

Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

Relazione attività di ricerca

Anno 2023

Sommario

1. La ricerca nel DICI: ricerca interdisciplinare multiscala per uno sviluppo sostenibile.....	2
1.1 Approccio alla ricerca: sperimentazione e simulazione.....	4
Laboratori e facilities	4
Calcolo e simulazione	6
1.2 Attività di ricerca	7
Progetti istituzionali	8
Progetti PNRR	Errore. Il segnalibro non è definito.
Workshop e congressi	13
1.3 Contratti Conto Terzi	15
2. Performance e AQ nella Ricerca	17
2.1 Promuovere, sostenere, valutare e disseminare la ricerca dipartimentale	18
2.2 Promuovere e gestire la partecipazione a bandi competitivi, nazionali e comunitari	19
2.3 Alcuni indicatori di controllo e performance	20
3. Consuntivo della programmazione operativa 2023.....	26

A cura della Commissione Ricerca del DICI

- Prof.ssa M. Seggiani
- Prof. P.S. Valvo
- Prof. C. Santus
- Ing. R. Alessi
- Ing. P. Neri
- Sig. A. Salvini

e

- Prof. S. Camarri (referente AQ)

Direttrice: Prof.ssa M.V. Salvetti

1. La ricerca nel DICl: ricerca interdisciplinare multiscala per uno sviluppo sostenibile

Il DICl adotta una strategia specifica di ricerca e di innovazione responsabile che si propone di avvicinare sempre di più la scienza e la tecnologia, anche nella sua dimensione interdisciplinare e multidisciplinare, alla comunità tecnico-scientifica di riferimento e a tutta la società per perseguire obiettivi di uno sviluppo sostenibile.

Per potenziare l'attività di ricerca scientifica, il Dipartimento adotta tre principali politiche: 1) rafforzamento dell'interazione tra le diverse discipline scientifiche presenti, 2) rafforzamento delle interazioni con il mondo delle imprese e 3) internazionalizzazione.

La multidisciplinarietà è uno degli elementi distintivi del Dipartimento. In esso sono presenti, infatti, **venti settori scientifici disciplinari afferenti all'Area 09** (ING-IND/03, ING-IND/04, ING-IND/05, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/18, ING-IND/19, ING-IND/20, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/26, ING-IND/27 e ING-IND/34), **sette all'Area 08** (ICAR/04, ICAR/05, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09 e ICAR/22) e **tre settori scientifici disciplinari afferenti all'Area 01** (MAT/07), **Area 03** (CHIM/07) e **Area 04** (GEO/02). Precipuo obiettivo è valorizzare questa ricchezza di competenze diverse ma sinergiche, per rispondere alle sfide complesse della ricerca applicata che richiedono proprio l'interdisciplinarietà come fattore chiave di successo, in perfetto accordo con la vision europea e nazionale di sviluppo del settore industriale previsto nel PNRR e PNR 2021-27.

Poiché la ricerca del Dipartimento è ispirata fortemente anche dai fabbisogni della realtà industriale, locale e non, rafforzare l'interazione con il mondo delle imprese è di notevole utilità e contribuisce all'arricchimento e potenziamento delle competenze tecnico-scientifiche presenti in Dipartimento. Per tale ragione è stata istituita la **Commissione Rapporti con l'esterno**. Nella squadra di governo del nuovo rettore, Riccardo Zucchi, è stata scelta la Prof. Chiara Galletti come **delegata del Rettore per le relazioni industriali**. La delega riguarda la promozione di accordi con imprese, associazioni di imprese e filiere industriali per ricerca, trasferimento tecnologico e formazione.

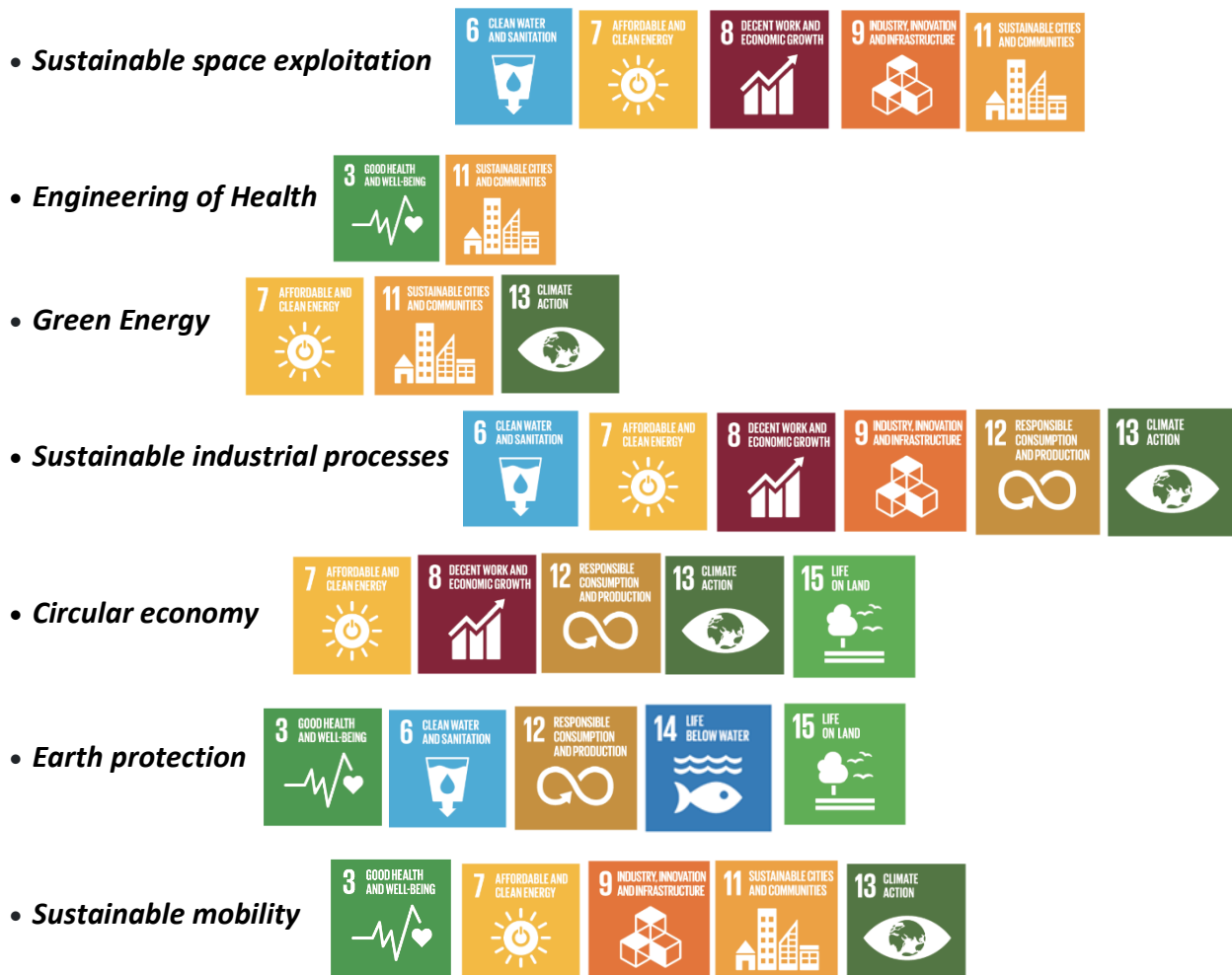
L'internazionalizzazione dell'attività di ricerca è ulteriore aspetto fondamentale per raggiungere una posizione di eccellenza e contribuire allo sviluppo del sapere scientifico. A tal fine, il Dipartimento, con il supporto della Commissione Ricerca, intende potenziare le collaborazioni internazionali con gruppi di ricerca stranieri, incentivare i propri ricercatori a partecipare maggiormente a progetti di ricerca internazionali e promuovere gli scambi di studenti e personale docente con università di elevato prestigio e reputazione. A tale proposito, nel 2023 sono stati ospitati presso il DICl, per attività di ricerca e collaborazioni nell'ambito di progetti, **3 "visiting professor", 10 "visiting fellow" e 8 "visiting student"**.

Molta della moderna ricerca nel campo dell'ingegneria è, per sua natura, **multiscala**, il cui principale approccio è proprio quello di collegare la comprensione del mondo fisico e chimico su scala molto piccola (nanoscala o molecolare) con le prestazioni osservabili dei sistemi macroscopici utilizzati dalla società.

In particolare, i **temi di ricerca** oggetto dell'attività e della produzione scientifica del Dipartimento si inseriscono nelle seguenti **macroaree tematiche**:

- **Ingegneria Aerospaziale**
- **Ingegneria Chimica**
- **Ingegneria Civile**
- **Ingegneria dei Materiali e Nanotecnologie**
- **Ingegneria Meccanica**
- **Ingegneria per il Design Industriale**
- **Ingegneria Gestionale**
- **Ingegneria Nucleare**

e sono riconducibili alle seguenti **macroaree generali**:



1.1 Approccio alla ricerca: sperimentazione e simulazione

La moderna ricerca nell'ingegneria non può non affiancare l'esperienza sperimentale alla modellazione numerica e alla simulazione del comportamento e delle prestazioni dei sistemi studiati. Per tale ragione, nel DICI sono attivi numerosi laboratori sperimentali e di modellistica/simulazione numerica a supporto delle attività di ricerca.

Tali laboratori sono frutto di anni di attività di ricerca e sono stati allestiti anche grazie ai finanziamenti ottenuti da bandi di ricerca competitivi. Strumentazioni diversificate, sofisticate e all'avanguardia gestite da personale altamente qualificato sono un valido supporto alle attività dei diversi gruppi di ricerca del Dipartimento e al servizio di imprese e Centri di ricerca italiani e internazionali.

Laboratori e facilities

L'approccio multiscala è presente anche a livello di laboratori, apparecchiature e sistemi sperimentali, riguardando dall'analisi chimico-fisica a livello molecolare fino a veri e propri dimostratori tecnologici. Di seguito alcuni esempi di importanti apparecchiature e sistemi sperimentali presenti nel DICI:

- Microscopi elettronici (SEM, TEM)
- Sistemi per misure nucleari e radioprotezione
- Laboratori chimici, elettrochimici, biochimici, termochimici e spettroscopici
- Microreattori, microdispositivi e sensoristica
- Laboratori di caratterizzazione dei materiali (metallici, polimerici, ceramici, compositi, biomateriali, materiali da costruzione) su diverse scale, per applicazioni industriali, biomediche e civili
- Apparecchiature di Additive Manufacturing di materiali plastici e leghe metalliche
- Attrezzature per prove in situ su infrastrutture di viabilità e trasporto
- Attrezzature per collaudo, controllo e monitoraggio di strutture civili
- Galleria del vento e meccanica del volo
- Laboratori di test su componenti di sistemi e impianti meccanici, biomeccanici, aerospaziali
- Laboratorio di caratterizzazione statica e dinamica di componenti meccanici per provini, particolari, assiemi e banchi prova operativi
- Impianti pilota e banchi full-scale (rotordinamica, operazioni unitarie dell'industria di processo, sistemi energetici, veicoli, strutture civili e impianti nucleari)

I laboratori attivi, di cui le schede di presentazione sono disponibili sul sito web del Dipartimento (<https://www.dici.unipi.it/laboratori>), sono riportati di seguito.

ING. AEROSPAZIALE

Laboratorio di Fluidodinamica Computazionale
Laboratorio di Propulsione Elettrica
Galleria del Vento
Laboratorio Fly-By-Wire
Laboratorio di Meccanica del Volo
Laboratorio di Sistemi Spaziali (SpaceLab)
Laboratorio di Strutture e Materiali Aerospaziali

ING. CHIMICA

Laboratorio di Controllo di Processi Chimici
Lab. di Fluidodinamica Computazionale Multifase e Reattiva
Lab. di operazioni unitarie e impianti chimici
Laboratorio di Ingegneria elettrochimica
Lab. di reattoristica chimica per ambiente, energia e sicurezza

ING. CIVILE

Laboratorio Ufficiale per le Esperienze sui Materiali da Costruzione
Lab. sperimentale per le infrastrutture di trasporto
Laboratorio Geotecnico
Laboratorio Astro

ING. DEI MATERIALI E NANOTECNOLOGIE

Lab. produzione e validazione di biocompositi per applicazioni marine, in agricoltura e food packaging
Lab. di produzione e caratterizzazione di materiali polimerici per applicazioni in campo BIOMedico e NANOTecnologico (BIONANO-lab)
Laboratorio di Colture Cellulari
Laboratorio di Dosimetria e Biodosimetria
Lab. preparazione e caratterizzazione biomateriali
Lab. preparazione e caratterizzazione di materiali inorganici nanostrutturati
Lab. Produzione di Compositi a Matrice Ceramica (CMC) – Lab. congiunto IPCF-CNR/DICI
Lab. proprietà elettromeccaniche di materiali e dispositivi
Laboratorio di Reologia (ReoLab)
Lab. di modifica bitumi per applicazioni speciali
Lab. di caratterizzazione termica, strutturale e morfologica

ING. MECCANICA

Laboratorio di Automotive Design
Laboratorio Additive Manufacturing
Laboratorio di Estensimetria
Laboratorio Prove meccaniche
Laboratorio Dinamica delle Giranti
Laboratorio di Metrologia
Laboratorio di Meccanica dei Robot
Laboratorio di Tribologia
Laboratorio di Rotordinamica e Cuscinetti
Laboratorio di Biomeccanica

ING. PER IL DESIGN INDUSTRIALE

Laboratorio CAD 3DVision
Laboratorio di stampa 3D e prototipazione rapida

ING. NUCLEARE

Laboratorio di Misure Nucleari
Laboratorio di Termoidraulica
Lab. di Simulazione per la Termoidraulica Nucleare
Laboratorio di qualificazione di contenitori per trasporto e stoccaggio di RW (LIN)

ING. GESTIONALE

Business Engineering for Data Science Lab (B4DS)

Il DICl, inoltre, è membro del Centro per l'Integrazione della Strumentazione scientifica dell'Università di Pisa (CISUP).

Calcolo e simulazione

Presso il DICl sono disponibili codici di calcolo e simulatori, sia sviluppati internamente che commerciali, per la simulazione multiscala/multifisica in una molteplicità di contesti CFD, simulazione di processo, modelli strutturali, etc.).

Tra i codici commerciali disponibili menzioniamo ANSYS Multiphysics (<https://www.ansys.com>), disponibile nell'ambito di una licenza CAMPUS 25/250, che comprende strumenti per la simulazione numerica avanzata in molteplici contesti, come la CFD, la simulazione strutturale e simulazioni di elettromagnetismo. La licenza comprende, oltre a numerose licenze per la didattica, licenze ricerca e licenze per simulazioni HPC.

In ambito strutturale sono poi disponibili i codici:

- MSC FEA (<https://www.mscsoftware.com/product/fea-afea-and-tfea>), che include strumenti classici come Patran e Nastran;
- Abaqus Unified FEA (<https://www.3ds.com/products-services/simulia/products/abaqus/>);
- Straus7 (<http://www.straus7.com/>).

Nell'ambito della modellazione CAD, sono disponibili:

- CATIA (<https://www.diessecim.it/catia/>) e SOLIDWORKS (<https://www.solidworks.com/>).

Presso il DICl sono poi disponibili altri software commerciali, quali:

- MATHCAD (<https://www.mathcad.com/>), UNISIM (<https://www.honeywellprocess.com/en/US/explore/products/advanced-applications/unisim/Pages/default.aspx>);
- STAR-CCM+ (<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/simcenter/STAR-CCM.html>), SAP2000 (<https://www.csiamerica.com/products/sap2000>),
- SLIDE (<http://www2.ing.unipi.it/geotecnica/Rocscience%20Installazione.htm>),
- TESTLAB (<https://www.plm.automation.siemens.com/global/it/products/simcenter/testlab.html>)

Per quanto riguarda i codici non commerciali, oltre all'uso di strumenti di calcolo opensource che sono correntemente usati da vari gruppi di ricerca all'interno del DICl, vengono anche sviluppati codici di calcolo interni pensati per applicazioni specifiche.

1.2 Attività di ricerca

Le informazioni sulle **attività di ricerca** del dipartimento sono riportate sul sito del Dipartimento al link <https://www.dici.unipi.it/ricerca-nel-dici> sotto le diverse aree tematiche. Di seguito si riportano le liste delle attuali linee di ricerca per cui sono disponibili le relative schede sul sito web del Dipartimento.

• Meccanica del Volo • Costruzioni e Strutture Aerospaziali • Impianti e Sistemi Aerospaziali • Fluidodinamica • Propulsione Aerospaziale	• Recupero/valorizzazione di rifiuti e residui • Bio-energia • Efficientamento e decarbonizzazione • Valutazione e gestione della sicurezza, protezione e impatto ambientale • Sostenibilità e Green Chemistry
• Infrastrutture e sistemi di trasporto, estimo e valutazione • Geomatica • Geotecnica • Scienza delle costruzioni • Tecnica delle costruzioni	• Processazione e caratterizzazione di blends polimerici, compositi a matrice polimerica e biopolimeri/biocompositi sostenibili • Processazione e caratterizzazione di materiali compositi a matrice ceramica • Modellazione micromeccanica dei processi di danneggiamento e di frattura dei materiali • Materiali da fonti rinnovabili • Materiali bituminosi additivati • Biomateriali e Ingegneria Tissutale • Sistemi particellari per il rilascio controllato di agenti attivi • Dosimetria e biodosimetria per radiazioni ionizzanti
• Natural Language Processing • Industria 4.0 • Paper & Patent Intelligence • HR 4.0 & Skills • Education Design	
• Reverse Engineering • 3D scanning • Image Processing • 3D Medical Imaging • Additive Manufacturing • Realtà virtuale e aumentata	
• Caratterizzazione della resistenza dei materiali • Costruzione di veicoli • Reverse engineering, Dinamica sperimentale, Design for additive manufacturing e Extended reality • Tecnologie e sistemi di lavorazione • Impianti Industriali meccanici • Meccanica applicata alle macchine	• Sicurezza e protezione degli impianti nucleari a fissione e fusione • Problematiche termoidrauliche • Incidenti Severi • Integrità strutturale e problemi di progettazione • Gestione dei rifiuti radioattivi e decommissioning • Misure nucleari e radioprotezione • Core design e fisica dei reattori • Simulazione numerica CFD, FEM e Montecarlo

Progetti istituzionali

Il DICl vanta ottimi risultati in termini di numero di progetti finanziati internazionali e nazionali grazie alla qualità della ricerca che i propri ricercatori portano avanti e a una serie di azioni coordinate e mirate a sostegno della progettualità. In un contesto tanto competitivo quale quello europeo il DICl ha ottenuto nel 2023 il finanziamento di 22 progetti su bandi competitivi nazionali ed europei. Nel 2023 sono risultati attivi 68 progetti (H2020, LIFE, MUR, MITE, Regione Toscana, etc.), di cui si riporta l'elenco nella Tabella sottostante, oltre a 8 progetti PRA finanziati dall'Ateneo nel 2022 della durata biennale e 17 progetti PRIN (PRIN 2022 e PRIN 2022 PNRR) partiti nel 2023, come riportato di seguito.

Per una descrizione più dettagliata si rimanda al link <https://dici.unipi.it/ricerca/progetti-finanziati/progetti-attivi/>.

Progetto	Programma	Area
ACCORDO MIC E OPERA PRIMAZIALE PISANA	Direzione generale sicurezza del patrimonio culturale	Ingegneria Civile
AISAFETY	BRiC – 2022	Ingegneria Meccanica
AMBER	Horizon 2020	Ingegneria Aerospaziale
ANSELMUS	EURATOM 2027	Ingegneria Nucleare
ASCENSION	Horizon 2020	Ingegneria Aerospaziale
ASSETs	Horizon 2020	Process Engineering & Manufacturing
BIONTOP	Horizon 2020	Ingegneria dei Materiali e Nanotecnologie
BRNC	Ateneo	Ingegneria Meccanica
BUILDCHAIN	Horizon 2020	Ingegneria Civile
CAFRE	Erasmus	Process Engineering & Manufacturing
CAMIVVER	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
CEM-WAVE	Horizon 2020	Ingegneria dei Materiali e Nanotecnologie
CHEOPS-VHP	Horizon 2020	Ingegneria Aerospaziale

CONSTRUCTADD	Horizon 2020	Ingegneria Civile
CTR REGIONE TOSCANA COMMISSARIO DI GOVERNO	COMMISSARIO DI GOVERNO CONTRO IL DISSESTO IDROGEOLOGICO	Ingegneria Civile
DIACMEC	Ministero degli Affari Esteri	Ingegneria Civile
DIGIMAN4	Horizon 2020	Ingegneria Gestionale
ECC-SMART	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
ECO-GESSTRA	MITE	Ingegneria Civile e Chimica
ELEGTEC	ERASMUS +	Ingegneria Chimica
ELSMOR	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
ENEN Plus	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
ENEN2 PLUS	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
ERASMUS+ E-STEM	Horizon 2020	Process Engineering & Manufacturing
EUROFUSION 21-25	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
FRONTSEAT	Horizon 2020	Ingegneria Chimica
FURIOUS	Horizon 2020	Ingegneria dei materiali e Nanotecnologie
HYCAD	Horizon 2020	Ingegneria Civile
IFTS REMANUFACTURING	FORMETICA	Ingegneria Meccanica Ingegneria Aerospaziale
LASTTS	Horizon 2020	Ingegneria Civile
LIFE SECURDOMINO	LIFE 2020	Ingegneria Chimica
MarbleTECH	ERASMUS+	Process Engineering & Manufacturing
MSCA4Ukraine	MSC Actions	Ingegneria Nucleare
MUSA	Euratom	Ingegneria Nucleare

NARSIS	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
OperaHPC	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
PATRICIA	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
PREDIS	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
PROVINCIA LUCCA (PONTI)	Provincia di Lucca - Servizio Difesa del Suolo	Ingegneria Civile
RADIOPROTEZIONE 2023	ATENEO	Ingegneria Nucleare
RECOVER	Horizon 2020	Ingegneria dei Materiali e Nanotecnologie
REGIONE TOSCANA - BORGHI DIGITALI	REGIONE TOSCANA	Process Engineering & Manufacturing
RELUIS 2022	CONSORZIO RELUIS	Ingegneria Civile
REVOC4LIFE	LIFE 2020	Ingegneria Chimica
SEAKNOT	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
TANDEM	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
TET	Erasmus Plus	Process Engineering & Manufacturing
TURBOFLUX	Regione Toscana	Ingegneria Chimica
VALIDATIO (MARIE CURIE)	Horizon 2020	Ingegneria Nucleare
VERITE	Ateneo	Ingegneria Civile
VOC-TAN	Regione Toscana	Ingegneria Chimica
VULNERABILITA' SISMICA	ATENEO	Ingegneria Civile

Si riportano, di seguito, i 17 Progetti risultati vincitori nel 2023 nel bando dei Programmi di Ricerca Interdisciplinare Nazionali (PRIN) dal Ministero delle Università e della Ricerca (MUR) e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) (di durata biennale), di cui 8 progetti vedono il DICl nel ruolo di coordinatore.

Responsabile	Progetto	Ruolo
Francesco Frendo	PRIN 2022 - <i>Hybrid joints between dissimilar metal materials for lightweight structures of environmentally friendly vehicles: experimental characterization, theoretical modeling and CAE-based simulation chain from joint manufacturing to fatigue design by local approaches</i>	Responsabile di unità
Francesco Morelli	PRIN 2022 - <i>Development of methods for the assessment of stresses in prestressed concrete elements by X-ray diffraction</i>	Coordinatore nazionale
Roberto Alessi	PRIN 2022 - <i>NUmerical modelling and opTimisation of SHELL Structures Against Fracture and Fatigue with Experimental Validations (NUTSHELL)</i>	Responsabile di unità
Laura Aliotta	PRIN 2022 - <i>Extraction of bioactive molecules from plant materials with high nutraceutical potential for developing sustainable polymeric coatings able to extend fresh foods post-harvest life (EXTRAFRESCO)</i>	Coordinatrice nazionale
Enrico Ciulli	PRIN 2022 - <i>Energy SAVING tilting pad journal BEArings for high-speed turbomachinery (ESABEA)</i>	Coordinatore nazionale
Salvo Marcuccio	PRIN 2022 - <i>VOlcanic pLume chAracterization using sounNDing balloOns (VOLANDO)</i>	Responsabile di unità
Lorenza Mattei	PRIN 2022 - <i>In Silico Trials for Hip Replacements to evaluate the safety of new joint replacement designs (IST4HR)</i>	Coordinatrice nazionale
Fabrizio Paganucci	PRIN 2022 - <i>Multi-propellant diamond based hollow cathodes for space and industrial applications</i>	Coordinatore nazionale
Ciro Santus	PRIN 2022 - <i>LattiCe bAsed uLtra Light sensOrized upper limb ProsthEsis (CALLIOPE)</i>	Responsabile di unità
Antonio Bertei	PRIN 2022 - <i>Integrated procedures for FAST ChARging with online state-of-health evaluation of lithium-ion batteries (FASTCAR)</i>	Coordinatore nazionale
Francesco Bucchi	PRIN 2022 - <i>desiGn of addtive manuFactured niTinol Endovascular Devices" (GIFTED)</i>	Responsabile di unità
Maurizia Seggiani	PRIN 2022 - <i>Role of the AMORphous interphases in BIOplastic nanocomposites (AMOR-BIO)</i>	Coordinatrice nazionale
Vito Gigante	PRIN 2022 PNRR - <i>Cellulose Bio-based Recyclable Composites for 3D-printing and injection molding items - CellBioReComp</i>	Coordinatore nazionale
Maurizia Seggiani	PRIN 2022 PNRR - <i>BIONanocomposites of FURandicarboxylate -based copolymers: contribution of the interphases to the mechanical, barrier and biodegradation properties (BIO-FURther)</i>	Responsabile di unità
Guiggiani Massimo	PRIN 2022 PNRR - <i>Global stability of road vehicle motion (STAVE)</i>	Responsabile di unità
Walter Salvatore	PRIN 2022 PNRR - <i>Time evolution laws for IMproving the structural reliability evaluation of existING post-tensioned concrete deck bridges (TIMING)</i>	Responsabile di unità
Monelli Bernardo Disma	PRIN 2022 PNRR - <i>RePowder: recycled powder for sustainable metal additive manufacturing z</i>	Responsabile di unità

Il DICl è coinvolto, come soggetto affiliato, in n.2 Centri Nazionali (CN) di Ricerca, n. 3 Partenariati Estesi (PE) e un Ecosistema dell'Innovazione istituiti nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Centri Nazionali

CN1 - Centro Nazionale di Ricerca HPC, Big data e Quantum Computing

- 8 docenti/ricercatori esposti nello spoke 6 (Multiscale modeling engineering applications)
- 4 docenti/ricercatori nello spoke 7 (Material & Molecular Science)

CN4 - Centro Nazionale di Mobilità Sostenibile

- 4 docenti nello spoke 7 (CCAM, Connected Networks and Smart Infrastructure)
- 3 docente esposto nello spoke 10 (Logistica merci)
- 10 docenti esposti nello spoke 11 (Materiali innovativi e alleggerimento)
- 1 docente esposto nello spoke 13 (Electric traction systems & Batteries)

Partenariati Estesi (PE)

Intelligenza artificiale: aspetti fondazionali (FAIR – PE1)

- 1 docente nello spoke 1 (Human centered AI)

Scenari energetici del futuro (NEST – PE2)

- 3 docenti nello spoke 3 (Bioenergy & New Biofuels for a Sustainable Future), il DICl è spoke leader.
- 1 docente nello spoke 4 (Clean Hydrogen and final uses)
- 1 docente nello spoke 6 (Energy storage)
- 2 docente nello spoke 8 (Final use, optimization, sustainability & resilience in energy supply chain)

Diagnostica e terapie innovative nella medicina di precisione (HEAL ITALY – PE6)

- 1 ricercatore nello spoke 3 (Prediction models)

Ecosistemi dell'innovazione

THE – Tuscany Health Ecosystem (ECS – Ecosistema dell'innovazione sulle scienze e le tecnologie della vita in Toscana)

- 1 docente nello spoke 1 (Advanced Radiotherapies and diagnostics in oncology)
- 1 ricercatore nello spoke 3 (Advanced technologies, methods, materials and health analytics)
- 6 docenti esposti nello spoke 4 (Nanotechnologies for diagnosis and therapy)
- 1 docente nello spoke 6 (Precision Medicine & Personalized Healthcare)
- 2 docenti esposti nello spoke 9 (Robotics and Automation for Health)

Nell'ambito del finanziamento del PNRR sono state acquisite le seguenti risorse di personale nell'ambito dei vari spoke dei CN, PE e THE:

- ✓ 1 dottorato in Ing. Industriale su CN1 HPC spoke 6 Multiscale modelling & Engineering applications.
- ✓ 1 dottorato in Ing. Industriale su Ecosistema THE - spoke 4 Nanotechnologies for diagnosis and therapy.
- ✓ 1 dottorato in Ing. Industriale su CN4 spoke 13 Electric traction systems & Batteries.
- ✓ 1 RTDA in CHIM/07 "Fondamenti chimici delle tecnologie" - CN4 – spoke 11 Materiali innovativi e alleggerimento.
- ✓ 1 RTDA in ING-IND/21 "Metallurgia" – CN4 – spoke 11 Materiali innovativi e alleggerimento.
- ✓ 1 RTDA in ING-IND/13 "Meccanica applicata alle macchine" – CN4 – spoke 11 Materiali innovativi e alleggerimento.
- ✓ 1 RTDA in ING-IND/06 "Fluidodinamica" – CN1 HPC - spoke 6 - Multiscale modelling & Engineering applications.
- ✓ 1 RTDA in ING-IND/25 "Impianti Chimici" – PE NEST – spoke 3 - Bioenergy & New Biofuels for a Sustainable Future.
- ✓ 1 RTDA in ING-IND/26 "Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici" – PE NEST spoke 3 e spoke 8 - Final Use Optimiz., Sustainability & Resilience in En. Supply Chain.
- ✓ 1 RTDA in ING-IND/24 "Principi di Ingegneria Chimica" – PE NEST – spoke 6 - Energy storage.
- ✓ 1 RTDa in ICAR/09 "Tecnica delle Costruzioni "– CN4 – spoke 7 - CAM, Connected Networks and Smart Infrastructure.

Nell'ambito del CN4 - Centro Nazionale di Mobilità Sostenibile (MOST) sono stati finanziati nei Bandi Closed call n. 2 progetti della durata di 6 mesi ciascuno:

- Biobased pOlyurethane fOams for SeaT cushion with reduced Environmental footpRint " acronimo "BOOSTER" (Responsabile di unità: Maurizia Seggiani)
- Driving Towards SUSTainability: Transforming DiscArded Fishing Nets and Biobased ComposiTEs into Automotive Advancements "SUSTAINED" (Coordinatrice nazionale: Maurizia Seggiani).

Workshop e congressi

Nel 2023 il Dipartimento ha patrocinato:

- **2nd Conference on Green Chemistry & Sustainable Coatings**, svoltasi presso il Centro Congressi Le Benedettine, Pisa, dal 28 al 30 giugno 2023 (Conference Chair: Prof.ssa Patrizia Cinelli; co-Chairs: Prof.sse Maurizia Seggiani e Maria Jose Lopez) che ha visto la partecipazione di 40 speaker provenienti da Università e Centri di ricerca Europei e degli USA.

- **3rd Summer School Integration Week Bio & Pharmaceutical Materials Science (BIOPHAM)**", svoltasi dall'11 al 15 settembre 2023 a Pisa (Centro Congressi Le Benedettine) con il coinvolgimento del Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (referente Prof.ssa Serena Danti) insieme ai Dipartimenti di Fisica, Chimica e Chimica Industriale, Ingegneria dell'Informazione e Scuola Normale Superiore. Hanno partecipato 66 studenti provenienti da vari paesi di Europa, Asia, Africa e America, e speaker accademici e industriali da vari paesi Europei (Svezia, Belgio, Francia, Svizzera, Germania, Italia) e Stati Uniti. L'ultimo giorno si è svolta la cerimonia di conferimento dei diplomi di laurea alla prima coorte di 15 studenti BIOPHAM, tutti laureati in pari, alla

presenza del prorettore per la Didattica (evento su <https://www.unipi.it/index.php/news/item/26673-a-pisa-la-integration-week-summer-school-del-programma-erasmus-mundus-joint-master-biopham->)

- **2nd Workshop on Experimental and Computational Mechanics, WECM'23** – organizzato dal prof. Paolo Sebastiano Valvo insieme al Prof. Sylwester SAMBORSKI della Lublin University of Technology (LUT) a Pisa dal 20 al 22 settembre 2023. Tale workshop si inserisce nell'ambito della pluriennale collaborazione in atto tra il DICI ed il Dipartimento di Meccanica della LUT, sancita anche da un Agreement of Collaboration di durata decennale firmato dai Rettori dei due Atenei. Diversi docenti del DICI, tra cui il Prof. Valvo e il Prof. Fanteria, sono stati coinvolti nel Scientific Committee e Organising Committee.

1.3 Contratti Conto Terzi

Il DICl promuove attivamente, tramite l'unità organizzativa di Terza Missione, le attività di trasferimento tecnologico e valorizzazione della ricerca sia attraverso la stipula di accordi di collaborazione con le aziende del territorio e sia attraverso attività di consulenza e know-how transfer, che vengono stipulate attraverso contratti conto terzi.

I contratti e le convenzioni nelle prestazioni conto terzi e in collaborazione che i Dipartimenti possono effettuare dietro corrispettivo nell'interesse prevalente del committente, pubblico o privato, all'interno della sfera d'impresa dell'Università e nei limiti previsti dalla legge per lo svolgimento di tali attività sono regolati dall'art. 70 del Regolamento di Ateneo per l'Amministrazione la Finanza e la Contabilità.

DICl ha standard applicativi interni e svolge i seguenti tipi di prestazioni conto terzi:

- contratti di ricerca e consulenza tecnico-scientifica
- consulenza e assistenza tecnica, scientifica, gestionale e di pianificazione
- organizzazione di conferenze
- formazione extrauniversitaria
- attività regolate da tariffari (analisi, prove, calibrazioni, consulenza tecnica a tempo).

I contratti di ricerca e consulenza tecnico-scientifica costituiscono vere e proprie attività di ricerca e sviluppo e contribuiscono a una parte significativa dei finanziamenti dipartimentali. Nell'anno 2023 il DICl ha acquisito complessivamente 64 nuovi contratti conto-terzi per circa 1,3 M€ complessivi (Figura 1), di cui circa il 50 % di importo superiore a 10 k€ (Figura 2). Si osserva un aumento del numero dei contratti di piccole consulenze e test di laboratorio negli ultimi tre anni, ciò dimostra che la **presenza di apparecchiature all'avanguardia e di personale tecnico qualificato fanno sì che il Dipartimento stia diventando un riferimento per le aziende anche per la conduzione di analisi standardizzate e di prove normate**. Gli incassi derivanti dall'attività conto terzi nel 2023 rimangono sempre elevati (circa 1,9 M€) anche se inferiori al valore medio (circa 2,3 M€/anno), mostrato nell'ultimo triennio precedente (**Figura 3**).

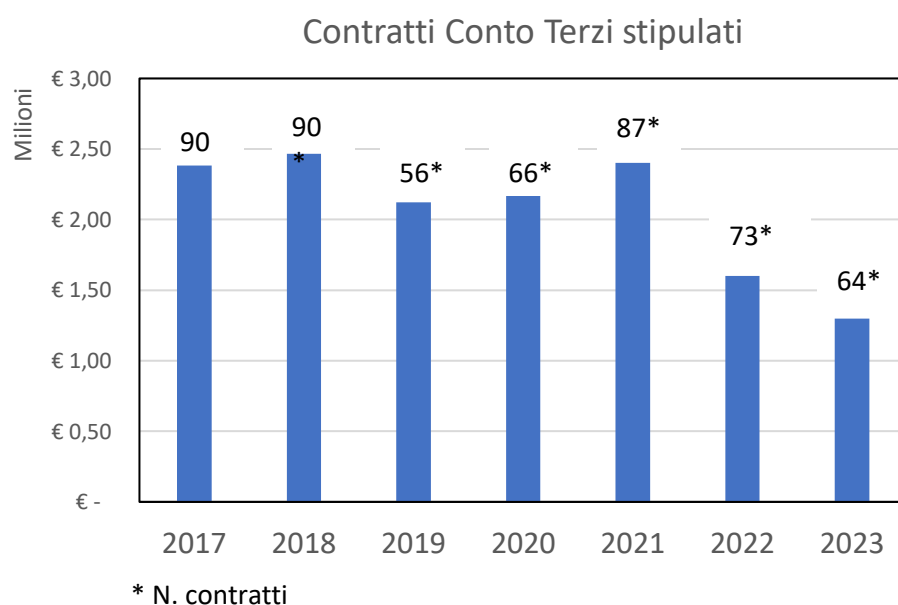


Figura 1: Attività contratti conto terzi negli anni 2017-2023.

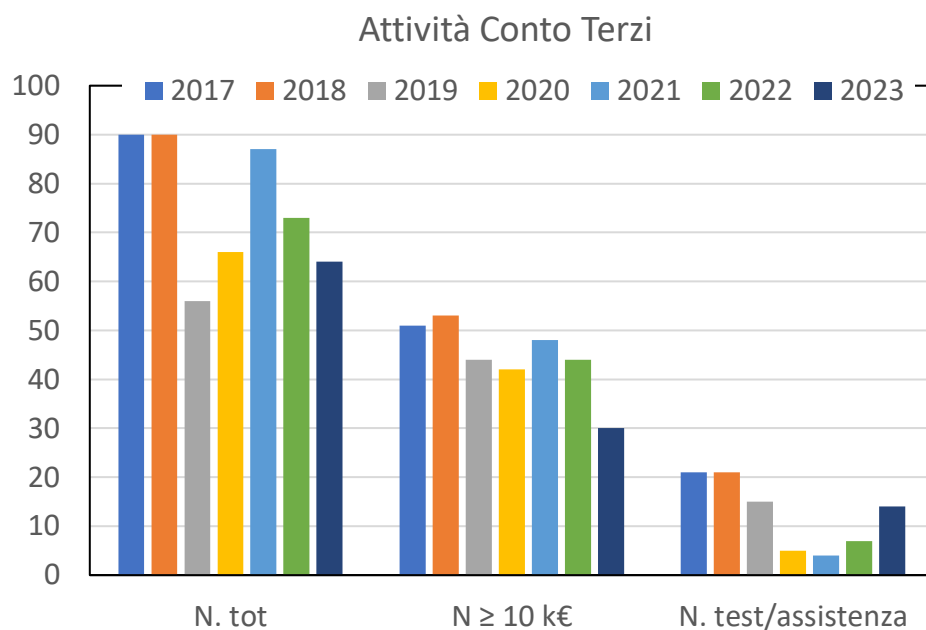


Figura 2: Numerosità dell'attività conto terzi negli anni 2017-2023 suddivisa per importo (senza IVA).

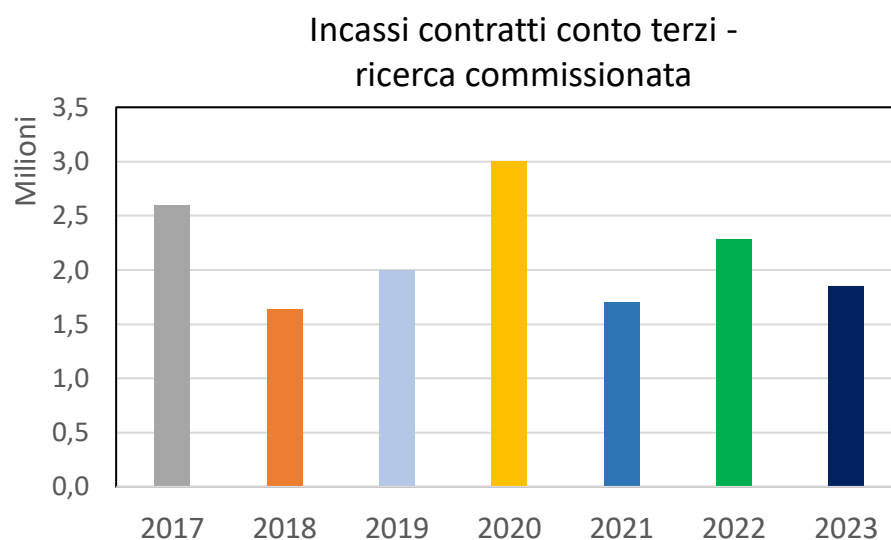


Figura 3: Incassi derivanti da contratti conto terzi negli anni 2017-2023.

2. Performance e AQ nella Ricerca

Il Dipartimento intende consolidare e incrementare il livello della ricerca, fondamentale e applicata, e dei relativi risultati di qualità e competitività in tutti i settori scientifico-disciplinari afferenti al Dipartimento, sia a livello nazionale che internazionale.

Il DICI adotta una strategia specifica di **ricerca e di innovazione responsabile** che si propone di avvicinare sempre di più la scienza e la tecnologia, anche nella sua dimensione interdisciplinare, alla comunità di riferimento e alla società tutta per perseguire obiettivi di **sviluppo sostenibile**. Nella consapevolezza che la ricerca fondamentale e l'innovazione stiano assumendo una funzione cruciale nel fronteggiare le molteplici sfide in atto dal punto di vista economico, sociale e ambientale, il DICI ritiene necessario che la governance dei meccanismi di produzione della ricerca si allinei con le motivazioni che sorreggono il perseguimento dei **17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile** fissati nella risoluzione ONU dell'Agenda 2030 e si diriga al perseguimento degli obiettivi prefissati, anche attraverso processi di revisione dei metodi della ricerca e dell'innovazione. D'altra parte, la legge 240/2010 ha attribuito ai Dipartimenti la piena responsabilità sia delle attività didattiche che di ricerca e di terza missione. Per questa ragione l'accreditamento degli atenei, oltre all'AQ dei CdS, prevede anche l'AQ delle attività di ricerca e di terza missione dei dipartimenti.

Il Dipartimento compila annualmente un Rapporto sulla Ricerca (in sostituzione della **Scheda Unica Annuale della Ricerca Dipartimentale (SUA-RD)** che non è stata richiesta da ANVUR negli ultimi anni) che contiene le informazioni e i dati per la valutazione della ricerca e il monitoraggio della terza missione all'interno del sistema AVA.

Il DICI si propone quindi di perseguire politiche di **assicurazione di qualità della ricerca (AQ)** tramite indicatori trasparenti in linea con le indicazioni dell'Agenzia Nazionale della Valutazione della Ricerca per i propri settori, ai fini del monitoraggio e del riesame posti alla base dei processi di miglioramento continuo. Una capacità di **verifica costante** dell'andamento della ricerca nelle varie aree del Dipartimento appare necessaria, quanto meno per i seguenti fini:

- monitorare l'attuazione delle politiche e obiettivi, sia di Dipartimento sia dei Settori Concorsuali e Scientifico-Disciplinari ad esso afferenti
- saper cogliere le opportunità fornite dalle varie filiere di possibili finanziamenti istituzionali e non, incluse quelle legate alla programmazione triennale
- poter rispondere efficacemente alle procedure di valutazione ANVUR–VQR

Il DICI ha istituito (Art. 18 del Regolamento di Dipartimento) la **Commissione Ricerca** che ha le seguenti funzioni istruttorie:

- *propone, con la collaborazione dei membri del Dipartimento, il piano di sviluppo triennale della ricerca;*
- *raccoglie i risultati di valutazione dell'attività di ricerca del DICI secondo i parametri di valutazione utilizzati in ambito nazionale e internazionale e, inoltre, svolge un'azione di monitoraggio interno della ricerca del Dipartimento e ne redige una relazione con cadenza almeno annuale;*
- *propone azioni incentivanti l'attività di ricerca di neolaureati, dottorandi e assegnisti;*
- *promuove lo sviluppo, la gestione e i criteri di valutazione del Dottorato di ricerca;*

- *svolge azione di monitoraggio e coordinamento della partecipazione a progetti di Ateneo, Nazionali e Internazionali.*

Le strategie relative alle attività di ricerca definite per il 2024 sono elencate di seguito:

- **Promuovere, sostenere, valutare e disseminare la ricerca dipartimentale**
- **Promuovere e gestire la partecipazione a bandi competitivi, nazionali e comunitari**
- **Sostenere l'alta formazione dottorale e i giovani ricercatori**

2.1 Promuovere, sostenere, valutare e disseminare la ricerca dipartimentale

Il DICl assume verso i propri docenti e ricercatori l'impegno di promuovere, sostenere e divulgare la loro ricerca.

La Commissione Ricerca del DICl supporta la Direzione per il raggiungimento dei seguenti **obiettivi**:

- Sensibilizzare i ricercatori all'approccio alla **Responsible Research and Innovation (RRI)**.
- Sostenere le **ricerche di gruppo** dipartimentali e **interdisciplinari**, promuovendo le attività di ricerca integrate e i **processi di collaborazione** con altri Dipartimenti, Università, Enti e Centri di ricerca.
- Sensibilizzare i ricercatori alle **procedure di valutazione**:
 - Fornendo adeguato supporto alle stesse;
 - Supportando e incentivando il **sistema di raccolta dei prodotti della ricerca**.
 - Monitorando i dati reperibili da **piattaforme** preposte alla valutazione dei prodotti della ricerca.
- Manutenere e potenziare le attrezzature e infrastrutture di ricerca, con azioni di **riqualificazione dei laboratori**, anche mediante impegno di risorse dipartimentali.
- Disseminare i risultati della ricerca attraverso il perseguimento di **iniziative specifiche di disseminazione** dei risultati della ricerca aperte al contesto economico, sociale e ambientale di riferimento (organizzazione eventi di disseminazione delle attività di ricerca intra interdipartimentale, sito web dipartimentale, newsletter, etc.).
- Sviluppare sistemi di assicurazione della qualità della ricerca dipartimentale attraverso opportuni **indicatori**.

La Commissione Ricerca si avvale e collabora, a seconda della necessità, con il **responsabile dell'Accreditamento della Qualità (AQ)** di Dipartimento (Prof. Simone Camarri) che rappresenta il sostanziale raccordo tra il Presidio della Qualità di Ateneo e il Dipartimento, al fine di facilitare l'attuazione e il monitoraggio delle Politiche della Qualità.

Il monitoraggio e la valutazione della qualità della ricerca avvengono attraverso indicatori specifici, così da poter verificare collegialmente lo stato della ricerca e, qual ora dovesse essere necessario, proporre e attuare tempestive ed efficaci azioni correttive.

Gli **indicatori di controllo** comprendono:

- Numerosità delle pubblicazioni e contributi totali (indicizzate per i settori bibliometrici) – database ARPI (l'Archivio della Ricerca dell'Università di Pisa) - IRIS.
- Qualità delle pubblicazioni (Impact Factor delle riviste, numerosità delle citazioni, Hindex per i settori bibliometrici – ARPI IRIS)
- Numerosità e qualità delle pubblicazioni dei neoassunti (RTDB, PA, PO) – ARPI IRIS
- Numero dei progetti di ricerca finanziati
- Numero dei progetti di ricerca integrata e in collaborazione con altri enti di ricerca
- Livello di correttezza e completezza dei dati presenti su ARPI IRIS e su banche dati internazionali
- Numero delle attività di disseminazione verso l'esterno dei risultati della ricerca.

2.2 Promuovere e gestire la partecipazione a bandi competitivi, nazionali e comunitari

Il DICl assume, verso i propri docenti e verso le istituzioni nazionali e internazionali, l'impegno di incentivare la partecipazione ai progetti da bandi competitivi. La Direzione del Dipartimento, con l'ausilio della Commissione Ricerca, si avvale della collaborazione dell'Unità Ricerca del DICl allo scopo di:

- Informare e assistere i ricercatori della/nella partecipazione a progetti di ricerca regionali, nazionali e internazionali e supportarli sugli aspetti finanziari, gestionali e amministrativi delle proposte di progetto nelle fasi di progettazione, gestione, rendicontazione e audit, anche attraverso il coinvolgimento di personale amministrativo opportunamente formato e /o reclutato ad hoc (*tecnologi*)
- Svolgere attività di informazione e di formazione di docenti, ricercatori e personale tecnico-amministrativo direttamente coinvolti nella presentazione di progetti, gestione e rendicontazione di progetti finanziati a seguito di bandi competitivi (***Linee guida progetti istituzionali***)
- Partecipare a reti e network per lo sviluppo di proposte progettuali
- Gestire i processi, le attività e i procedimenti relativi alle attività di ricerca istituzionale (***Processi dell'Unità Ricerca***)

Indicatori di controllo

- Risorse (umane e finanziarie) specificatamente destinate al supporto per la partecipazione ai bandi competitivi, in particolare europei e internazionali
- Numero di progetti finanziati
- Rapporto tra risorse (umane e finanziarie) stanziare, progetti presentati e progetti finanziati
- Numero di procedimenti relativi ai processi dell'Unità Ricerca

2.3 Alcuni indicatori di controllo e performance

Di seguito si riportano alcuni importanti indicatori adottati per valutare e monitorare la performance scientifica e di trasferimento tecnologico del Dipartimento.

Produzione scientifica

La **Figura 4** mostra l'evoluzione del numero di prodotti di ricerca inseriti su ARPI che coinvolgono personale del DICI (istogrammi arancioni) dal 2016 al 2023. Si osserva come nell'anno 2023 si è avuto un rilevante aumento del numero sia dei contributi su rivista sia dei prodotti totali, probabilmente dovuto all'aumento dell'organico avvenuto nell'anno 2023 a seguito dell'ingresso di giovani ricercatori RTDa PNRR (**Figura 5**). Si osserva, inoltre, rispetto all'anno precedente un aumento della percentuale dei contributi in rivista sul numero totali di prodotti della ricerca (linea grigia in Figura 3), passando da 58 al 66%.

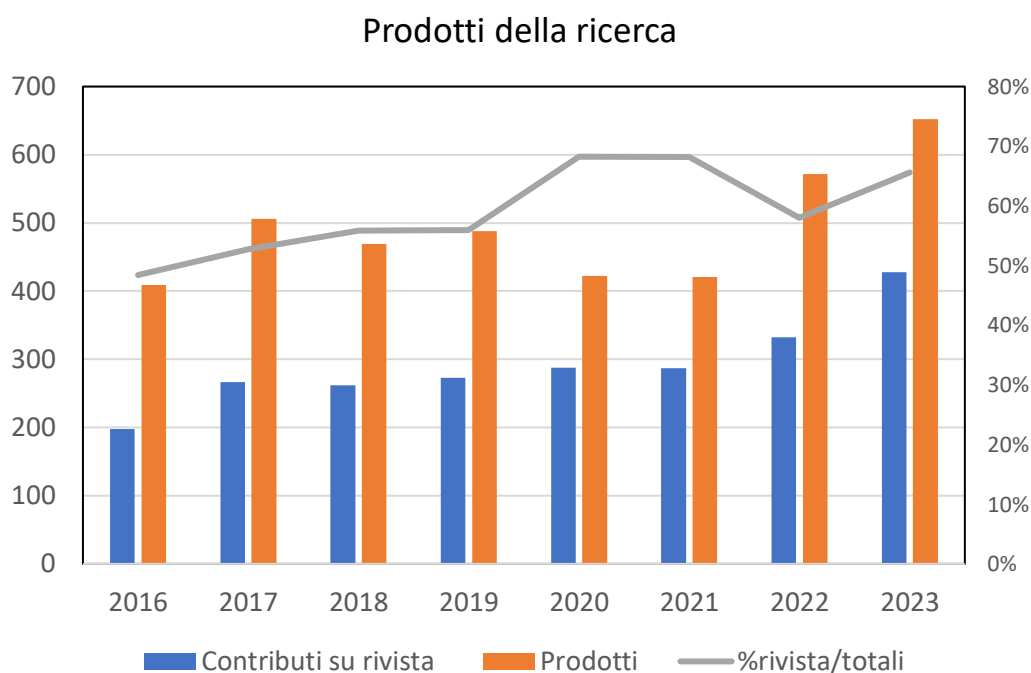


Figura 4: Numero di contributi su rivista, numero totale di prodotti presenti in ARPI che coinvolgono il personale del DICI e percentuale dei contributi su rivista rispetto al numero totale di prodotti.

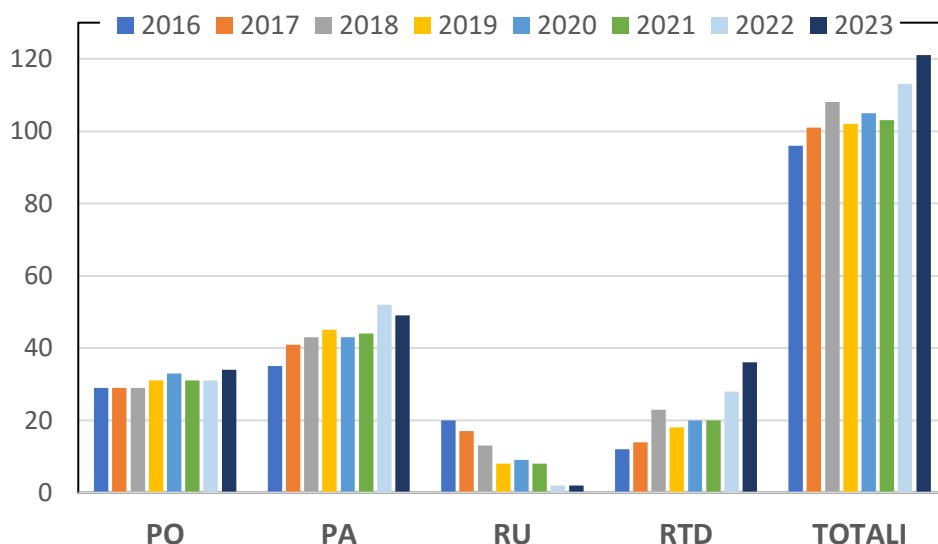


Figura 5: Evoluzione dell'organico del DICI dal 2016 a dicembre 2023.

Dalla Figura 5 si osserva a fine 2023 una leggera diminuzione degli associati (PA) passati nella fascia degli ordinari (PO) e un netto aumento dei Ricercatori a tempo determinato, dovuto soprattutto ai bandi PNRR, con un conseguente aumento dell'organico di ben 8 unità rispetto all'anno precedente.

La **Figura 6** mostra il numero di prodotti caricati su ARPI normalizzato con la numerosità dell'organico del DICI (istogrammi arancioni). Si osserva una costanza nel numero di contributi in rivista per unità di personale (istogrammi blu) nel precedente quadriennio (2.7-2.9), mentre nel 2023 si osserva un netto aumento portandosi a 3.5. Tale aumento è probabilmente attribuibile all'aumento del numero di ricercatori a tempo indeterminato assunti nel biennio 2022-2023 (bandi PON e PNRR) che hanno contribuito attivamente all'aumento della produttività scientifica in termini sia di contributi in rivista sia di partecipazioni a congressi.

Il valore del 2023 risulta superiore alla soglia di 3, che è il numero medio di prodotti per docente/ricercatore richiesti nella Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR). Tenendo presente che è auspicabile far esporre tre lavori a tutti i docenti valutabili nella prossima VQR 2020-2024 e che generalmente i lavori pubblicati coinvolgono più docenti del Dipartimento, è desiderabile che la produttività media annua per docente/ricercatore si mantenga su tale valore o auspicabilmente aumenti ulteriormente.

Produttività media per tipologia

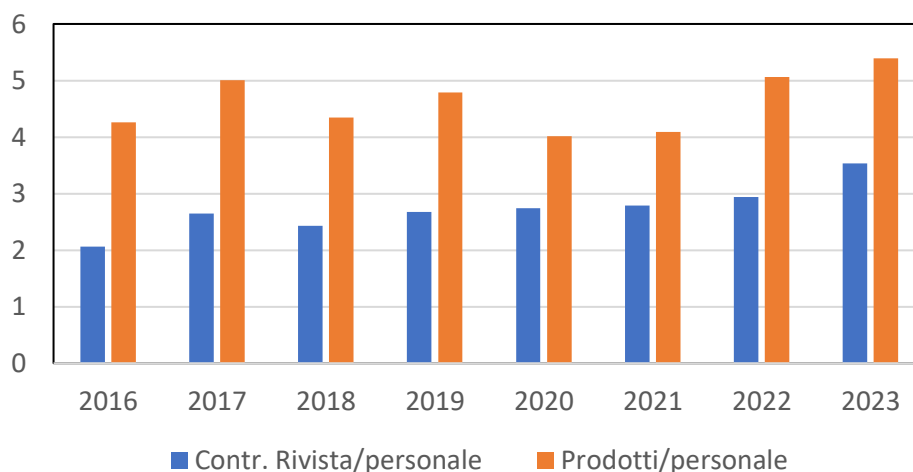


Figura 6: Numero di prodotti e di contributi in rivista presenti su ARPI normalizzati con la numerosità dell'organico.

Un altro parametro che può fornire utili informazioni sulla qualità della ricerca svolta dai docenti/ricercatori del DICl a confronto con quella svolta in altri Dipartimenti dell'Ateneo i cui docenti afferiscono alle Aree Scientifiche a cui appartengono i docenti/ricercatori del DICl è il valore medio dei punti-fondo assegnati dalle rispettive Commissioni Scientifiche.

Tale valore è stato assegnato a valle di un percorso di valutazione della qualità dei prodotti della ricerca, disponibili sull'Archivio della Ricerca di Ateneo ARPI, di ciascun ricercatore dell'Università di Pisa in servizio al 31/12/2022.

La valutazione è stata condotta dalle Commissioni Scientifiche di Area, composte da ricercatori dell'Ateneo rappresentanti delle 14 aree scientifiche nelle quali sono raggruppate tutte le discipline scientifiche, secondo quanto stabilito dalle nuove linee guida sulla valutazione dei prodotti della ricerca per l'assegnazione dei punti-fondo di Ateneo, approvate in Senato Accademico con delibera n. 141/2023 del 13/06/2023.

Dato che, presso il DICl, la maggior parte dei docenti/ricercatori appartiene alle Aree 08 e 09, in **Figura 7** si riporta il confronto dei punti-fondo medi assegnati nel 2023 ai docenti appartenenti all'Area 08 (19 docenti afferenti al DICl su 37 valutabili) e 09 (83 docenti del DICl su 239 valutabili), afferenti ai tre dipartimenti della Scuola di Ingegneria. Si riportano a confronto anche i rating medi dei due anni precedenti.

Come si osserva, i punti-fondo medi dei docenti dell'area 09 risultano paragonabili a quelli del DII e inferiori a quelli dei docenti/ricercatori del DESTEC così anche per l'area 08.

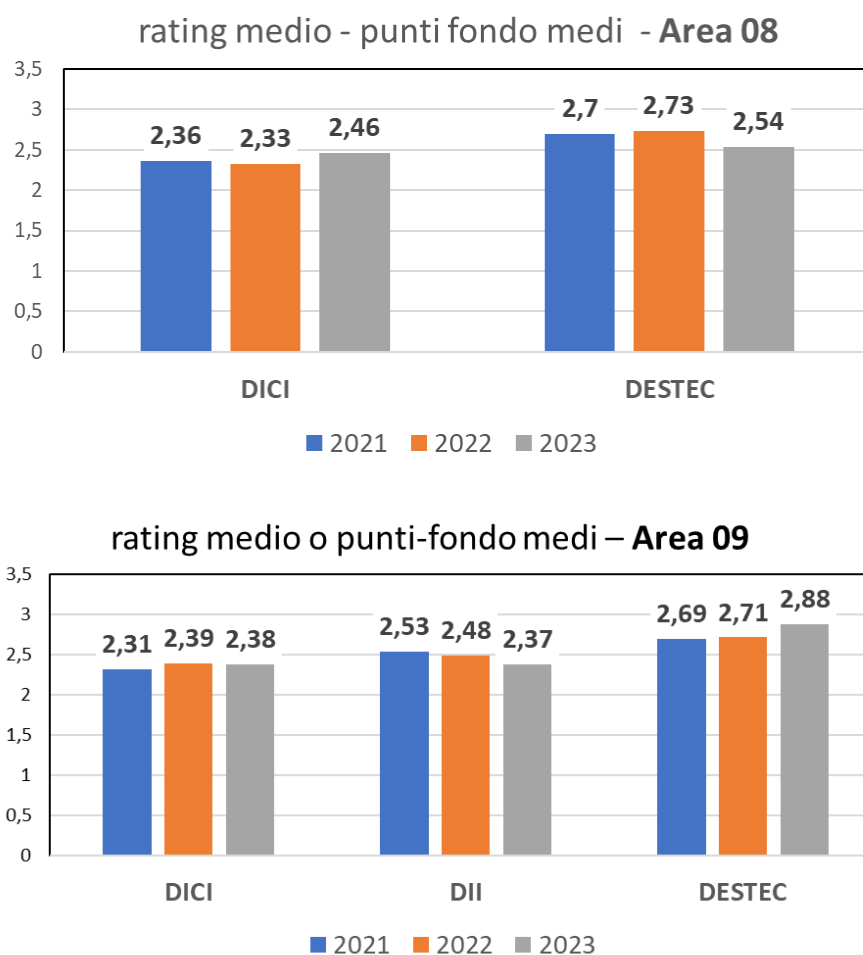


Figura 7: Rating medio 2020 e 2021 e punti-fondo medi dei docenti dell'area 08 e 09 afferenti ai 3 dipartimenti della Scuola di Ingegneria.

Finanziamenti per la ricerca

L'intensa attività di ricerca e di trasferimento tecnologico condotta dal DICI è dimostrata anche dalla capacità di attrarre finanziamenti in bandi europei/nazionali/regionali e contratti con aziende private ed enti pubblici. La **Figura 8** riporta le entrate del DICI negli ultimi 7 anni.

L'impegno del Dipartimento a promuovere la partecipazione a bandi competitivi ha aumentato la capacità di attrarre fondi istituzionali, in primis comunitari (es.: H2020) e nazionali (es: PRIN 2022/PRIN PNRR), negli ultimi tre anni. L'attività di tipo commerciale ha contribuito al 26% delle entrate totali del 2023, mostrando un'importante entrata di circa 1,9 M€.

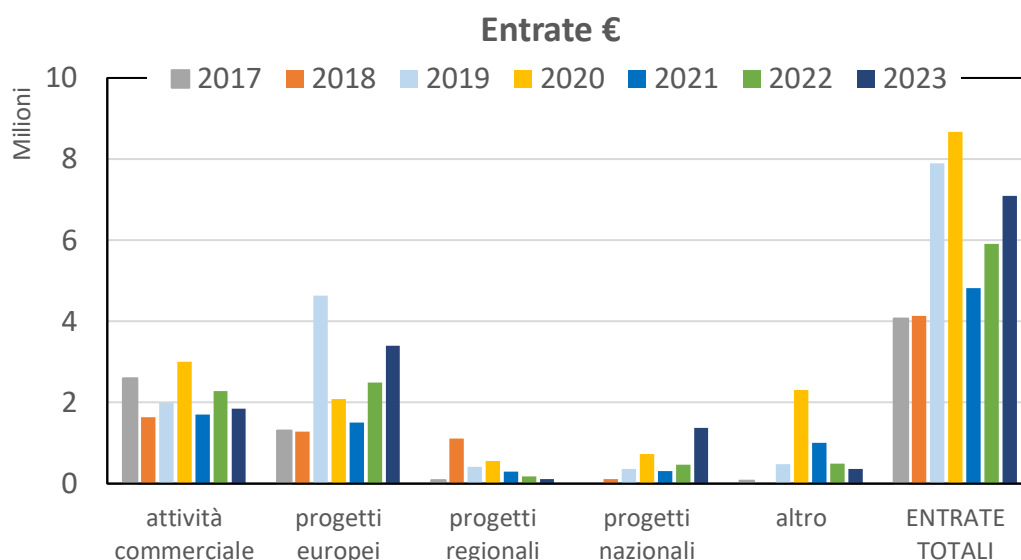


Figura 8: Entrate da varie tipologie di attività di ricerca nel periodo 2017-2023.

La **Figura 9**, invece, mostra le uscite del DICI negli ultimi 7 anni, che danno un'idea delle risorse necessarie a supportare le attività di ricerca, oltre all'impegno del personale strutturato coinvolto. L'aumento degli acquisti di beni/materiali avuto nel 2021 è attribuibile in parte anche alla necessità, come da disposizioni di Ateneo, di spendere i fondi residui per attività di ricerca mentre ciò non si è verificato nel 2022, portando così a minori uscite. Mentre, nel 2023 si è registrato un ulteriore incremento degli acquisti dovuto in parte ai fondi messi a disposizione dal PNRR per l'acquisto di apparecchiature necessarie per lo svolgimento delle attività previste nei vari spoke dei CN, PE e THE in cui il Dipartimento è coinvolto.

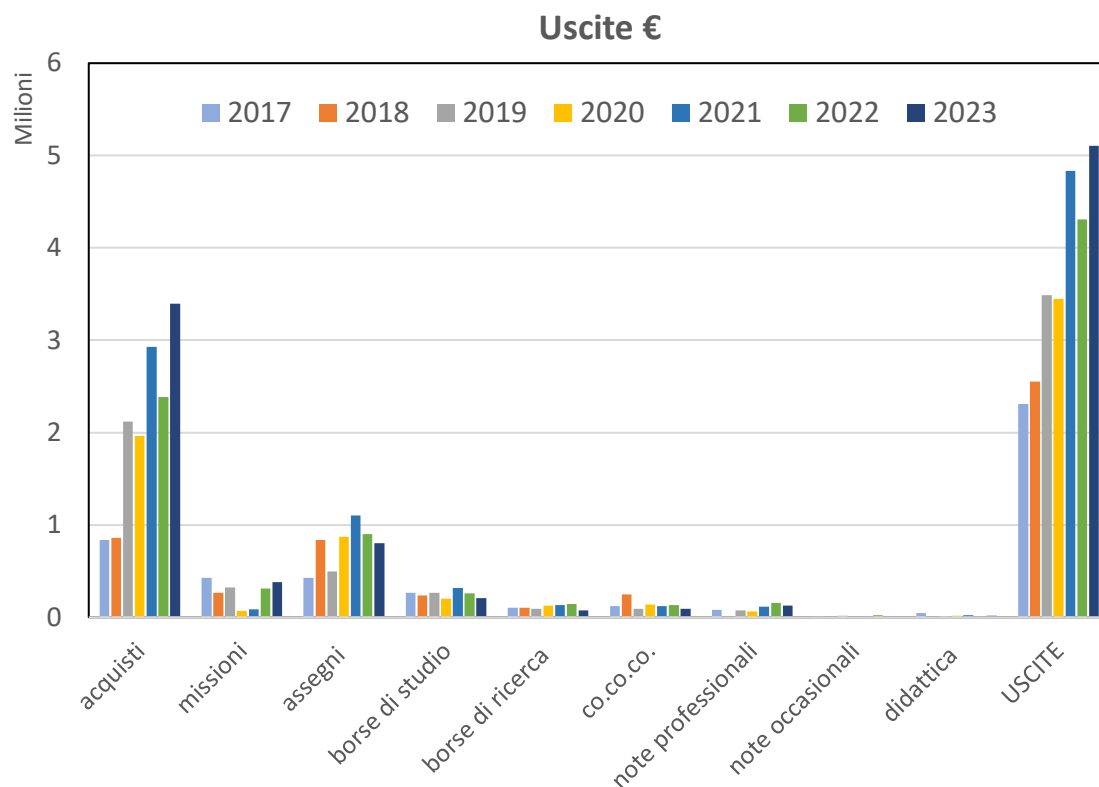


Figura 9: Uscite negli anni 2017-2023.

In **Figura 10** si riporta il numero di missioni effettuate per motivi di ricerca e/o trasferimento tecnologico. Come si osserva, nel 2020-2021 le missioni hanno subito una riduzione sia in numero sia in termini di costo (**Figura 9**) rispetto al triennio precedente 2017-2019, imputabile alle restrizioni di movimento da regione a regione e verso paesi stranieri durante il periodo di pandemia. Nel 2022, post-pandemia, si è registrata una ripresa delle attività di ricerca e trasferimento tecnologico con un conseguente aumento delle missioni e relativo costo rispetto al biennio precedente e tale aumento è continuato nel 2023 dato l'aumento dei progetti europei e nazionali da seguire e l'aumento dell'organico coinvolto.

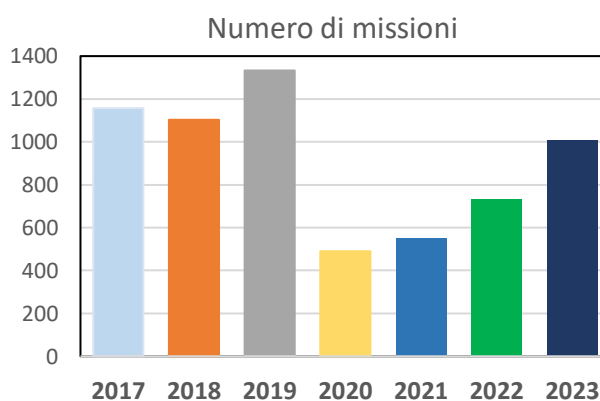


Figura 10: Numero di missioni totali del personale del DICI negli anni 2017-2023.

È, inoltre, interessante considerare il numero degli assegni di ricerca e borse di studio per il supporto alle attività di ricerca (**Figura 11**). Nel 2023 si è avuto una **netta diminuzione del numero di assegni di ricerca e di borse di studio/ricerca**. Ciò può essere **attribuito all'ingresso di un numero rilevante di giovani dottorandi e ricercatori RTDa acquisiti su bandi PON e PNRR** (8 RTDa PON e 8 RTDa PNRR) avvenuto tra il 2022 e 2023.

Di particolare rilievo è l'indicatore del numero di procedimenti per l'assegnazione di contratti a giovani ricercatori rispetto al numero di collaborazioni di tipo professionale, che va nella direzione che il dipartimento si è prefissato nel Piano Strategico (**Figura 12**).

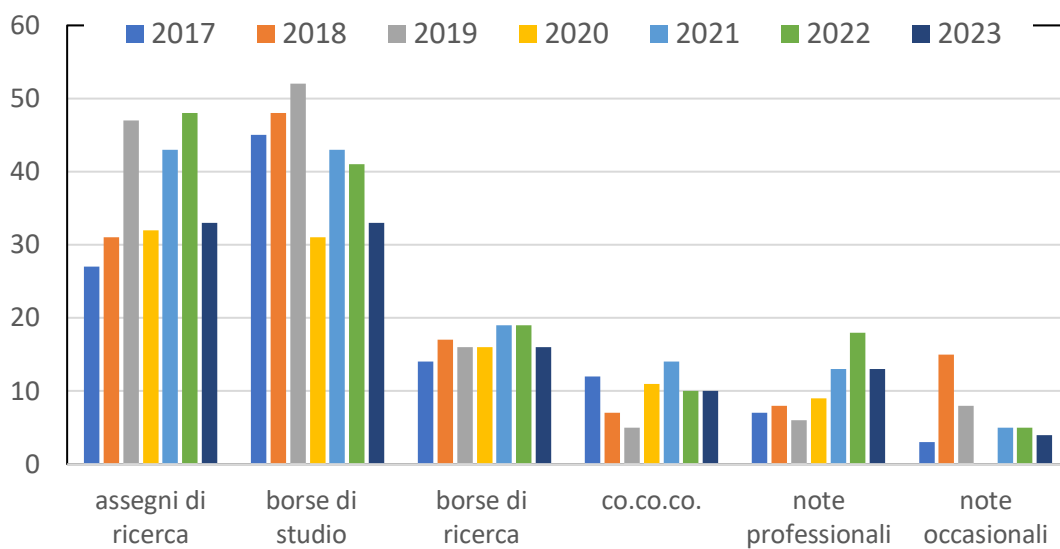


Figura 11: Numero di procedimenti per personale non strutturato negli anni 2017-2023.

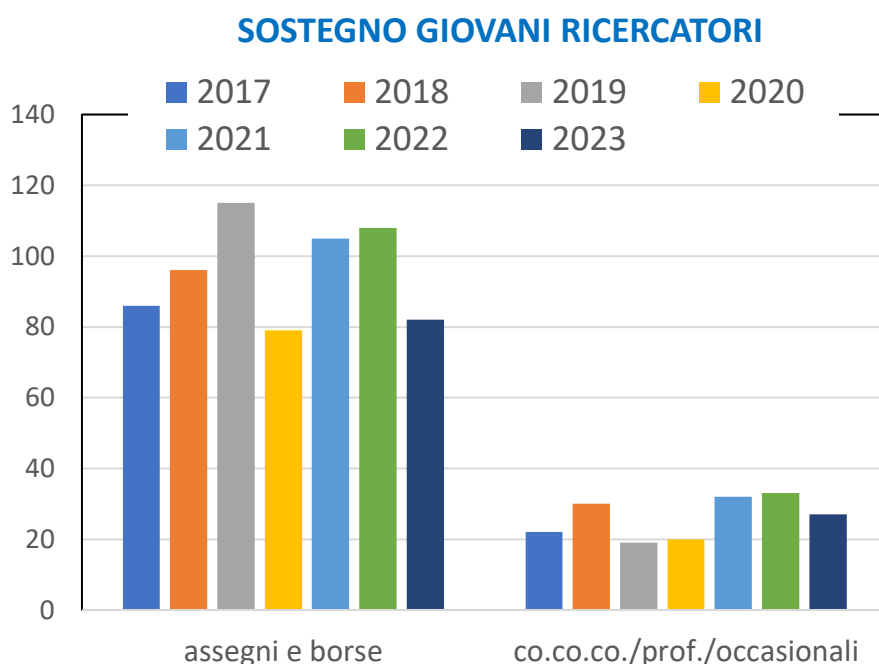


Figura 12: Numero di assegni e borse finanziate vs. contratti co.co.co./professionali negli anni 2017-2023.

3. Consuntivo della programmazione operativa 2023

Al fine di perseguire un miglioramento complessivo della qualità della ricerca, il Dipartimento, con il supporto della Commissione Ricerca, si è proposto di mettere in campo una serie di azioni, previste nella programmazione operativa 2023 (Relazione Annuale 2022) e di monitorarne i risultati.

Nello specifico, nel 2023 sono state svolte **Azioni per la promozione e internazionalizzazione della ricerca** che hanno riguardato:

- **2nd Conference on Green Chemistry & Sustainable Coatings**, svoltasi presso il Centro Congressi Le Benedettine, Pisa, dal 28 al 30 giugno 2023 (Conference Chair: Prof.ssa Patrizia Cinelli; co-Chairs: Prof.sse Maurizia Seggiani e Maria Jose Lopez) che ha visto la partecipazione di 40 speaker provenienti da Università e Centri di ricerca Europei e degli USA.

- **3rd Summer School Integration Week Bio & Pharmaceutical Materials Science (BIOPHAM)**", svoltasi dall'11 al 15 settembre 2023 a Pisa (Centro Congressi Le Benedettine) con il coinvolgimento del Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (referente Prof.ssa Serena Danti) insieme ai Dipartimenti di Fisica, Chimica e Chimica Industriale, Ingegneria dell'Informazione e Scuola Normale Superiore. Hanno partecipato 66 studenti provenienti da vari paesi di Europa, Asia, Africa e America, e speaker accademici e industriali da vari paesi Europei (Svezia, Belgio, Francia, Svizzera, Germania, Italia) e Stati Uniti. L'ultimo giorno si è svolta la cerimonia di conferimento dei diplomi di laurea alla prima coorte di 15 studenti BIOPHAM, tutti laureati in pari, alla presenza del prorettore per la Didattica (evento su <https://www.unipi.it/index.php/news/item/26673-a-pisa-la-integration-week-summer-school-del-programma-erasmus-mundus-joint-master-biopham->)

- **2nd Workshop on Experimental and Computational Mechanics, WECM'23** – organizzato dal prof. Paolo Sebastiano Valvo insieme al Prof. Sylwester SAMBORSKI della Lublin University of Technology (LUT) a Pisa dal 20 al 22 settembre 2023. Tale workshop si inserisce nell'ambito della pluriennale collaborazione in atto tra il DICI ed il Dipartimento di Meccanica della LUT, sancita anche da un Agreement of Collaboration di durata decennale firmato dai Rettori dei due Atenei. Diversi docenti del DICI, tra cui il Prof. Valvo e il Prof. Fanteria, sono stati coinvolti nel Scientific Committee e Organising Committee.

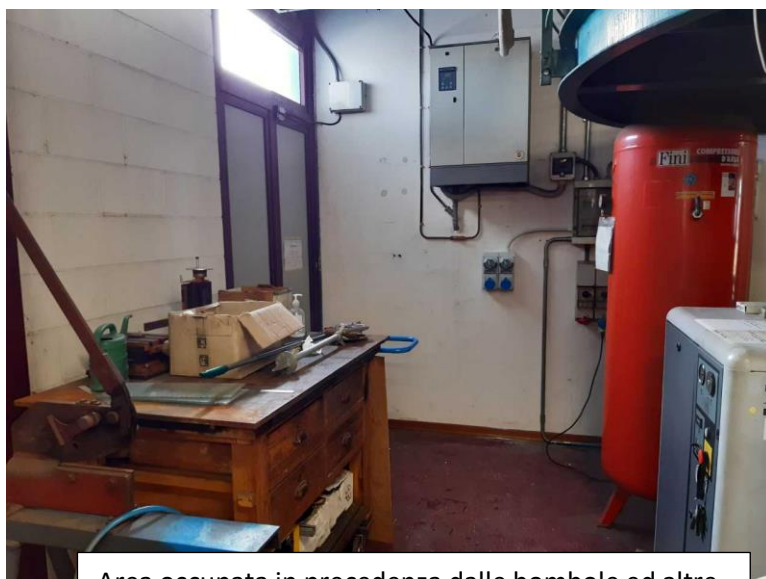
- proposta di **Memorandum of Understanding (MoU)** tra Uzkiymosanoat JSC (UKS), Uzbekistan Chamber of Commerce (CIUZ) e il Dipartimento con cui le parti desiderano utilizzare congiuntamente le rispettive esperienze per rafforzare le capacità di UKS e del Tashkent Institute of Chemical Technologies denominato (TICT), istituzione sotto il patrocinio di UKS, e promuovere lo scambio di esperienze scientifiche e tecniche tra DICI, UKS e TICT con lo scopo di aumentare le conoscenze e il supporto tecnico-metodologico al settore dell'Industria Chimica in Uzbekistan. Responsabile per il Dipartimento è la prof.ssa Elisabetta Brunazzi.

Inoltre, nel 2023 sono stati ospitati presso il DICI, per attività di ricerca e collaborazioni nell'ambito di progetti condivisi: **3 "visiting professor", 10 "visiting fellow" e 8 "visiting student"**.

Nell'ambito delle **Azioni di potenziamento della ricerca e integrazione tra le diverse discipline**, sono stati pianificati 4 eventi (*Apericerca del DICI*) a Gennaio 2024 che coinvolgeranno tutti i ricercatori RTDa del DICI al fine di incentivare l'integrazione tra le varie attività di ricerca e di trasferimento tecnologico portate avanti dai vari settori scientifici disciplinari presenti nel Dipartimento.

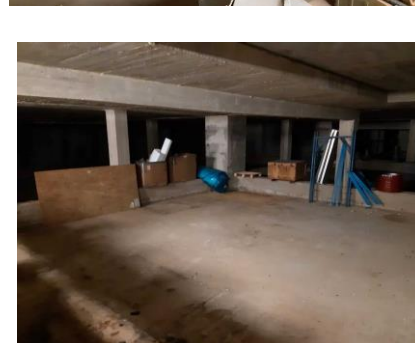
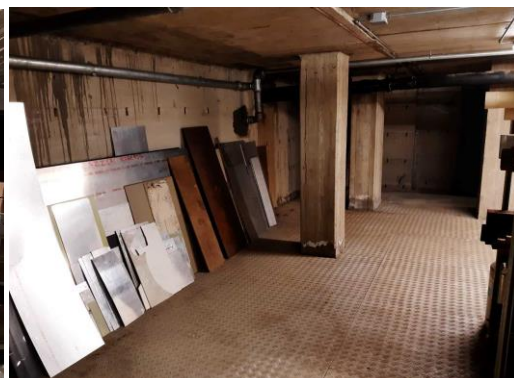
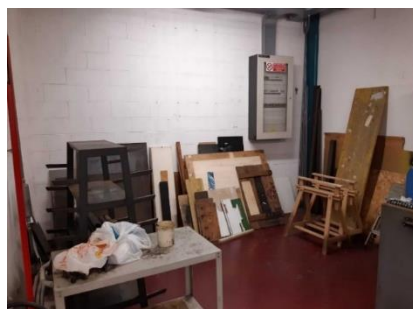
Nell'ambito delle **Azioni di potenziamento della fruibilità dei laboratori**, nel 2023, sono state svolte azioni nelle sedi del DICI per il miglioramento degli standard di sicurezza nei luoghi di lavoro.

Sede di **AEROSPAZIALE**: è stato installato all'esterno dell'officina un contenitore delle bombole di gas; è stata sostituita la piegatrice da una levigatrice da banco minima di aspiratore.



Area occupata in precedenza dalle bombole ed altre attrezzature, opportunamente modificata con nuove prese di corrente e spazio di manovra, per operare con le saldatrici.

Sono state, inoltre, svolte attività di smaltimento e riqualificazione nel magazzino sottostante l'officina, come mostrano dalle foto sottostanti.



Sede di **STRUTTURE**: sono state effettuate delle importanti attività di riqualificazione anche strutturali dei locali dell'officina. Le apparecchiature meccaniche sono state munite di ripari di protezione e dispositivi di sicurezza.



Sede di **VIE E TRASPORTI**: stata effettuata una importante attività di smaltimento e riqualificazione dei locali. Le attrezzature sono state messe in sicurezza mediante idonei dispositivi ed è stato fornito un armadio per sostanze chimiche (solventi).



Sede di **CHIMICA**: i vari gruppi di ricerca hanno ricevuto in dotazione armadi per lo stoccaggio di sostanze pericolose (solventi e sostanze acido-base). È stato, inoltre, fornito un carrello a norma per il trasporto di sostanze chimiche pericolose a disposizione per l'intera sezione. Infine, in ottemperanza alle note riportate sul DVR della sede di Chimica, sono stati smaltiti 8 banconi allocati nei laboratori chimici (4008,4009, 4010 e 2027) e sostituiti con nuovi banchi a norma.



Inoltre, nell'ambito del PNRR sono state **acquistate strumentazioni/attrezzature** che potrebbero essere di interesse comune e che contribuiranno a potenziare la ricerca dipartimentale.

Di seguito se ne riportano alcuni esempi:

SEZIONE DI CHIMICA

CN4 – MOST
PE6 - HEAL ITALIA



FTIR Cary 630 KBr ATR

dotato di cella per gas

CN4 - MOST



Pressa a iniezione Mega Tech HD 22/50

CN4 - MOST



AMSE Pendolo Charpy e Izod HIT 2492

CN4 - MOST



Intagliatrice manuale

CN4 - MOST



GRANULATORE SHINI SG-

CN4 - MOST



Evaporatore rotante HEIDOLPH mod. HEI VAP CORE G1 con vetreria, pompa a vuoto e chiller

PE2 - NEST



PE2 - NEST

SEZIONE MECCANICA

Mortai automatici da laboratorio - Pulverisette 2



Forno a tubi incernierati Nabertherm RSH 1100°C

CN4 - MOST



TRIBOMETRO MULTIFUNZIONALE
per prove di attrito e usura



Temperature Programmed Desorption Workstation
TPD Workstation – Analysis of Thermal Desorption Products By UHV TPD/TDS



CN4 - MOST



Dynamic testing machine UD025

SEZIONE AEROSPAZIALE



**MOTORE ELETTRICO (37 kW IE3, 6 poli)
per Galleria del Vento**

CN4 - MOST

Pisa, 13/03/2024