussione, generano nuove sinergie collaborative.
3. Infine, nel nuovo polo, si prevede la convergenza di una serie di laboratori che accorperanno un **patrimonio strumentale di alta complessità** e valore economico oggi disperso su più sedi cittadine. Si prevede che questo arsenale strumentale (che sarà gestito con criteri di accesso aperto) sarà un fattore di attrazione importante per potenziali stakeholders (piccola e media industria, agenzie etc.) presenti sul territorio. Questo potenziale attrattivo migliorerà se, come previsto, intorno alla Città delle Scienze ci saranno spazi fisici anche per la creazione e l'incubazione di impresa (start up, spin-off universitari) da gestire in collaborazione con gli enti locali con competenze sul tema.

I ricercatori che confluiranno in Città delle Scienze sono, in media, di **alta qualità scientifica con molte punte di eccellenza**, come indicato da parametri in uso nella comunità internazionale. Già oggi si possono registrare elevati gradi di successo nella progettazione locale, nazionale ed europea di questi ricercatori, destinati ulteriormente migliorare per le motivazioni appena descritte, relative alla qualità delle nuove strutture di ricerca.

Il congiungimento dei 5 Dipartimenti nella stessa area territoriale potenzierà, come si è detto, la qualità della ricerca in generale e avrà effetto soprattutto su alcuni settori di ricerca interdisciplinare integrando competenze prima disperse.

Tra i settori interdisciplinari che emergeranno più forti con la formazione di Città delle Scienze se ne possono citare, senza pretese di completezza, alcuni in particolare:

- **Il food** - Il settore legato alla filiera dell'agricoltura, dell'alimentazione e del cibo, anche detto Agrifood (che già caratterizza i due Dipartimenti attualmente presenti a Grugliasco) si integrerà con nuove competenze in campo biologico (biologia vegetale e animale, biochimica) e in campo chimico (chimica degli alimenti, ricerca analitica di sostanze in tracce). È facile ricordare come l'Agrifood sia un driver di sviluppo primario nell'economia del territorio piemontese. La qualità della ricerca in questo ambito è testimoniata dalla capacità che i ricercatori di UniTo hanno mostrato, operando all'interno del consorzio FoodConnects, nell'inserirsi in iniziative europee di largo respiro come il progetto KIC (Knowledge and Innovation Community) sulla tematica alimentare all'interno del quale cinquanta partner industriali e enti di ricerca investiranno 1.2 Miliardi di € complessivi, supportati da un finanziamento di 400 milioni di € dall'Unione Europea;
- **Settore terra, risorse naturali, ambiente** -Il settore terra, risorse naturali, ambiente vedrà unirsi agli esperti di agricoltura e scienze forestali, i ricercatori di Scienze della Terra (risorse naturali, rischio idrogeologico, tossicità dei minerali e delle fibre) e di Chimica, dove già esiste una forte competenza di chimica ambientale (chimica delle acque, dell'atmosfera, controllo e abbattimento di inquinanti classici ed emergenti, tossicità dei solidi). Non c'è dubbio che, all'interno della Città delle Scienze, si realizzerà nei fatti il più importante centro di ricerche ambientali del Piemonte e uno dei più rilevanti a livello nazionale.
- **Settore chimica verde, materiali, energia sostenibile** - Il settore chimica verde, materiali, energia sostenibile vedrà confluire - a fianco degli esperti che già si dedicano a Grugliasco dello sviluppo della chimica verde collegata alle filiere della bioeconomia - altri chimici, biochimici, scienziati dei materiali e biologi provenienti dai Dipartimenti di Chimica e di Scienze della vita e biologia dei sistemi (DBIOS). Tra questi, ci sono ricercatori e gruppi di assoluto e riconosciuto rilievo internazionale nella ricerca sui materiali avanzati, che vantano numerose collaborazioni di prestigio, sia accademiche sia con aziende di punta a livello locale, nazionale e internazionale. I sistemi studiati interessano e trovano applicazioni in settori di importanza primaria quali la catalisi (e la fotocatalisi) eterogenea, la cattura della CO₂, il fotovoltaico di nuova generazione, la metallurgia avanzata, la filiera

dell'idrogeno dalla produzione allo stoccaggio e così via;

- **Settore sanità animale** - Il settore sanità animale, che agisce a livelli di eccellenza ed è naturalmente centrato sul Dipartimento di Scienze Veterinarie, costituirà un ponte ideale tra le attività della Città delle Scienze e quelle della costruenda Città della Salute nell'ottica di un concetto di moderna "one health" che correla salute umana, animale ed ambientale.
- La ricerca nei settori sopraelencati allarga la propria **interdisciplinarietà** al contributo delle scienze economiche, sociali, manageriali, informatiche e dei rispettivi dipartimenti dell'ateneo, in particolari in progetti relativi alla sostenibilità energetica, alla produzione del cibo, all'ambiente naturale.

Il progetto scientifico del Parco della Salute, della Scienza e dell'Innovazione

La rivoluzione genomica sta profondamente cambiando il modo in cui i medici contrastano le malattie e il loro trattamento e sarà in grado di garantire che i pazienti ottengano il giusto medicinale nella giusta dose al momento migliore, con i minimi effetti collaterali e i massimi benefici.

L'implementazione di questo modello è centrale nello sviluppo di una **medicina di precisione**, ma richiede sforzi economici, una nuova visione del sistema sanitario, basato sul coordinamento tra programmi educativi, cura primaria e terziaria, attività di ricerca e sviluppo, supporto del paziente, capacità di integrare i dati e le competenze.

Ci si aspetta che l'impatto di medio periodo della rivoluzione genomica sulla salute porti entrate nei costi di assistenza, favorisca la crescita economica, il miglioramento del benessere e la riduzione delle degenze ospedaliere.

Il nuovo progetto "Parco della Salute, della Scienza e della Innovazione" rappresenta un'opportunità unica per accelerare il processo basato sulla rivoluzione genomica (e l'idea da essa derivata della medicina di precisione), per diffondere eccellenza nella sanità pubblica Torinese e regionale, per essere modello di riferimento per progetti analoghi nel nostro Paese, per lanciare un hub versatile, per rispondere efficacemente ai bisogni clinici emergenti e per generare benefici economici attraverso la partecipazione di aziende di tecnologia e biotecnologia. Il contributo scientifico di UniTo al progetto "Parco della Salute della Scienza e della Innovazione" (PSSI) sta sostenendo la medicina personalizzata in diverse aree della sanità, con un grande impatto socioeconomico, perché crea uno scenario attraente per imprese, investitori stranieri, giovani e talentuosi ricercatori di base e clinici.

Il principale punto di forza riguardo lo stato dell'arte della medicina – e le ragioni per cui la parola "personalizzata" è stata aggiunta per enfatizzare – è che la tecnologia ci ha portato molto più vicini a una eccellente precisione nella diagnosi e nel trattamento delle malattie.

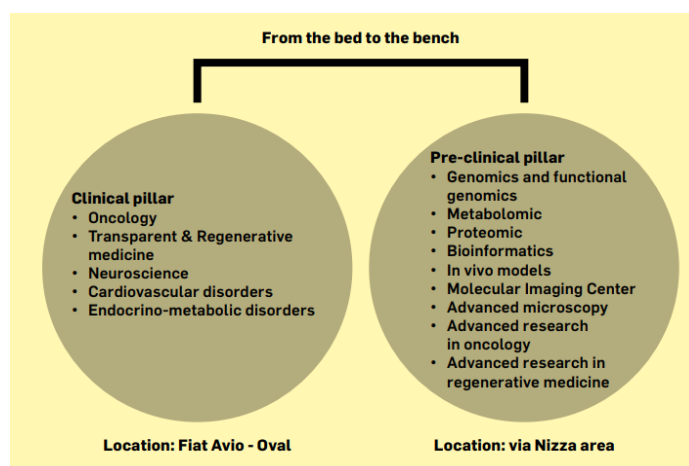


Figura 1. I due pilastri della strategia scientifica di UniTo nell'implementare il progetto PSSI



I due pilastri della medicina personalizzata sono rappresentati da competenze cliniche e pre-cliniche legate dal forte desiderio di assimilare e sfruttare la ricerca di base e clinica per sviluppare linguaggi e interessi comuni così da poter affrontare problemi clinici complessi.

Oggi, sfruttando il sequenziamento dei geni sono possibili diagnosi mediche più accurate per quasi tutte le malattie. Diagnosi personalizzate, prevedono il riscontro di una malattia che un individuo sta attualmente sviluppando o svilupperà negli anni futuri, permettono di capire se un paziente risponderà positivamente a una cura o avrà effetti collaterali a un farmaco. Il principale punto di forza riguardo lo stato dell'arte della medicina – e le ragioni per cui la parola “personalizzata” è stata aggiunta– è che la tecnologia ci ha portato molto più vicini a una eccellente precisione nella diagnosi e nel trattamento delle malattie.

L'Istituto di Medicina Traslazionale (ITM) è lo strumento che più si adatta ai bisogni emergenti di tecnologie e conoscenze pratiche in rapida evoluzione. ITM ospiterà l'hub dell'EuroBioImaging Large Scale Facility, coordinando l'accesso degli utenti, la formazione e la gestione dei dati per tutti i Nodi EU che si occupano dell'area del “in vivo” e della diagnostica per immagini. Inoltre ITM ospiterà il Nodo Italiano per l'Imaging Molecolare, che sarà equipaggiato con modalità di *imaging* avanzate per attrarre i migliori ricercatori della Comunità Europea.

I 7 dipartimenti della Scuola di medicina, con i loro più di 600 docenti e ricercatori, e l'ecosistema biomedico regionale, con i suoi 6 istituti e il Polo Biomed regionale, sono il motore della ricerca che converge sul Progetto Parco della Salute, in alcune delle sue applicazioni più avanzate. Tale ricerca motiva forti interdisciplinarietà con discipline economiche, sociali, psicologiche, aziendali, umanistiche e scientifiche, presenti in altri dipartimenti dell'Ateneo, come ben ha dimostrato l'esperienza dell'Hackaton for ageing.

L'innovazione ICT in UniTo

1. C3S Centro di Competenza sul Calcolo Scientifico

Eroga servizi di calcolo, primariamente per i 16 Dipartimenti aderenti al progetto, e per le altre realtà universitarie e territoriali, con l'obiettivo di innalzare la capacità da parte dei gruppi di ricerca di competere nel campo internazionale: dare la possibilità di accedere a bandi e progetti in cui l'assenza di sistemi di calcolo adeguati precluderebbero la partecipazione a priori, sviluppare nuove sinergie interdisciplinari nella ricerca di soluzioni di elaborazione dati più efficaci in una continua evoluzione delle competenze nell'ambito dei sistemi HPC e HTC. Si stanno perfezionando le modalità contrattuali grazie alle quali **le aziende e gli enti pubblici del territorio potranno accedere ai servizi del centro**, che diventa così una risorsa decisiva per l'economia della conoscenza e per politiche locali di smartness. [C3S](#) è stato finanziato con quasi 1 milione di euro dalla Compagnia di San Paolo.

Il successo di C3S ha permesso di agganciare un certo numero di progetti, sia europei sia regionali e collaborazioni con istituti di ricerca. Tra i temi già affrontati con progetti specifici: applicazioni mediche per lo sviluppo di applicazioni di intelligenza artificiale, mobilità sostenibile, garanzie di affidabilità dei dati. Particolare rilievo ha il progetto sull'intelligenza artificiale, HPC4AI: un laboratorio federato, insieme al Politecnico di Torino, che si è classificato primo nel ranking globale della call INFRA-P. Vale 4.5M€ e ha portato a UniTo 3M€ (di cui 1.5 dalla Regione Piemonte e 1.5 investimento di PoliTo), è coordinato da Unito. Beneficiano dell'attività vari Dipartimenti e Centri dell'Ateneo, in primis il Dipartimento di Informatica, C3S, ICxT, etc.

Il laboratorio federato HPC4AI sta portando a definire numerose collaborazioni industriali nazionali, è delegato per l'Italia nel governing board EuroHPC Joint Undertake (2 delegati per nazione) col mandato di portare in Italia (al Cineca) uno dei due calcolatori pre-exascale dal



valore di 240M€ ognuno, che l'Unione Europe finanzia nei prossimi due anni. Come sotto-obiettivo sta lavorando alla progettazione di una macchina prototipale più piccola interamente costruita con tecnologia europea. Anche questo è un follow-up degli investimenti fatti su C3S e HPC4AI.

2. Il Centro ICxT Informatica e comunicazione per il territorio

ICxT è un Centro Interdipartimentale di innovazione dell'Università di Torino, nato per sviluppare progetti tecnologicamente innovativi con le piccole e medie imprese e il territorio su tematiche quali l'internet of things, la smart factory, l'energy, il food, la smart society.

Le PMI partner si rivolgono al centro per lo sviluppo di progetti o per ricerche innovative che il centro affronta utilizzando soluzioni tecnologiche d'avanguardia e adottando un approccio multidisciplinare.

L'ICxT è strutturato in 7 laboratori (circular economy, smart city, smart energy, smart factory, smart food, smart human computer interaction, smart personal technology) che condividono il laboratorio di prototipazione "Crafting Lab" (dove viene creato il prototipo attraverso tecniche di stampa 3D) e uno spazio di co-working "Contamination & Skills Lab" (dove ricercatori, aziende e studenti collaborano allo sviluppo dei progetti). L'intero modello di sviluppo del Centro si basa sulla valutazione della fattibilità e sostenibilità economica e sociale, con un'attenta analisi del modello di business sottostante i singoli progetti.

Ad oggi l'ICxT coinvolge 10 Dipartimenti, oltre 40 membri in modo continuativo, tra ricercatori e professori, oltre 50 partner aziendali e altri partner istituzionali (API, Unione Industriali, Incubatore 2I3T dell'Università di Torino, Westminster University Business School, Euromed, RiSe-research and innovation for smart enterprise, Athens University). Supporta con ricadute specifiche una filiera di corsi di laurea interdisciplinari, tra Informatica e Scienze Economiche, Sociali e Giuridiche.

3. Humanities 4.0 – Progetto Scienza Nuova

La cultura umanistica non è il contrario della scienza e della tecnica, ma è anzi una "tecnologia", fatta di scrittura, interpretazione, archiviazione e invenzione particolarmente potente e necessaria anche per la scienza. Lavorando su tale connessione essenziale tra scienza, tecnica e umanesimo, il progetto Scienza Nuova si è dato l'obiettivo di costituire un incubatore per la ricerca in questo campo, erogare didattica interattiva con il Politecnico di Torino (a livello di laurea triennale con insegnamenti quali Etica della tecnica, Ontologie della progettazione, arte e scienza, e a livello di dottorato su rapporti tra filosofia e discipline tecnologiche e scientifiche), potenziare la terza missione nel quadro della rivoluzione documentale, prodotta da internet.

Le ICT suscitano crescenti interessi di ricerca nelle discipline umanistiche. Nell'ambito della Giornata della ricerca umanistica 'Humanities in a day' che si è tenuta il 13 giugno 2018, sono stati presentati i progetti di ricerca del polo di Scienze Umanistiche in macroaree quali: Digital archives and editions, Textual mining, Analysis and visualization (con particolare riferimento ai Georeferenced data, digital cultural heritage, 3d models, digital creativity, distant reading), Analysis of macroscopic trends in cultural change, Digital Culture and Education.

Nelle Scienze Economiche Sociali molti insegnamenti e molte ricerche - nei rispettivi Dipartimenti - sono oggi orientati all'uso di big data originati dai media tradizionali, dai social media o dalla connessione di banche dati amministrative e all'impiego di software specifici per trattarli.

Infrastrutture della ricerca

I grandi progetti elencati in precedenza e le attività correnti dei Dipartimenti hanno ricevuto una leva importante per la loro realizzazione da alcuni investimenti in infrastrutture per la ricerca. In relazione alle quali UniTo ha perseguito le seguenti azioni:

1. Sviluppo di infrastrutture per la didattica e la ricerca, mettendo a sistema quanto già disponibile e effettuando nuove acquisizioni;



2. Attivazione di progetti finalizzati allo sviluppo dell'e-learning, con il coinvolgimento di molti Dipartimenti, curando con attenzione le dotazioni per la realizzazione di MOOC;
3. Acquisizione di infrastrutture innovative per la didattica in ambito medico, con installazioni presso le Molinette di Torino e il San Luigi di Orbassano;
4. Acquisizione di infrastrutture per la ricerca attraverso la convenzione con la Compagnia di San Paolo, in particolare per le grandi attrezzature sono stati stanziati 6 milioni di euro. Particolare rilievo merita il SuperComputer OCCAM per l'High Performing Computing (HPC), che ha dato origine a un nuovo Centro Interdipartimentale C3S. Sono state introdotte piccole attrezzature destinate ai Dipartimenti, per un valore di 2 M€;
5. Acquisizione di nuove infrastrutture con il bando INFRA-P della Regione Piemonte. Tale iniziativa, rilevante nell'ambito della intelligenza artificiale, rappresenta un ulteriore investimento per promuovere l'interazione con le aziende, come previsto dall'utilizzo di vouchers messi a disposizione dalla Regione Piemonte.

UniTo e il rapporto con le imprese

Per rafforzare il rapporto con le imprese, UniTo ha perseguito le seguenti azioni:

- Creazione di una struttura specifica (Industrial Liaison Office) presso la Direzione Ricerca;
- Stipula di “**accordi quadro**” con aziende, cui fanno seguito “accordi attuativi” su tematiche specifiche. Coinvolgimento iniziale dell'Ateneo, cui fanno seguito attività presso i Dipartimenti o i Centro Interdipartimentali; accordi con aziende come Smat, Thales Alenia Space, Agilent Technologies, Huvepharma, ITT, TIM, General Motors
- Attività di promozione di ricerca, formazione, relazioni del **Progetto Innovazione e competitività** (vedi Relazione Focus Innovazione)
- Creazione del **Competence Center (CC)** come risposta a una proposta del Mise per l'applicazione del Piano Industria 4.0., prevede la messa in comune delle risorse con il Politecnico di Torino e la creazione di una proposta congiunta. Aderiscono attualmente 23 aziende importanti, con forti impatti sul territorio;
- Contributo allo sviluppo del costituendo **Manufacturing Technology Competence Center (MTCC)** che vedrà l'Ateneo impegnato insieme a diversi attori del territorio, sia in ambito pubblico (Regione Piemonte, Città di Torino, Camera di Commercio, Politecnico di Torino) che in ambito privato (Unione Industriale). MTCC agirà come centro integrato per attività di innovazione e trasferimento tecnologico nell'ambito del paradigma Industria 4.0, a supporto del settore manifatturiero, per la realizzazione di azioni sinergiche di formazione continua e professionalizzante, ricerca, trasferimento tecnologico, innovazione e servizio alle imprese, anche mediante incubazione di start-up e insediamento di altri centri di ricerca e di piccole, medie e grandi imprese.
- Interazioni con le aziende, in particolare le PMI, attraverso alcune iniziative della Regione Piemonte, come l'attivazione dei Poli d'innovazione, che coordinano le attività su progetti specifici e di piattaforme (per esempio la Fabbrica Intelligente, Salute, Bioeconomia), con lo sviluppo di progetti.

Fitte relazioni con l'Unione industriale e la Camera di commercio hanno consentito le iniziative sopra elencate.