



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA

Sommario

Relazione sul trasferimento tecnologico – anno 2017	3
Sezione 1 - Inquadramento del trasferimento tecnologico	3
Sezione 2 - Progetto ProMiSE	5
Sezione 3 - Brevetti.....	9
Sezione 4 - Partecipazioni.....	14
Sezione 5 - Spin off	26
Relazione sull'attività di formazione – anno 2017	31
Relazione sull'attività scientifica di ateneo – anno 2017	41
1.1 Dipartimento di medicina clinica, sanità pubblica, scienze della vita e dell'ambiente	41
1.2 Dipartimento di scienze cliniche applicate e biotecnologiche	41
2.1 Dipartimento di scienze fisiche e chimiche	41
2.2 Dipartimento di ingegneria civile, edile/architettura, ambientale.....	41
2.3 Dipartimento di ingegneria/scienze dell'informazione e matematica	41
2.4 Dipartimento di ingegneria industriale, dell'informazione e di economia.....	41
2.5 Centro di eccellenza tecniche di telerilevamento e modellistica numerica per la previsione di eventi meteo severi	41
2.6 Centro di eccellenza design methodologies for embedded controllers, wireless interconnect and system-on-chip	41
2.7 Centro di ricerca e formazione per l'ingegneria sismica	41
2.8 Centro internazionale di ricerca per la matematica e la meccanica dei sistemi complessi	41
3.1 Dipartimento di scienze umane.....	41
Scienze della salute e dell'ambiente	42
Medicina clinica e sanità pubblica.....	42
Biotecnologie cellulari e molecolari (consorzio con l'Università di Teramo)	42
Medicina sperimentale.....	42
Ingegneria civile, edile-architettura, ambientale	42
Matematica e modelli.....	42

Ingegneria e scienze dell'Informazione	42
Ingegneria industriale e dell'informazione, ed economia	42
Scienze fisiche e chimiche	42
Studi letterari e culturali (consorzio con l'Università di Bologna)	42
1 Area Biomedica e Ambientale	43
2 Scienze matematiche e fisiche, ingegneria	69
Comitati editoriali e di programma, menzioni speciali e altre attività rilevanti.....	78
Progetti di ricerca	79
3 Scienze umane.....	109

Relazione sul trasferimento tecnologico – anno 2017

Sezione 1 - Inquadramento del trasferimento tecnologico

Le attività di trasferimento tecnologico sono ormai considerate una delle componenti fondamentali per quanto concerne la gestione della cosiddetta “terza missione” da parte degli Atenei italiani. In tal senso, va premesso che nell’Ateneo dell’Aquila si è scelto di adottare il termine “sviluppo locale” in luogo di quello di “terza missione”, in quanto quest’ultimo si presta ad interpretazioni volte a considerare tale attività come residuale (“terza” dopo ricerca e formazione) e quindi marginale. Va altresì sottolineato che la qualificazione “locale” non va intesa in termini di restrizioni geografiche (provincia, regione) ma in un’accezione vasta che si estende anche a livello nazionale ed internazionale.

Nella recente revisione dello Statuto– entrato in vigore il 9 Marzo u.s., UAQ ha emendato l’art. 2 prevedendo esplicitamente che l’Ateneo “riconosce come proprio compito primario la ricerca scientifica, l’istruzione superiore e lo sviluppo locale”. Sempre nell’ambito del novellato articolo 2 dello Statuto si specifica che l’UAQ “opera in sinergia con il territorio di riferimento, contribuendo allo sviluppo dello stesso mediante la realizzazione di progetti a carattere culturale, formativo, scientifico, tecnologico e sociosanitario ed anche attraverso la costituzione e la partecipazione ad enti di natura pubblica o privata”.

Le attività dell’Ateneo per lo sviluppo locale si sviluppano secondo due direttrici:

- a) valorizzazione economica della conoscenza;
- b) contributi al progresso culturale e sociale dell’area di riferimento.

Per quanto concerne la valorizzazione economica della conoscenza, si tratta di un insieme di attività che hanno l’obiettivo di favorire la crescita economica dei territori attraverso la trasformazione della conoscenza prodotta dalla ricerca universitaria in innovazioni di prodotto, processo, marketing ed organizzative. Rientrano in quest’ambito:

- la valorizzazione economica delle invenzioni – specialmente quelle tutelate da brevetto - nate dai risultati conseguiti dai gruppi di ricerca operanti in UAQ. Tale attività viene perseguita attraverso la concessione di licenze/opzioni ed è stata significativamente incrementata a seguito dell’implementazione del Progetto ProMiSE co-finanziato da UAQ nell’ambito del Bando del Ministero dello Sviluppo Economico “per il finanziamento di potenziamento e capacity building degli Uffici di Trasferimento Tecnologico (UTT) delle Università italiane e degli Enti Pubblici di ricerca (EPR) italiani al fine di aumentare l’intensità dei flussi di trasferimento tecnologico verso il sistema delle imprese” (G.U. Serie generale num. 182 del 07/08/2015)”. Nell’ambito di tale progetto (che ha avuto inizio il 1 Giugno 2016) sono stati co-finanziati 2 contratti di collaborazione ed un assegno di ricerca per giovani collaboratori dell’UTT UAQ;

- la creazione di spin-off: a tal proposito, si segnala che UAQ ha recentemente emendato il proprio regolamento Spin off, anche per tener conto delle recenti innovazioni normative in tema di partecipazioni da parte di Enti di natura pubblica;
- la gestione dei rapporti con strutture d'intermediazione e supporto al trasferimento delle conoscenze: oltre ai rapporti già sviluppati negli anni scorsi, a partire dal I semestre del 2017 è stata stipulata – nell'ambito delle azioni previste dal Progetto ProMiSE – una convenzione di collaborazione con l'Agenzia di sviluppo della Camera di Commercio di Chieti nell'ambito dell'Enterprise Europe Network;
- le iniziative per stimolare e valorizzare le capacità imprenditoriali all'interno e all'esterno dell'Ateneo;
- la collaborazione con la comunità imprenditoriale per attività di formazione, ricerca e innovazione di prodotto, processo, marketing e organizzativa;
- la collaborazione con le istituzioni per la definizione e la valutazione delle politiche economiche.

Sezione 2 - Progetto ProMiSE

Nel 2016 si è ottenuto un co-finanziamento dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) per un progetto, denominato ProMiSE, volto al potenziamento e alla capacity building degli Uffici di Trasferimento Tecnologico (UTT) delle Università Italiane e degli enti pubblici di ricerca. Tale progetto, di durata annuale (inizialmente rinnovabile per un ulteriore anno al raggiungimento degli obiettivi prefissati), ha previsto due linee di intervento, attraverso l'attivazione di tre posizioni aggiuntive rispetto all'organico dell'ufficio:

1. Linea 1 – Maggiore focalizzazione sulla protezione e trasferimento dei titoli di proprietà industriale relativi a specifici settori produttivi, con l'inserimento di due Knowledge Transfer Manager, con un ruolo di collegamento tra mondo della ricerca accademica e quello dell'industria;
2. Linea 2 - Sostegno alle attività di valorizzazione di titoli di proprietà industriale, aumentando le occasioni di contatto e promozione verso il mondo industriale, nonché le attività e iniziative volte a favorire il trasferimento tecnologico dei predetti titoli, attraverso l'attivazione di un contratto per un Innovation Promoter, finalizzato alla realizzazione di materiali divulgativi business-oriented delle innovazioni brevettate, promozione dei brevetti verso il mondo industriale anche attraverso la partecipazione a fiere, individuazione e gestione dei rapporti e delle negoziazioni con le aziende potenzialmente necessarie.

Il Progetto ha avuto inizio a Giugno 2016 e nel corso del 2017 - a seguito del raggiungimento degli obiettivi prefissati - è stato finanziato per un'ulteriore annualità, fino a Giugno 2018. Il Responsabile scientifico del Progetto è il prof. Luciano Fratocchi che collabora direttamente con il Responsabile del Dipartimento della Ricerca, Internazionalizzazione e Trasferimento tecnologico (dott. Marco De Luca) e con il Responsabile dell'Ufficio Trasferimento tecnologico e Partecipazioni (dott. Luigi Di Domenico). Nel corso del mese di Luglio 2018, l'Ateneo ha ricevuto comunicazione da parte del MiSE del finanziamento per un'ulteriore annualità (Giugno 2018-Maggio 2019) con possibilità di estensione per la successiva in caso di raggiungimento dei risultati intermedi.

Durante la prima annualità edizione sono state effettuate una serie di attività che hanno avuto come punto di partenza la mappatura dei progetti di ricerca e attività conto terzi effettuati in Ateneo nel periodo 2012-2016 dai vari gruppi di ricerca.

È stata quindi avviata una rilevazione aggiornata della mappatura dei laboratori di Ateneo, attraverso la somministrazione ai responsabili di un questionario appositamente creato. Parallelamente all'aggiornamento, è stata condotta un'attività di scouting, attraverso incontri specifici con docenti, ricercatori, tecnici, dottorandi e borsisti, mirata particolarmente alla ricerca di Know-How detenuto dai gruppi di ricerca, ai fini della valorizzazione dello stesso. Le attività suddette hanno condotto all'identificazione di decine di risultati per i quali è stata effettuata una valutazione dei requisiti per la più opportuna forma di protezione.

Ai fini della valorizzazione dei titoli già in essere nel portafoglio brevetti di Ateneo e delle ulteriori tecnologie individuate, sono stati progettati e predisposti specifici piani di valorizzazione, con i quali sono state individuate delle apposite strategie operative di valorizzazione dei risultati di ricerca (proposte di licenze, opzioni, creazione di spin-off, ricerca congiunta). In merito alle tecnologie tutelate da brevetto (comprese quelle in attesa di concessione) sono stati progettati e realizzati appositi materiali comunicativi business oriented, ai fini della promozione delle stesse verso i soggetti appartenenti al mondo industriale. In particolare è stato progettato e realizzato un template relativo ad un opuscolo informativo, in versione cartacea e digitale, per brevetti già concessi e uno relativo alla scheda informativa, in versione cartacea e digitale, di domande di brevetto in attesa di concessione. Grazie a questi template, sono state realizzate sei schede per le domande di brevetto (di cui 4 in italiano e 2 in inglese) e 10 opuscoli informativi per i brevetti concessi (di cui 5 in italiano e 5 inglese). Tali materiali sono stati utilizzati per la promozione durante diversi eventi di settore, nonché durante gli incontri, fisici e virtuali, con le imprese.

Inoltre, appositi profili sono stati creati ed inseriti su specifici marketplace, i quali rappresentano dei luoghi di incontro virtuali tra domanda ed offerta di tecnologia e collaborazione in ambito tecnologico.

Le attività messe in atto per la strategia di promozione hanno portato, nei primi 24 mesi, ad un totale di oltre un centinaio di contatti volti alla valorizzazione delle tecnologie proposte. Questi contatti hanno portato all'avvio di negoziazioni, formalizzate attraverso manifestazioni di interesse, accordi di riservatezza, accordi di trasferimento di materiale, assignment con 17 partners industriali.

Tali negoziazioni hanno portato alla stipula di tre licenze su brevetti nazionali (dato medio Atenei italiani 2014: 1,2 licenze; Fonte Rapporto Netval 2016), un'opzione su domanda di brevetto nazionale e un'opzione su domanda di brevetto con rilevanza internazionale.

Inoltre, l'inserimento dei tre collaboratori ha permesso all'ufficio di fornire i seguenti servizi (che saranno più dettagliatamente descritti nelle successive sezioni):

- **Area brevetti e risultati della ricerca**

- Consulenze e ricerche brevettuali, su specifiche richieste del personale docente, tecnico, e studenti
- Supporto nella definizione delle rivendicazioni nelle domande di brevetto
- Supporto alla valutazione dell'estensione geografica della tutela brevettuale
- Consulenze su protezione e valorizzazione software, diritto d'autore e marchi
- Supporto alla valorizzazione brevetti tramite «soggetti terzi»
- Valutazione e testing di nuovi software di ricerca di brevetti e di proprietà intellettuale potenzialmente adottabili, proposti dal network Netval
- Valutazione sull'opportunità di acquisizione in licenza da parte dell'Ateneo di una piattaforma di raccolta centralizzata di pubblicazioni brevettuali e scientifiche

- Attivazione e gestione di relazioni con partner esterni per collaborazioni volte al trasferimento tecnologico
- Mappatura delle competenze dei gruppi di ricerca, con relativa categorizzazione in funzione di possibili collaborazioni con imprese
- Registrazione e pubblicazione su specifici marketplace virtuali e reti europee di offerte tecnologiche
- Analisi delle proposte di collaborazione pubblicate sulle reti europee e loro proposta ai vari gruppi di ricerca di Ateneo
- Revisione del format e dei contenuti delle schede di presentazione di tecnologie da brevettare alla Commissione Tecnica Brevetti di Ateneo
- Progettazione e realizzazione della scheda di estensione geografica delle domande di brevetto nazionali
- Seminari info-formativi nell'ambito di progetti internazionali di Ateneo
- Ciclo di seminari volti all'alfabetizzazione del personale di Ateneo sui temi della proprietà intellettuale
- Creazione di format ready-to-use per Accordi di Riservatezza e Accordi per il Trasferimento di Materiale
- Supporto per la revisione di proposte di accordi, durante la fase di trattativa, per contratti di ricerca commissionata, di ricerca congiunta, lettera di intenti per la costituzione di un centro di ricerca, accordi di valorizzazione di brevetti gestiti da terzi
- Attività di quantificazione economica di brevetti, tecnologie e know-how, volta all'avvio e gestione delle trattative relative al trasferimento della tecnologia verso enti terzi
- **Area spin-off**
 - Supporto a gruppi di ricerca nella definizione di business idea/plan
 - Supporto a gruppi di ricerca nella valutazione circa la valorizzazione di know-how e/o risultati della ricerca attraverso la costituzione di spin-off
 - Supporto alla revisione del regolamento spin off
 - Supporto alla valutazione economica delle quote di partecipazione dell'Università in spin-off
 - Ciclo di seminari volti all'alfabetizzazione del personale di Ateneo sui temi della valorizzazione attraverso spin-off e del fund raising per la ricerca
- **Altri servizi effettuati**
 - Supporto alla redazione e presentazione di 4 progetti interazionali (3 Erasmus+, 1 ENI CBC MED) inerenti le tematiche relative al trasferimento tecnologico
 - Predisposizione di comunicati stampa riguardanti il trasferimento tecnologico, il fund raising e altre tematiche inerenti l'Area

- Erogazione di staff seminar rivolte al personale dell'Area, per il rafforzamento delle competenze interne, in un'ottica di multidisciplinarietà.

Attualmente, è stato ottenuto dall'Ateneo un prolungamento biennale del progetto, grazie alla sua seconda edizione, che avrà come scadenza Giugno 2020. La strategia suggerita per questo secondo biennio, prevede il proseguimento ed il rafforzamento delle azioni avviate nei primi due anni, con l'obiettivo di portare a termine quelle implementate ma che richiedono un tempo maggiore per il loro completamento, migliorando ed affinando le azioni sulla base dell'esperienza maturata durante il progetto.

Sezione 3 - Brevetti

Il quadro della Proprietà industriale, di titolarità/contitolarità nell'Ateneo, al 31.12.2016, era il seguente:

Il numero complessivo di brevetti rilasciati era **17**, di cui:

- **6** rilasciati in Paesi Esteri

Le domande per brevetti, non ancora rilasciati, attive al 31.12.2016 erano **19**, di cui

- **11** domande in Paesi Esteri

Nel corso del 2016, sono state depositate **2** nuove domande di brevetto, mentre è stata effettuata **1** richiesta di estensione internazionale della privativa.

I brevetti rilasciati nel corso dell'anno di bilancio 2016 sono stati **5**, di cui **3** in Paesi Esteri.

Le licenze di brevetto attive alla fine dell'esercizio erano **3**, di cui **1** concessa nel corso del 2016.

Infine, al 31.12.2016, l'Ateneo deteneva la contitolarità di **4** Disegni industriali.

Nel corso dell'esercizio 2017, l'Ateneo ha depositato **1** nuova domanda di brevetto, ed ha richiesto **1** Estensione internazionale nel territorio dell'Unione Europea.

I brevetti rilasciati nel corso dell'esercizio sono stati **7**, di cui **4** in Paesi Esteri.

Complessivamente, il numero di brevetti attivi, compresi quelli rilasciati nel corso dell'esercizio, al 31.12.2017, sono:

- **24** brevetti, di cui
 - **10** rilasciati in Paesi Esteri

Il quadro complessivo delle richieste di brevetti attive al 31.12.2017, ma ancora in fase di esame da parte delle Autorità brevettuali sono:

- **13** domande, di cui
 - **8** in Paesi Esteri

Nel corso del 2017, anche grazie al contributo del progetto ProMiSE, sono state attivate:

- N. **3** Licenze concesse ad aziende su titoli brevettuali in portfolio;
- N. **2** Opzioni concesse ad aziende per richieste di brevetti, ancora non rilasciati.

Al 31.12.2017, il numero complessivo di licenze attive, concesse su brevetti di Ateneo è pari a **6**, mentre le opzioni attive su brevetti alla fine dell'esercizio è pari a **2**.

Per quanto attiene ai Disegni industriali, al 31.12.2017, risulta invariato il numero presenti al 31.12.2016 (**4**).

Nelle tabelle sottostanti è riportato, sinteticamente, il quadro generale dei titoli di proprietà industriale, di cui l'Ateneo è titolare/contitolare al 31.12.2017.

BREVETTI:

#	Titolo	Brevetto/Famiglia brevettuale (B/F)	Domanda di Brevetto/Brevetto rilasciato (DB/BR)	Procedura di estensione	Paesi in cui è stato richiesto il brevetto	Paesi in cui è stato rilasciato il brevetto	Data di priorità	Data di rilascio	Cessioni/Licenze /Opzioni
1	INDUTTORE ATTIVO ACCORDABILE AD ELEVATA DINAMICA PER APPLICAZIONI A RF	B	BR	-	IT	IT	29/02/2008	01/06/2011	-
2	VACCINI BASATI SU CHIMERE GENETICHE TRA ANTIGENI VIRALI E/O TUMORALI E PROTEINE VEGETALI	F	BR	PCT, EU	IT, DE, FR	IT, DE, FR	21/07/2009	IT 20/07/2012 DE 31/12/2014 FR 20/05/2015	-
3	Formulation, synthesis and targeting of cerium oxide nanoparticles for Alzheimer's disease treatment	B	BR	-	US	US	17/09/2010	11/04/2014	-
4	Nanoparticles of Cerium Oxide Targeted to an Amyloid-Beta Antigen of Alzheimer's Disease and Associated Methods	B	BR	-	US	US	18/07/2011	11/10/2016	-
5	Un film edibile realizzato per preservare la vitalità e le caratteristiche organolettiche dei tartufi freschi	B	BR	-	IT	IT	16/02/2011	16/05/2014	Licenza IT 16/02/2015 - 15/02/2025
6	Metodo ed apparato di risonanza magnetica con selezione sequenziale dei modi di risonanza	F	BR	PCT	IT, US	IT, US	30/05/2011	IT 30/01/2014 US 04/07/2017	Licenza IT 03/05/2017 - 02/05/2022 Opzione US 03/05/2017 - 02/11/2018

7	Low noise electronic circuit simulating the behaviour of an inductance	F	BR	PCT	IT, US	IT, US	12/12/2011	IT 05/08/2014 US 02/02/2016	Licenza IT 15/10/2014 - 15/10/2024
8	Procedimento per la sintesi di nano particelle di $Ca(OH)_2$	F	BR	PCT, EU	IT, DE, FR, ES, GB	IT, DE, FR, ES, GB	30/07/2012	IT 16/03/2015 DE 02/02/2017 FR 24/07/2017 ES 10/07/2017 GB 21/12/2016	-
9	Processo per il recupero di terre rare	B	BR	PCT	IT	IT	31/07/2012	20/07/2015	Licenza IT 03/05/2017 - 31/12/2017
10	Method and Apparatus for monitoring the personal exposure to static or quasi static magnetic fields	B	BR	PCT, EU	IT	IT	29/03/2013	18/08/2015	-
11	Device for measuring concentration of gases	B	BR	EU	IT	IT	05/07/2013	26/10/2015	Licenza IT 25/01/2016- 24/01/2021
12	Apparato e metodo di Imaging simultaneo tramite risonanza di spin elettronico e risonanza di spin nucleare	B	BR	-	IT	IT	20/12/2013	14/03/2016	Licenza IT 03/05/2017 - 02/05/2022
13	Small Interfering RNA (SI RNA) per la terapia dell'OSTEOPETROSI AUTOSOMICA DOMINANTE DI TIPO 2 (ADO2) causata MUTAZIONE DEL GENE CLCN7 (ADO2 CLCN7 DIPENDENTE)	F	BR	PCT, EU	IT, US, AU, CA, JP, EU	IT	23/05/2014	IT 14/09/2016	-
14	Scaffold proteico per la	B	BR	PCT	IT	IT	27/05/2015	03/11/2017	-

	differenziazione cellulare								
15	Sistema di interfaccia per il fissaggio di allestimenti rimovibili su autoveicoli	B	BR	-	IT	IT	02/07/2015	21/12/2017	-
16	Sistema di supporto per supportare un allestimento rimovibile	B	BR	-	IT	IT	03/07/2015	11/12/2017	-
17	Materiali tridimensionali a base di Ossido di Grafene (GO)	B	BR	PCT	IT	IT	28/07/2015	26/01/2018	-
18	Sistema di distribuzione tempo-frequenza via satellite alternativo al GNSS	B	BR	-	IT	IT	01/10/2015	01/04/2018	-
19	Al.Ma. Test	B	BR	PCT	IT	IT	06/10/2015	14/03/2018	-
20	ACHILLE protesi di caviglia con controllo automatico di PITCH smorzamento e ritorno elastico	B	DB	-	IT		03/08/2016		-
21	Idrogel sterile a struttura interpenetrata (IPN) di polivinilpirrolidone, agar e alginato di calcio	B	DB	EU	IT		20/10/2016		Opzione IT 03/05/2017 - 02/05/2018
22	Siero sanguigno per uso nel trattamento di patologie neurodegenerative oftalmologiche	B	DB	-	IT		15/06/2017		-
23	Carrello spira multiruolo per aeromobili elettrici a decollo verticale	B	DB	-	IT		18/01/2018		-

DISEGNI INDUSTRIALI:

#	Titolo Disegno Industriale	Data di presentazione	Paesi in cui è stato registrato il disegno industriale	Cessioni/Licenze/Opzioni
1	Sistema di supporto per supportare un allestimento rimovibile (4 design comunitari)	02/07/2015	IT	-

Sezione 4 - Partecipazioni

Le partecipazioni d'Ateneo possono essere classificate in base alla natura giuridica del soggetto partecipato.

A tal fine classifichiamo gli enti partecipati come segue:

- Associazioni
- Fondazioni
- Consorzi e società consortili
 - Poli d'innovazione
- Società spin-off
- Centri interuniversitari

Il comma 611 dell'articolo unico della Legge di Stabilità per il 2015 (la legge n. 190/2014) ha imposto agli enti pubblici e quindi anche alle università, di avviare un "processo di razionalizzazione" delle società e delle partecipazioni, dirette e indirette.

In ottemperanza a tali disposizioni il nostro Ateneo il 3.6.2015 ha approvato un primo piano di razionalizzazione

Il d.lgs. n. 175 del 2016 (TUSP), come modificato ed integrato d.lgs. n. 100 del 2017 ha poi imposto l'attuazione di un piano di razionalizzazione Straordinaria delle società e delle partecipazioni societarie direttamente o indirettamente possedute approvato dal nostro Ateneo il 19.7.2017

La legge si riferisce a Società circoscrivendo il contenuto del piano richiesto alle amministrazioni

Pertanto sono state considerate ai fini del processo di razionalizzazione soltanto le seguenti tipologie:

- SOCIETÀ PARTECIPATE
- SOCIETÀ CONSORTILI
- SOCIETÀ COOPERATIVE

ai fini della Revisione straordinaria la singola partecipazione è stata vagliata alla stregua della seguente griglia, le cui singole condizioni sono da intendersi - in via generale e salvo deroghe - oggetto di valutazione cumulativa e necessaria secondo il seguente schema:

Applicazione dei criteri d.lgs. n. 175 del 2016 art. 24

1) Doppia condizione stretta necessità e tassatività delle funzioni ex art. 4 c. TUPS

2) Oneri di motivazione analitica art. 5 TUPS

3) Presenza dei presupposti art. 20 TUPS:

a) Partecipazioni societarie nelle categorie di cui all'articolo 4 TUPS

b) Numero di amministratori superiore a quello dei dipendenti

c) Partecipazioni in società che svolgono attività analoghe o simili a quelle svolte da altre società

partecipate o da enti pubblici strumentali

d) Partecipazioni in società che, nel triennio precedente, abbiano conseguito un fatturato medio superiore a cinquecentomila euro

e) Partecipazioni in società diverse da quelle costituite per la gestione di un servizio d'interesse generale che abbiano prodotto un risultato negativo per quattro dei cinque esercizi precedenti

f) Necessità di contenimento dei costi di funzionamento

g) Necessità di aggregazione di società aventi ad oggetto le attività consentite art. 4

Al termine del processo di razionalizzazione e tenuto conto delle nuove iniziative la situazione risulta la seguente:

CONSORZI

Tipologia	Ragione sociale	Funzioni attribuite ed attività svolte	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
Consorzio	Centro Ricerche Elettro ottiche (CREO)	ricerca nel settore elettroottico da effettuarsi nel mezzogiorno, finalizzato a favorire la promozione di attività di ricerca in comune tra strutture pubbliche e private. Per favorire tali scopi il consorzio promuove lo sviluppo delle ricerca scientifica nel campo delle moderne tecnologie applicate alla elettroottica, sia in fase tecnico /progettuale che sperimentale.	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Area di Ricerca in Astrogeofisica	promozione e sviluppo della ricerca scientifica nei settori dell'astrofisica, fisica cosmica, fisica spaziale, fisica del sole e del sistema solare, fisica delle relazioni sole terra e della magnetosfera, geofisica, favorendo la più ampia collaborazione fra gli enti consorziati, nel rispetto delle tradizionali autonomie.	ATTIVO	ATTIVO

Consorzio	Consorzio Universitario della Marsica	Promuovere l'istituzione di un Polo Universitario dell'Università degli Studi dell'Aquila in particolare nel territorio della Marsica, occupandosi anche dell'acquisizione e costruzione di immobili da destinare a sede del polo stesso; promuovere e sostenere la formazione universitaria e superiore sotto l'egida dell'Università degli Studi dell'Aquila;	ATTIVO	in liquidazione
Consorzio	Consorzio Interuniversitario per la Scienza e le Tecnologie dei Materiali (INSTM)	si propone di promuovere e coordinare la partecipazione delle università consorziate alle attività scientifiche nel campo della Scienza e Tecnologia dei Materiali, in accordo con i programmi nazionali ed internazionali in cui l'Italia è impegnata	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Per la Fisica Spaziale (CIFS)	promuovere e coordinare la partecipazione dei consorziati alle attività scientifiche sperimentali del settore spaziale nei campi dell'Astrofisica, della fisica del sistema solare e della Fisica del plasma interplanetario, in accordo con i programmi spaziali nazionali ed internazionali in cui l'Italia è impegnata.	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Fisica delle Atmosfere e delle Idrosfere (CINFAl)	promuovere e coordinare la partecipazione delle Università consorziate alle attività scientifiche sperimentali e teoriche del Settore della Fisica della Terra Fluida e dell'Ambiente nei campi della fisica delle atmosfere e delle idrosfere planetarie e della fisica dell'ambiente, in accordo con i programmi scientifici ed internazionali in cui l'Italia è impegnata	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Telecomunicazioni (CNIT)	coordina e promuove attività di ricerca teorica e applicativa anche in cooperazione con enti ed industrie nazionali e internazionali e svolge formazione avanzata nel settore delle telecomunicazioni	ATTIVO	ATTIVO

Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale sulla Formazione (COINFO)	promuovere e sviluppare la formazione del personale pubblico, in particolare di quello universitario, attraverso attività di studio, di ricerca e di organizzazione di corsi di alta formazione che abbiano una rilevanza ed una aggregazione di interesse e di risorse a livello nazionale	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per i Trasporti e la Logistica (NITEL)	creazione di un'alta scuola di formazione sui trasporti e sulla logistica (es: dottorato nazionale multidisciplinare in Scienze dei trasporti e della logistica); ricerca scientifica: elaborazione strategie e individuazione priorità nelle attività di ricerca scientifica	ATTIVO	ATTIVO Partecipazione cessata nel 2018
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale ALMALAUREA	gestione data base	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Bioncologia – Università "G. D'Annunzio" (CINBO)	promuovere e coordinare le ricerche e le altre attività scientifiche ed applicative nel campo della Bio-Oncologia tra le Università, altri Enti di ricerca e/o Industrie e il loro accesso e la loro eventuale partecipazione alla gestione di laboratori esteri o internazionali nel settore della Bio-Oncologia.	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Fisiche della Materia (CNISM)	promuove e coordina le ricerche e le attività scientifiche nel campo delle scienze fisiche della materia e delle tecnologie connesse tra i soggetti consorziati. Il Consorzio si propone inoltre di mettere in atto azioni finalizzate ad instaurare collaborazioni con il CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche, gli altri Enti di Ricerca, gli Enti locali e territoriali ed Istituzioni estere	ATTIVO	ATTIVO Deliberata estinzione il 5.2017

Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per le scienze Ambientali (CINSA)	favorire lo sviluppo delle scienze ambientali tramite organi propri ed unità di ricerca dislocate presso le Università consorziate, favorendo collaborazioni tra Università, altri enti di ricerca e/o industrie e l'accesso e l'eventuale partecipazione dei membri del consorzio alla e gestione di laboratori anche internazionali nel settore	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	RADIOLABS	Conduzione e coordinamento di attività di ricerca scientifica e tecnologica nel settore delle telecomunicazioni senza filo ("wireless"), in special modo per sistemi e reti: costituzioni e conduzione di laboratori di ricerca	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'informatica (CINI)	Promuove e coordina ricerche sia di base che applicative e altre attività scientifiche e di trasferimento nel campo dell'informatica	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario nazionale per i trapianti d'organo	promuove e coordina le ricerche e le attività scientifiche e applicative nel campo dei trapianti d'organo	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Istituto Nazionale Biostrutture e Biosistemi (INBB)	Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle biotecnologie	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'accesso (CISIA)	Sistemi Integrati per l'accesso	ATTIVO	ATTIVO

Consorzio	CINECA	Sistemi e servizi informatici	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio interuniversitario per Energia e Sistemi Elettrici (ENSIEL)	Studio e ricerca su energia e sistemi elettrici	ATTIVO	ATTIVO
Consorzio	Consorzio Montagna Amica	promuovere e favorire lo sviluppo del sistema turistico, con particolare interesse per il turismo nel territorio montano abruzzese	ATTIVO	LIQUIDATO IL 21.12.2017
Consorzio	CUIA – Consorzio Interuniversitario Italiano per l'Argentina	Promuove e sostiene progetti di cooperazione interuniversitaria e mobilità tra gli Atenei Italiani e Argentini	ATTIVO	ATTIVO

SOCIETÀ CONSORTILI A RESPONSABILITÀ LIMITATA

Ragione sociale	Funzioni attribuite ed attività svolte	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
<p>Consorzio per la Divulgazione e Sperimentazione delle Tecniche Irrigue Soc. Cons. a rl (COTIR)</p>	<p>la società ha per oggetto lo svolgimento di attività di ricerca applicata, scientifica e tecnologica di interesse pubblico e privato con risultati diffusibili e di orientamento e, in qualità di sede formativa accreditata, lo svolgimento di attività di formazione pubblica e privata.</p>	<p>in liquidazione</p>	<p>in liquidazione</p>
<p>Consorzio per la sperimentazione edilizia (CSE)</p>	<p>non ha scopo di lucro e agisce nell'interesse di pubblica utilità. Gestisce laboratori tecnologico prove per materiali da costruzione, prove geotecniche, innovazione materiali e strutture</p>	<p>in liquidazione</p>	<p>in liquidazione</p>
<p>Consorzio per la Ricerca Vitivinicola ed Enologica in Abruzzo Soc. Cons. a rl (CRIVEA)</p>	<p>la società ha per oggetto lo svolgimento di attività di ricerca applicata, scientifica e tecnologica con risultati diffusibili per il risanamento, l'ammodernamento ed il miglioramento della vitivinicoltura abruzzese e nazionale anche mediante il potenziamento e la riqualificazione dei settori di supporto tecnico-scientifico alla vitivinicoltura.</p>	<p>in liquidazione</p>	<p>in liquidazione</p>
<p>Consorzio di Ricerca per l'Innovazione Tecnologica, la Qualità e la Sicurezza degli Alimenti Soc. Cons. a rl</p>	<p>promuovere attività di ricerca per lo sviluppo tecnologico nel settore agroindustriale e in quello agricolo, per la qualità e per la sicurezza degli alimenti, nonché di svolgere tutte le attività necessarie a realizzare, nella regione Abruzzo, nei medesimi settori e con le stesse finalità un distretto tecnologico.</p>	<p>ATTIVO</p>	<p>ATTIVO</p>
<p>Consorzio Innovazione Automotive e Metalmeccanico Soc. Cons. a rl (IAM) Soc. Cons. a rl</p>	<p>ha come scopo istituzionale e prioritario la costituzione, l'ampliamento e il funzionamento sul territorio regionale del Polo D'Innovazione nel settore Automotive</p>	<p>ATTIVO</p>	<p>ATTIVO</p>
<p>Polo CAPITANK Soc. Cons. a rl</p>	<p>ha come scopo istituzionale e prioritario la costituzione, l'ampliamento e il funzionamento sul territorio regionale del Polo D'Innovazione nel settore Chimico-Farmaceutico</p>	<p>ATTIVO</p>	<p>ATTIVO</p>

Polo AGIRE Soc. Cons. a rl	La società è una struttura senza scopo di lucro che ha per obiettivo la costituzione, l'ampliamento e il funzionamento dei poli di innovazione nei territori regionali del Polo di Innovazione Agroalimentare	ATTIVO	ATTIVO
Polo PALM Soc. Cons. a rl	Ha per oggetto l'individuazione, l'adozione, l'implementazione, la diffusione, lo scambio e la condivisione di soluzioni, protocolli, piattaforme, modelli, strumenti ed informazioni utili alla ricerca ed innovazione nel settore dell'energia, sicurezza, ambiente e servizi per le società	ATTIVO	ATTIVO
Gran Sasso Velino Soc. Cons. a rl	attività legate allo sviluppo rurale locale; partecipazione a programmi comunitari, nazionali e regionali; predisposizione di piani di sviluppo locale	ATTIVO	ATTIVO
Terre Pescaresi Soc. Cons. a rl	attività legate allo sviluppo rurale locale; partecipazione a programmi comunitari, nazionali e regionali; predisposizione di piani di sviluppo locale	ATTIVO	ATTIVO
Maiella Verde	attività legate allo sviluppo rurale locale; partecipazione a programmi comunitari, nazionali e regionali; predisposizione di piani di sviluppo locale	ATTIVO	ATTIVO
Abruzzo Italico Alto Sangro Soc. Cons. a rl	attività legate allo sviluppo rurale locale; partecipazione a programmi comunitari, nazionali e regionali; predisposizione di piani di sviluppo locale	ATTIVO	ATTIVO

FONDAZIONI

Ragione sociale	Funzioni attribuite ed attività svolte	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
Fondazione Università dell'Aquila	La Fondazione è un ente strumentale dell'Università. Non ha scopo di lucro e persegue il fine di sostenere l'Università dell'Aquila attraverso attività strumentali e di supporto della didattica e della ricerca scientifica e tecnologica.	ATTIVO	In liquidazione dal 9/2017
Fondazione ITS Made in Italy	La Fondazione opera sulla base di piani triennali con i seguenti obiettivi: assicurare, con continuità, l'offerta di tecnici superiori a livello post-secondario in relazione a figure che rispondano alla domanda proveniente dal mondo del lavoro pubblico e privato in relazione al settore di riferimento sopra indicato.	ATTIVO	ATTIVA
Fondazione ITS Efficienza Energetica	La Fondazione opera sulla base di piani triennali con i seguenti obiettivi: assicurare, con continuità, l'offerta di tecnici superiori a livello post-secondario in relazione a figure che rispondano alla domanda proveniente dal mondo del lavoro pubblico e privato in relazione al settore di riferimento sopra indicato.	ATTIVO	ATTIVA

ASSOCIAZIONI

Ragione sociale	Funzioni attribuite ed attività svolte	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
<p>Agenzia per la promozione della ricerca Europea (APRE)</p>	<p>APRE è un'Associazione di Ricerca non profit che da oltre venticinque anni, in stretto collegamento con il Ministero Istruzione, Università e Ricerca (MIUR), fornisce ai propri associati come pure a imprese, enti pubblici, privati e persone fisiche, informazioni, supporto ed assistenza per la partecipazione ai programmi e alle iniziative di collaborazione nazionale ed europee (oggi, con particolare riferimento ad Horizon 2020) nel campo della Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione (RSTI) e del trasferimento dei risultati delle ricerche</p>	<p>ATTIVA</p>	<p>ATTIVA</p>
<p>NETVAL</p>	<p>L'Associazione rappresenta il network italiano degli uffici di trasferimento tecnologico universitari.</p>	<p>ATTIVO</p>	<p>ATTIVO</p>
<p>Rete universitaria italiana per l'apprendimento permanente (RUIAP)</p>	<p>La RUIAP riunisce 32 Università italiane, alcune organizzazioni e dei professionisti, impegnati nella promozione dell'apprendimento permanente. Gli aderenti alla RUIAP intendono promuovere lo sviluppo dell'apprendimento permanente negli Atenei italiani, quale contributo attivo alla società della conoscenza, per la valorizzazione della persona e la crescita del sistema economico e sociale del Paese</p>	<p>ATTIVA</p>	<p>ATTIVA</p>

CENTRI INTERUNIVERSITARI

Denominazione	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
CIRFF Centro interuniversitario di ricerca e formazione in flebologia	ATTIVO	ATTIVO
CIADA Centro interuniversitario di ricerca in auxologia e disordini accrescitivi	ATTIVO	ATTIVO
CIMMBA , Centro interuniversitario di Medicina Molecolare e Biofisica Applicata "Alberto Giotti"	ATTIVO	ATTIVO
ICEMB , centro interuniversitario Interazioni tra campi elettromagnetici e biosistemi	ATTIVO	ATTIVO
CIFS , Centro interuniversitario di Studi Francescani	ATTIVO	ATTIVO Deliberata uscita 04/2018
CIRIAF , Centro interuniversitario di ricerca sull'inquinamento da Agenti fisici "Mauro Felli"	ATTIVO	ATTIVO
MECSA , C.I. di Ingegneria delle microonde per applicazioni spaziali	ATTIVO	ATTIVO
CIRTIBS - C.I. di ricerca sulle tecnologie innovative per beni strumentali	ATTIVO	ATTIVO
HTR - High Tech Recycling	ATTIVO	ATTIVO
CIRBE - C.I. per le ricerche sulle biomasse per scopi energetici	ATTIVO	ATTIVO

CIRPS - C.I. di ricerca sui paesi in via di sviluppo	ATTIVO	ATTIVO Deliberata uscita 21.03.2018
CRIAT - C.I. di ricerca Azionamenti elettrici per trazione aerea, terrestre e marittima	ATTIVO	ATTIVO
CIRS - C.I. di ricerca stradale e aeroportuale		Attivo dal 13.12.2017
ECONA - C.I. elaborazione cognitiva in sistemi naturali e artificiali	ATTIVO	ATTIVO
RUS - Rete Università per lo sviluppo sostenibile		Attivo dal 27.04.2017
C.I. Healthcare Research & Pharmacoepidemiology	ATTIVO	ATTIVO
MAPS - C.I. sulla performance	ATTIVO	ATTIVO
C.I. QUEER (CIRQUE)	ATTIVO	ATTIVO
GEO - C.I. per lo studio della condizione giovanile	ATTIVO	ATTIVO

Sezione 5 - Spin off

Gli spin off in quanto Srl sono stati interessati dal processo di razionalizzazione che ha riguardato tutte le partecipate.

L'Ateneo ha inoltre ritenuto di accompagnare tali misure con una modifica del "regolamento per la costituzione di spin off e la partecipazione del personale universitario alle attività dello stesso" approvato con DR 217/2017 del 4.5.2017 che ha imposto nuove stringenti verifiche da parte della Commissione spin off e dei Direttori di Dipartimento in relazione alle caratteristiche delle società in merito alla possibilità di conflitti di interesse e alla rispondenza ai criteri fissati dal regolamento.

È stata inoltre agevolata la trasformazione degli spin off universitari in spin off accademici (che non vedono tra i soci l'Ateneo) garantendo a questi ultimi tutti i benefici prima riservati ai primi in aderenza ai criteri fissati dalla normativa della razionalizzazione delle partecipate.

La situazione al termine del processo è la seguente:

Ragione sociale	Funzioni attribuite ed attività svolte	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
Imaging Technology Abruzzo Srl	progetto in proprio o per conto terzi, sviluppo e commercializzazione di strumentazioni diagnostiche basate sulla tecnica delle risonanze magnetiche nucleari, di apparati biomedicali in genere, per la realizzazione di prodotti informatici e di software relativi al settore sanitario	ATTIVO	ATTIVO Quota venduta nel 2018
Beep Innovation Srl	servizi avanzati alle imprese nei settori della tecnologia dell'informazione e della comunicazione	ATTIVO	Quota venduta il 20.3.2017
West Aquila Srl	ricerca, progettazione, realizzazione e commercializzazione di prodotti e servizi nell'ambito dei sistemi di telecomunicazioni, di informatica, di elettronica, di controllo e automazione con particolare riferimento a sistemi embedded e wireless.	ATTIVO	ATTIVO

Novatec Srl	Valorizzazione dei "prodotti" della ricerca dei promotori accademici, mediante industrializzazione e commercializzazione di prototipi sviluppati nel settore della ingegneria della riabilitazione e in quello della automazione in agricoltura.	ATTIVO	ATTIVO Deliberata vendita quota il 19.7.2017 procedura in corso
Digipower Srl	Progettazione realizzazione e commercializzazione di prodotti e servizi avanzati nei campi dell'elettronica e dell'informatica industriale, dell'energia e del consumo	ATTIVO	QUOTA VENDUTA IL 20.03.2017
Sagi2t Srl	Produzione di SOFTWARE per attività di facility Energy e mobility management, operation and maintenance di impianti tecnologici, con particolare riguardo a quelli del settore sanitario ospedaliero	ATTIVO	ATTIVO In corso di liquidazione dal 2018
BM-E Srl	Sviluppo di processi innovativi e produzione di biomateriali per applicazioni biomediche	ATTIVO	QUOTA VENDUTA NEL 2017
R13 Technology Srl	sviluppo di beni e servizi ad alto contenuto tecnologico nel campo dei sistemi di misura e prova; dei sensori, convertitori, macchine ed azionamenti elettrici; dei sistemi di automazione, monitoraggio, comando e guida assistita; dei sistemi per il miglioramento dell'efficienza ed il risparmio energetico	ATTIVO	ATTIVO
SMARTLY: natives of smart living Srl	sviluppo di beni e servizi ad alto contenuto tecnologico nel campo ICT a supporto di servizi di smart living, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita	ATTIVO	ATTIVO Trasformato in spin off accademico dal 22.11.2017

DRIMS, DIAGNOSTIC RETROFITTING AND INNOVATION IN MATERIAL Srl	Progettazione di sistemi innovativi di costruzione, protezione sismica; studi di impatto ambientale e redazione di piani urbanistici territoriali	ATTIVO	ATTIVO
GIT AIS Srl	Sperimentazione ed utilizzo di tecniche innovative per l'analisi, la costruzione, l'aggiornamento ed il collaudo di database tecnologici georiferiti	ATTIVO	ATTIVO
NET RESEARCH Srl	Vendita di prodotti e servizi di business intelligence in ogni suo ambito di applicazione – inclusa la vendita di software - e tipo di clienti; vendita di servizi di consulenza basati sull'uso metodi avanzati di analisi delle reti socio-economiche in ogni campo di applicazione e per ogni tipo di cliente, siano essi organizzazioni private o pubbliche, italiane o internazionali	ATTIVO	ATTIVO Trasformato in spin off accademico nel 2018
SMART-WASTE ENGINEERING Srl	Sviluppo e la progettazione di processo e di dettaglio di processi ambientali sostenibili innovativi ed ottimizzazione dei processi esistenti per il trattamento di rifiuti e reflui zootecnici, agro-industriali ed industriali	ATTIVO	ATTIVO
SENSing Srl – Spin off Accademico	Progettazione, sviluppo e commercializzazione di prodotti di varia natura, sia propri che di terzi, nel campo della produzione di prodotti ingegneristici materiali e bio-materiali innovativi, della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica applicata all'innovazione di processo-prodotto e l'erogazione di servizi nel campo della ricerca scientifica, dell'innovazione		RICONOSCIUTO 8.11.2017

GUN POWDER Srl – Spin off Accademico	Studio, consulenza, ingegnerizzazione, sviluppo, e produzione industriale anche tramite assemblaggio, commercializzazione, installazione, manutenzione di prodotti e sistemi ICT, innovativi ad alto valore tecnologico.		RICONOSCIUTO 25.10.2017
E3R Srl –Energy and environmental Engineering and research Spin off Accademico	Sviluppo e realizzazione di prodotti e servizi integrati di carattere innovativo per la realizzazione e l'eventuale successiva gestione di interventi nel campo della produzione di energia e dell'efficienza energetica.		RICONOSCIUTO 25.10.2017 MA COSTITUITO IL 18.01.2018
nEXPECTO Srl - Spin off Accademico	La società ha per oggetto lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti o servizi innovativi ad alto valore tecnologico, l'analisi, la progettazione e lo sviluppo di sistemi informativi innovativi per le smart cities, l'internet of things, ed i sistemi cyber-physical. Nello specifico, la società si occupa di selezionare, collezionare, ed analizzare big data per l'estrazione di nuova conoscenza tramite machine learning e tecniche di analisi statistica.		RICONOSCIUTO 25.10.2017 costituito 7.7.2018

SOCIETÀ

Ragione sociale	Funzioni attribuite ed attività svolte	AL 31/12/2016	AL 31/12/2017
Edizioni L'UNA Srl	La Società ha per oggetto, <u>nel rispetto della normativa sulla stampa e l'editoria e previa assunzione delle prescritte autorizzazioni</u> : l'acquisto, la vendita, <u>la concessione in uso</u> e la gestione di prodotti editoriali; la pubblicazione di libri, opuscoli e giornali; la stampa e la diffusione di prodotti editoriali;	in liquidazione	in liquidazione

Relazione sull'attività di formazione – anno 2017

L'Università degli Studi dell'Aquila svolge un ruolo centrale nel panorama culturale locale e macro-regionale mantenendo una vasta offerta formativa di Corsi di Studio di primo e secondo livello e di corsi post lauream in numerose discipline negli ambiti Sanitario, Scientifico Tecnologico e Umanistico. Nell' a.a. 2016/2017 sono state intraprese e consolidate varie azioni, coerentemente con le linee strategiche e di programmazione di Ateneo 2014-2019, considerando l'esigenza di mantenere elevati standard di Assicurazione della Qualità e ottemperando ai vari requisiti per l'accreditamento dei Corsi di Studio. In particolare sono stati mantenuti i numeri programmati locali su 5 corsi di studio per i quali la richiesta di immatricolazioni eccedeva largamente il potenziale formativo di Ateneo, sono state intraprese azioni per migliorare la regolare fruizione dei percorsi formativi e limitare gli abbandoni, sono stati potenziati i programmi di internazionalizzazione, e le interazioni con le realtà produttive anche favorendo stage e tirocini. Una scelta strategica fondamentale è stata quella di mantenere la più ampia offerta formativa possibile, compatibilmente con i requisiti di docenza e le strutture disponibili, per svolgere al meglio la missione di Ateneo in ambito formativo e offrire al territorio un ampio spettro di possibilità. Complessivamente, nell'a.a.2016/2017 l'Università degli Studi dell'Aquila, con un organico di 537 docenti al 31/12/2017, ha attivato 65 corsi di studio e in particolare:

- 29 corsi di laurea di I livello
- 32 corsi di Laurea Magistrale
- 4 corsi di Laurea Magistrale a ciclo unico

di cui 39 ad accesso libero, 21 ad accesso programmato nazionale, 5 ad accesso programmato locale.

	DIPARTIMENTO	CORSO DI STUDIO	CLASSE D.M.270/2004	ACCESSO
1.	DICEAA	Ingegneria Civile e Ambientale	L-7 Ingegneria civile e ambientale	libero
2.	DICEAA	Ingegneria Civile	LM-23 Ingegneria civile	libero
3.	DICEAA	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio	libero
4.	DICEAA	Ingegneria Edile-Architettura	LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura	programmato nazionale
5.	DIIE	Ingegneria Industriale	L- 9 Ingegneria industriale	libero
6.	DIIE	Operatore Giuridico d'Impresa	L-14 Scienze dei servizi giuridici	libero
7.	DIIE	Economia e Amministrazione delle Imprese	L-18 Scienze dell'economia e della gestione aziendale	libero
8.	DIIE	Ingegneria Chimica	LM-22 Ingegneria chimica	libero

9.	DIIE	Ingegneria Elettrica	LM-28 Ingegneria elettrica	libero
10.	DIIE	Ingegneria Elettronica	LM-29 Ingegneria elettronica	libero
11.	DIIE	Ingegneria Gestionale	LM-31 Ingegneria gestionale	libero
12.	DIIE	Ingegneria Meccanica	LM-33 Ingegneria meccanica	libero
13.	DIIE	Amministrazione, Economia e Finanza	LM-77 Scienze economico-aziendali	libero
14.	DISCAB	Biotechnologie	L-2 Biotechnologie	programmato locale
15.	DISCAB	Scienze Motorie e Sportive	L-22 Scienze delle attività motorie e sportive	programmato locale
16.	DISCAB	Scienze Psicologiche Applicate	L-24 Scienze e tecniche psicologiche	programmato locale
17.	DISCAB	Biotechnologie Mediche	LM- 9 Biotechnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche	libero

18.	DISCAB	Biotechnologie Molecolari e Cellulari	LM- 9 Biotechnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche	libero
19.	DISCAB	Psicologia Applicata, Clinica e della Salute	LM-51 Psicologia	programmato locale
20.	DISCAB	Scienze Motorie Preventive e Adattative	LM-67 Scienze e tecniche delle attività motorie preventive e adattate	libero
21.	DISCAB	Scienza e Tecnica dello Sport	LM-68 Scienze e tecniche dello sport	libero
22.	DISCAB	Fisioterapia Accesso programmato nazionale	L/SNT2 Professioni sanitarie della riabilitazione	programmato nazionale
23.	DISCAB	Tecniche di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia	L/SNT3 Professioni sanitarie tecniche	programmato nazionale
24.	DISCAB	Tecniche di Laboratorio Biomedico	L/SNT3 Professioni sanitarie tecniche	programmato nazionale
25.	DISCAB	Scienze Riabilitative delle Professioni Sanitarie	LM/SNT2 Scienze riabilitative delle professioni sanitarie	programmato nazionale

26.	DISCAB	Scienze delle Professioni Sanitarie Tecniche Diagnostiche	LM/SNT3 Scienze delle professioni sanitarie tecniche	programmato nazionale
27.	DISIM	Ingegneria dell'Informazione	L- 8 Ingegneria dell'informazione	libero
28.	DISIM	Informatica	L- 31 Scienze e tecnologie informatiche	libero
29.	DISIM	Matematica	L- 35 Scienze matematiche	libero
30.	DISIM	Informatica	LM-18 Informatica	libero
31.	DISIM	Ingegneria delle Telecomunicazioni	LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni	libero
32.	DISIM	Ingegneria Informatica e Automatica	LM-32 Ingegneria informatica	libero
33.	DISIM	Matematica	LM-40 Matematica	libero

34.	DISIM	Ingegneria Matematica	LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria	libero
35.	DSFC	Scienze e Tecnologie Chimiche e dei Materiali	L-27 Scienze e tecnologie chimiche	libero
36.	DSFC	Fisica	L-30 Scienze e tecnologie fisiche	libero
37.	DSFC	Fisica	LM-17 Fisica	libero
38.	DSFC	Scienze Chimiche	LM-54 Scienze chimiche	libero
39.	DSU	Filosofia e Teoria dei Processi Comunicativi	L- 5 Filosofia	libero
40.	DSU	Lettere	L-10 lettere	libero
41.	DSU	Mediazione Linguistica e Culturale	L-12 Mediazione linguistica	libero
42.	DSU	Scienze della Formazione e del Servizio Sociale (interclasse)	L-19 Scienze dell'educazione e della formazione & L-39 Servizio sociale	libero
43.	DSU	Studi Letterari e Culturali	LM-14 Filologia moderna	libero
44.	DSU	Filosofia	LM-78 Scienze filosofiche	libero
45.	DSU	Scienze della Formazione Primaria	LM-85 bis c.u. Scienze della formazione primaria	programmato nazionale
46.	DSU	Progett. E Gest. Dei Servizi e degli Interventi Sociali ed Educativi	LM-87 Servizio sociale e politiche sociali	libero

47.	DSU	Beni Culturali	LM-89 Storia dell'arte	libero
48.	MESVA	Ostetricia	L/SNT1 Professioni sanitarie, infermieristiche e professione sanitaria ostetrica	programmato nazionale
49.	MESVA	Infermieristica	L/SNT1 Professioni sanitarie, infermieristiche e professione sanitaria ostetrica	programmato nazionale
50.	MESVA	Terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva	L/SNT2 Professioni sanitarie della riabilitazione	programmato nazionale
51.	MESVA	Ortottica ed Assistenza Oftalmologica	L/SNT2 Professioni sanitarie della riabilitazione	programmato nazionale
52.	MESVA	Tecnica della Riabilitazione Psichiatrica	L/SNT2 Professioni sanitarie della riabilitazione	programmato nazionale
53.	MESVA	Terapia Occupazionale	L/SNT2 Professioni sanitarie della riabilitazione	programmato nazionale
54.	MESVA	Dietistica	L/SNT3 Professioni sanitarie tecniche	programmato nazionale
55.	MESVA	Igiene Dentale	L/SNT3 Professioni sanitarie tecniche	programmato nazionale

56.	MESVA	Tecniche della Prevenzione nell'ambiente e nei Luoghi di Lavoro	L/SNT4 Professioni sanitarie della prevenzione	programmato nazionale
57.	MESVA	Scienze Infermieristiche e Ostetriche	LM/SNT1 Scienze infermieristiche e ostetriche	programmato nazionale
58.	MESVA	Scienze delle Professioni Sanitarie Tecniche Assistenziali	LM/SNT3 Scienze delle professioni sanitarie tecniche	programmato nazionale
59.	MESVA	Scienze delle Professioni Sanitarie della Prevenzione	LM/SNT4 Scienze delle professioni sanitarie della prevenzione	programmato nazionale
60.	MESVA	Scienze Biologiche	L-13 Scienze biologiche	programmato locale
61.	MESVA	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente	L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura	
62.	MESVA	Biologia della Salute e della Nutrizione	LM-6 Biologia	libero
63.	MESVA	Biologia Ambientale e Gestione degli Ecosistemi (interclasse)	LM-6 Biologia & LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio	libero
64.	MESVA	Medicina e Chirurgia	LM-41 c.u. Medicina e chirurgia	programmato nazionale
65.	MESVA	Odontoiatria e Protesi Dentaria	LM 46 c.u. Odontoiatria e protesi dentaria	programmato nazionale

In tutti i Corsi di Laurea Magistrale la formazione beneficia delle variegata attività di ricerca condotte dai rispettivi Dipartimenti. La stretta connessione fra ricerca e formazione garantisce l'aggiornamento dei contenuti degli insegnamenti, la possibilità di svolgere stage e tirocini presso centri di ricerca e di affrontare nelle tesi di Laurea Magistrale argomenti di ricerca avanzata che possono risultare in pubblicazioni scientifiche.

Lo sforzo condotto verso l'internazionalizzazione ha avuto come risultato un incremento del numero di studenti in mobilità internazionale (in entrata ed uscita), del numero di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero e il consolidamento di 7 Lauree Magistrali con caratterizzazione internazionale ai sensi del D.M. 23 dicembre 2013, n. 1059 allegato A) pagina 9, come elencate nella seguente tabella:

N.	Classe	Corso	Id Sua
1.	LM-6	Biologia Ambientale e Gestione degli Ecosistemi	1530180
2.	LM-17	Fisica	1530453
3.	LM-18	Informatica	1530454
4.	LM-27	Ingegneria delle Telecomunicazioni	1530455
5.	LM-32	Ingegneria Informatica e Automatica	1530456
6.	LM-40	Matematica	1530457
7.	LM-44	Ingegneria Matematica	1530458

Le iniziative per favorire la regolare fruizione dei corsi di studio da parte degli studenti e limitare gli abbandoni sono proseguite con l'incentivazione dell'adozione dei test per la valutazione delle conoscenze e competenze degli studenti immatricolati, come ad esempio i test CISIA disponibili per vari ambiti disciplinari, e la definizione delle eventuali modalità di recupero come definite nei regolamenti e nei corrispondenti quadri della SUA-CdS. Molti Corsi di Laurea hanno attivato specifiche iniziative di didattica integrativa come corsi di recupero, tutoraggi individuali e di gruppo, anche reclutando specifico personale a contratto.

Gli esiti della formazione di primo e secondo livello e l'efficacia delle varie iniziative sono monitorate attraverso gli indicatori dei corsi di studio forniti dall'ANVUR e specifici indicatori elaborati dall'Osservatorio Statistico di Ateneo. Il monitoraggio degli indicatori al termine del a.a. 2016/2017 ha mostrato sensibili miglioramenti soprattutto per quanto riguarda la riduzione della percentuale degli studenti inattivi e l'incremento dei CFU conseguiti nell'anno accademico. Tali indicatori hanno raggiunto e alle volte superato i valori di paragone dell'area geografica e in alcuni casi risultano confrontabili con le medie nazionali. Occorre tener presente che l'a.a. 2016/2017 è il secondo dopo la piena reintroduzione del sistema di tassazione studentesca a seguito della scadenza dell'accordo di programma con il MIUR. Questi risultati attestano il processo di evoluzione e consolidamento verso una situazione a regime conforme agli standard nazionali.

Per quanto riguarda la formazione post lauream nell'a.a. 2016/2017 sono stati attivati complessivamente 12 Master di primo o secondo livello e 10 Dottorati di Ricerca (XXXIII ciclo) accreditati secondo le regole vigenti.

DIP.	DENOMINAZIONE	LIVELLO	COORDINATORE
DISCAB	Diagnostica molecolare delle malattie genetiche, tumorali ed infettive	I	MARIAGRAZIA PERILLI
MESVA	Infermieristica clinica in area critica e dell'emergenza	I	LORETO LANCIA
MESVA	Management per le funzioni di coordinamento nell'infermieristica e ostetricia e nelle professioni sanitarie della riabilitazione, tecniche e della prevenzione (Abilitante)	I	MARIA GRAZIA CIFONE
MESVA	Riabilitazione neuro cognitiva	I	CARMINE MARINI
MESVA	Strumentisti di sala operatoria	I	MARCO CLEMENTI
DIIE	Management sanitario	II	FABRIZIO POLITI
DISCAB	Neuroradiologia Interventistica Endovascolare "Massimo Gallucci"	II	ALESSANDRA SPLENDIANI
DISCAB	Terapia Ortognatodontica Gnatologica	II	CLAUDIO CHIMENTI
MESVA	Abilitante per lo svolgimento delle funzioni di medico competente	II	LEILA FABIANI
MESVA	Odontoiatria pediatrica ed ortodonzia intercettiva	II	ROBERTO GATTO
MESVA	Psiconeuroendocrinoimmunologia e scienze della cura integrata (in convenzione con Società Italiana di Psiconeuroendocrinoimmunologia – SIPNEI)	II	MAURO BOLOGNA
MESVA	Vats lobectomy	II	ROBERTO CRISCI

Relazione sull'attività scientifica di ateneo – anno 2017

Si presenta una sintetica relazione sull'attività scientifica svolta dai Dipartimenti dell'Università dell'Aquila nell'anno 2017, accompagnata dai dati di bilancio più rilevanti. I sette dipartimenti, i due centri di eccellenza e i due centri di ricerca sono stati raggruppati in tre macro-aree culturalmente affini (Tabella 1).

Tabella 1: Dipartimenti e centri di ricerca dell'Università degli Studi dell'Aquila.

Struttura	Acronimo	Area
1.1 Dipartimento di medicina clinica, sanità pubblica, scienze della vita e dell'ambiente	MeSVA	Biomedica e ambientale
1.2 Dipartimento di scienze cliniche applicate e biotecnologiche	DISCAB	
1.3 Centro di Ricerca Interdipartimentale di Diagnostica Molecolare e Terapie Avanzate	DMTA	
2.1 Dipartimento di scienze fisiche e chimiche	DFS	Scienze matematiche e fisiche, ingegneria
2.2 Dipartimento di ingegneria civile, edile/architettura, ambientale	DICEAA	
2.3 Dipartimento di ingegneria/scienze dell'informazione e matematica	DISIM	
2.4 Dipartimento di ingegneria industriale, dell'informazione e di economia	DIIE	
2.5 Centro di eccellenza tecniche di telerilevamento e modellistica numerica per la previsione di eventi meteo severi	CETEMPS	
2.6 Centro di eccellenza design methodologies for embedded controllers, wireless interconnect and system-on-chip	DEWS	
2.7 Centro di ricerca e formazione per l'ingegneria sismica	CERFIS	
2.8 Centro internazionale di ricerca per la matematica e la meccanica dei sistemi complessi	M&MOCS	
3.1 Dipartimento di scienze umane	DSU	Scienze umane

I Dipartimenti concorrono con il loro personale docente all'attivazione dei Dottorati di Ricerca. Nel 2017 è stato attivato il XXXIII ciclo con 51 posizioni ⁽¹⁾ coperte da borsa di studio, 12 posizioni senza borsa e 2 posizioni coperte da borse finanziate da Stato estero. Dieci corsi di dottorato (due dei quali in convenzione con sedi universitarie esterne) sono stati accreditati presso il MIUR (**Tabella 2**).

¹ Alle quali si sono aggiunte 15 borse di dottorato a caratterizzazione industriale (PON R&I 2014-2020).

Per ciascuna macro-area si riportano le attività salienti, e per ciascuna struttura (centro o dipartimento) una scheda di dettaglio.

Tabella 2: Dottorati del XXXIII ciclo presso l'Università degli Studi dell'Aquila.

Dottorato	Codice	n. membri collegio	Dip. di riferimento
Scienze della salute e dell'ambiente	DOT13D9I8U	31	MESVA
Medicina clinica e sanità pubblica	DOT133HPLE	26	
Biotecnologie cellulari e molecolari (consorzio con l'Università di Teramo)	DOT13A8025	14 ⁽²⁾ /30	
Medicina sperimentale	DOT13SR6G7	38	DISCAB
Ingegneria civile, edile-architettura, ambientale	DOT13E1MY8	28 ⁽³⁾	DICEAA
Matematica e modelli	DOT13ZL6TY	25	DISIM
Ingegneria e scienze dell'Informazione	DOT13VJY7J	32 ⁽⁴⁾	
Ingegneria industriale e dell'informazione, ed economia	DOT13LHQ8Y	44	DIIE
Scienze fisiche e chimiche	DOT13OV2OC	22	DSFC
Studi letterari e culturali (consorzio con l'Università di Bologna)	DOT1303795	8/32	DSU

² A cui si aggiungono 7 unità di personale proveniente da enti di ricerca e università straniere.

³ Più 9 docenti di università straniere.

⁴ Più 2 docenti di università straniere.

1 Area Biomedica e Ambientale

L'area biomedico-ambientale è coperta da due dipartimenti e da un centro di ricerca:

- **Dipartimento di MEDicina clinica, sanità pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente (MeSVA)**, composto da 33 professori di prima fascia, 34 di seconda fascia, 59 ricercatori di cui 7 a tempo determinato e 2 assistenti ordinari del ruolo ad esaurimento. Sono altresì in servizio 60 unità di personale tecnico-amministrativo (16 amministrativi e 44 tecnici, di cui 29 dell'area TECNICA, TECNICO-SCIENTIFICA ED ELABORAZIONE DATI e 15 dell'area SOCIO-SANITARIA).
- **Dipartimento di Scienze Cliniche Applicate e Biotecnologiche (DISCAB)**, composto da 22 professori di prima fascia, 27 di seconda fascia, 37 ricercatori di cui 7 a tempo determinato. Sono inoltre in servizio 37 unità di personale tecnico-amministrativo.
- **Centro di Ricerca Interdipartimentale di Diagnostica Molecolare e Terapie Avanzate (DMTA)**.

I diagrammi seguenti (Figure 2.1-2) mostrano la variazione del numero di addetti alla ricerca nei due dipartimenti, nelle varie fasce, rispetto all'anno precedente. Il grafico di Figura 2.1 evidenzia una flessione del numero totale di addetti del MeSVA (-4,55%) e un lieve aumento nel DISCAB (+2,38).

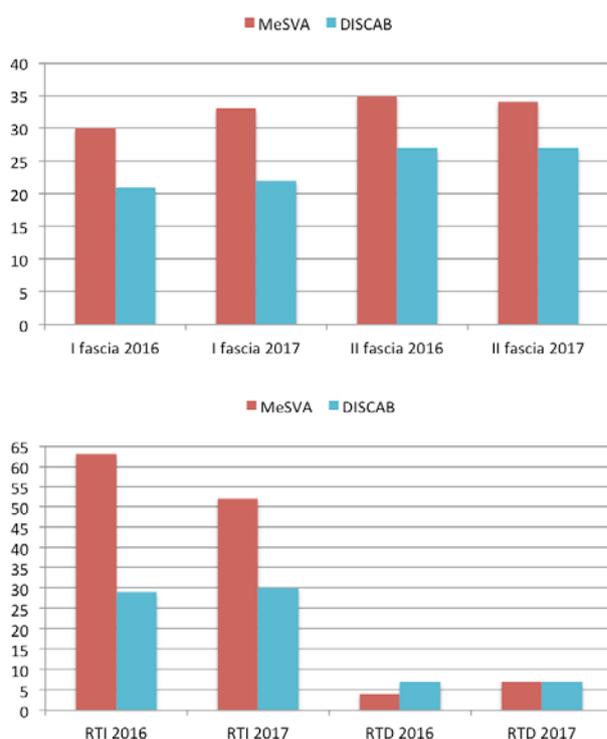


Figura 2.1: Dinamica del numero di docenti e ricercatori di MeSVA e DISCAB (2017 su 2016)

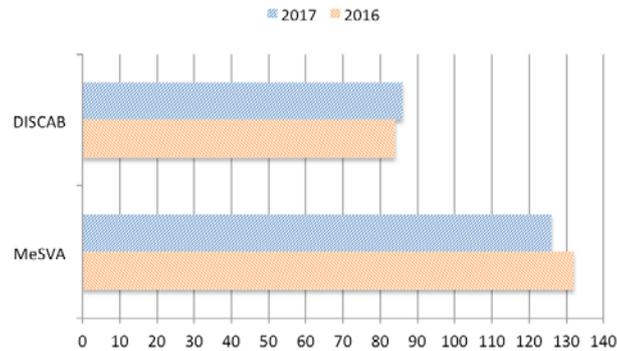


Figura 2.2: Dinamica del numero di addetti alla ricerca di MeSVA e DISCAB (2017 su 2016)

Nel corso del 2017 l'attività scientifica dei Dipartimenti si è principalmente articolata nelle seguenti aree:

1. Biotecnologie
2. Epidemiologia e Sanità Pubblica
3. Fisica e Informatica Applicata alla Biomedicina
4. Medicina ambientale ed epidemiologia clinica
5. Medicina Clinica e Molecolare, e Tecniche di *Imaging*
6. Medicina Diagnostica
7. Neuroscienze e Scienze del comportamento
8. Patologia e oncologia, clinica e molecolare
9. Scienze Ambientali
10. Scienze Biologiche, Biomediche, Biochimiche e Morfologiche
11. Scienze Cliniche e Odontostomatologiche
12. Scienze Morfo-Funzionali
13. Scienze Psicologiche e Sociali
14. Scienze Odontostomatologiche
15. Scienze Sociali e della Sicurezza
16. Tecnologie Chirurgiche Avanzate

Seguono schede dettagliate delle finalità e delle attività di ricerca svolte dai dipartimenti.

1.1 Dipartimento di Medicina Clinica, Sanità Pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente

A differenza degli altri dipartimenti di Ateneo, il modello dipartimentale MeSVA prevede l'organizzazione in sezioni, definite sulla base della specificità e peculiarità delle relative esigenze organizzative, strutturali e infrastrutturali (locali, servizi comuni, personale tecnico-amministrativo dedicato). Esse sono:

- **Medicina Clinica e Molecolare**
- **Sanità Pubblica**
- **Scienze Ambientali**
- **Scienze Biologiche e Biotecnologiche**

Per evitare che questo modello dia luogo a una compartimentalizzazione dei diversi ambiti, il MeSVA ha cercato di realizzare una stretta interrelazione fra i referenti delle sezioni per mantenere uniformità di interventi e azioni, pur nel rispetto delle specificità scientifico-formative. Sulla base delle specificità culturali e delle competenze tecnico-scientifiche dei diversi gruppi di ricerca, sono state altresì definite le seguenti aree scientifico-culturali:

- **Biotecnologie**
- **Epidemiologia e Sanità Pubblica**
- **Fisica e Informatica Applicata alla Biomedicina**
- **Medicina Clinica**
- **Medicina Molecolare e Tecniche di Imaging**
- **Neuroscienze e Scienze del Comportamento**
- **Scienze Ambientali**
- **Scienze Biologiche e Biomediche**
- **Scienze Morfo-Funzionali**
- **Scienze Odontostomatologiche**
- **Scienze Sociali e della Sicurezza**
- **Tecnologie Chirurgiche Avanzate**

L'attività di ricerca del 2017 ha prodotto **257 articoli su riviste indicizzate** (6 dei quali in italiano) e **2 brevetti nazionali**. Il quadro completo delle pubblicazioni conseguite è riportato in Tabella 1.1.1.

Tabella 1.1.1: Pubblicazioni del MeSVA, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	257
1.2 Recensione in rivista	3
1.5 Abstract in rivista	17
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	25
2.2 Prefazione/Postfazione	1
3.1 Monografia o trattato scientifico	3
4.1 Contributo in Atti di convegno	21
4.2 Abstract in Atti di convegno	20
5.12 Altro	2
6.1 Brevetto	2
Totale pubblicazioni	355

Il Dipartimento MeSVA conta su numerose strutture laboratoriali (Tabella 1.1.2) attrezzate per lo sviluppo delle attività di ricerca attive nelle diverse aree scientifico-culturali

Tabella 1.1.2: Laboratori del Dipartimento MeSVA

Laboratorio (denominazione e URL)	Responsabili	Ubicazione
<u>Anatomia e Imaging anatomico</u>	Guido Macchiarelli, M. Adelaide Continenza, Serena Bianchi	COPPITO 2
<u>Anatomia patologica – Patologia clinica</u>	Pietro Leocata, Vincenza Dolo	DELTA 6
<u>Biochimica</u>	Giuseppina Pitari	COPPITO 1
<u>Biochimica cellulare e della nutrizione</u>	Anna Maria D'Alessandro	COPPITO 2
<u>Biocristallografia</u>	Francesco Angelucci	COPPITO 1
<u>Bio-Immagini</u>	Giuseppe Placidi	COPPITO 2
<u>Biologia applicata e metabolismo</u>	Fernanda Amicarelli	COPPITO 1
<u>Biologia applicata e riproduzione</u>	Sandra Cecconi	COPPITO 2
<u>Biologia applicata e tecniche microscopiche</u>	Stefano Falone	COPPITO 1
<u>Biologia applicata e tecnologie della riproduzione</u>	Carla Tatone	COPPITO 2
<u>Biologia cellulare</u>	Mara Massimi	COPPITO 1
<u>Biologia dello sviluppo</u>	Elisabetta Benedetti	COPPITO 1
<u>Biologia dello sviluppo</u>	Elisabetta Benedetti	COPPITO 1
<u>Biologia molecolare</u>	Rodolfo Ippoliti	COPPITO 1
<u>Biotecnologie della riproduzione - morfologia funzionale</u>	Guido Macchiarelli, M. Adelaide Continenza, Serena Bianchi	COPPITO 2
<u>Bobine RF</u>	Marcello Alecci	COPPITO 2
<u>Botanica</u>	Loretta Giuseppina Pace	COPPITO 1
<u>Botanica sistematica</u>	Valter Rossi	COPPITO 1
<u>Cartografia</u>	Gianluca Ferrini, Anna Rita Frattaroli	COPPITO 1
<u>Citofluorimetria</u>	Benedetta Cinque	DELTA 6
<u>Ecologia vegetale e geobotanica</u>	Anna Rita Frattaroli	COPPITO 1
<u>Elettronica</u>	Marcello Alecci	COPPITO 2
<u>Ematologia</u>	Mauro Di Ianni	DELTA 6
<u>Entomologia e Zoologia evolutiva</u>	Maurizio Biondi	COPPITO 1
<u>Epidemiologia computazionale e informatica medica</u>	Pierpaolo Vittorini	DELTA 6
<u>EPR banda X</u>	Marcello Alecci	COPPITO 2

<u>Erbario floristico e micologico</u>	Anna Rita Frattaroli, Giorgio Lalli	COPPITO 1
<u>Farmacologia clinica</u>	Simona Bacchi, Maria Francesca Coppolino	DELTA 6
<u>Farmacologia e tossicologia</u>	Marco Carmignani, Anna Rita Volpe	COPPITO 1
<u>Farmacologia e tossicologia applicata</u>	Patrizia Cesare	COPPITO 1
<u>Fisiologia cellulare</u>	Antonella Bonfigli	COPPITO 1
<u>Fisiologia vegetale e Farmacognosia</u>	Renato Rodriguez Pousada, Giordana Marcozzi	COPPITO 1
<u>Fisiopatologia cardiovascolare e prevenzione dell'aterosclerosi</u>	Claudio Ferri	DELTA 6
<u>Fisiopatologia dell'invecchiamento</u>	Giovambattista Desideri	DELTA 6
<u>Fisiopatologia dello stato redox</u>	Irene Ciancarelli	DELTA 6
<u>Genetica e Mutagenesi</u>	Anna Poma	COPPITO 1

Tabella 1.1.2 (seguito): Laboratori del Dipartimento MeSVA

Laboratorio (denominazione e URL)	Responsabili	Ubicazione
<u>Genetica medica</u>	Elvira D'Alessandro	EDIFICIO 2 – Osp. S.SALVATORE
<u>Geologia e radioprotezione</u>	Antonio Moretti	COPPITO 1
<u>Imaging molecolare ottico</u>	Valentina Quaresima	COPPITO 2
<u>Immunologia clinica e allergologia</u>	Lia Ginaldi	DELTA 6
<u>Immunologia, immunopatologia e patologia molecolare</u>	Maria Grazia Cifone, Benedetta Cinque	DELTA 6
<u>Micologia</u>	Giovanni Pacioni	COPPITO 1
<u>Microbiologia</u>	Claudia Ercole, Paola Cacchio	COPPITO 1
<u>Microbiologia agro-ambientale</u>	Maddalena Del Gallo di Roccagiovine	COPPITO 1
<u>Microbiologia Ambientale, degli Alimenti e delle Bevande</u>	Leila Fabiani	DELTA 6
<u>Micropropagazione in vitro</u>	Giuseppe Chichiricò, Loretta Giuseppina Pace	COPPITO 1
<u>Microscopie – Analisi dell'Immagine e morfometria</u>	Guido Macchiarelli, M. Adelaide Continenza, Serena Bianchi	BLOCCO 11
<u>MRI a basso campo</u>	Angelo Galante	COPPITO 2
<u>MRI ad alto campo</u>	Marcello Alecci	COPPITO 2
<u>Neurobiologia</u>	Anna Maria Cimini	COPPITO 1
<u>Neurofisiopatologia, disordini del movimento e riabilitazione neuromotoria e cognitiva</u>	Carmine Marini, Irene Ciancarelli	DELTA 6
<u>Neuropsicologia cognitiva, clinica e comportamentale</u>	Domenico Passafiume	DELTA 6

<u>Neuroscienze comportamentali</u>	Tiziana M. Florio	COPPITO 2
<u>Patologia clinica</u>	Vincenza Dolo	COPPITO 2
<u>Patologia molecolare e oncologia sperimentale</u>	Mauro Bologna	DELTA 6
<u>Plasma-X</u>	Libero Palladino	COPPITO 2
<u>Psicopatologia, psichiatria clinica e funzionamento sociale</u>	Rita Roncone	DELTA 6
<u>Ricerca clinica cardiovascolare e cardiologia dello sport</u>	Maria Penco	DELTA 6
<u>Ricerca di base e clinica in andrologia</u>	Felice Francavilla, Sandro Francavilla	DELTA 6
<u>Ricerca in gastroenterologia</u>	Giovanni Latella	DELTA 6
<u>Scienze cognitive e del comportamento</u>	Giuseppe Curcio nel 2017 era presente	DELTA 6
<u>Scienze tecniche dietetiche applicate</u>	Irene Ciancarelli	DELTA 6
<u>Signal transduction</u>	Maria Grazia Cifone	DELTA 6
<u>Simulazione clinica avanzata</u>	Loreto Lancia	DELTA 6
<u>Sistematica molecolare</u>	Giovanni Pacioni, Maurizio Biondi	COPPITO 1
<u>Stigobiologia</u>	Diana M. P. Galassi	COPPITO 1
<u>Virologia e Oncologia molecolare</u>	Clara Balsano	DELTA 6

Ai sopraelencati Laboratori, si aggiungono (Tabella 1.1.3) le strutture della Clinica Odontoiatrica che, oltre a garantire il servizio conto terzi, sono utilizzate per l'attività di ricerca del personale del Dipartimento e per la formazione di base e post-laurea:

Tabella 1.1.3: Strutture Clinica Odontoiatrica del Dipartimento MeSVA

Laboratorio	Responsabile	Ubicazione
<u>Ambulatorio odontoiatrico</u>	Mario Giannoni	DELTA 6
<u>Laboratorio odontotecnico</u>	Mario Giannoni	DELTA 6

Il Dipartimento MeSVA partecipa alle attività scientifiche di:

- Centro di ricerca interdipartimentale *Diagnostica Molecolare e Terapie Avanzate, DMTA*
- Centro studi dipartimentale *Storia della Medicina e della Sanità Pubblica*
- Centro studi dipartimentale *Medicina Preventiva, Rigenerativa e Anti-ageing*
- Osservatorio *Giustizia, Investigazione, Sicurezza, OGISAQ*
- Consorzio didattico europeo per lo sviluppo e la formazione nel settore degli *Ecosistemi Montani e Marginali, CODEMM*
- Istituto Nazionale *Biostrutture e Biosistemi, INBB*
- Centro di *Medicina Molecolare e Biofisica Applicata, CIMBA*
- Centro per lo *Studio della Condizione Giovanile, GEO*
- Società consortile *AGIRE, AGroindustria Ricerca Ecosostenibilità* (soggetto gestore del Polo di Innovazione Agroalimentare per la Regione Abruzzo, consorzio di ricerca per l'innovazione tecnologica, la qualità e la sicurezza degli alimenti)
- Centro *Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi, ICEMB*

- *Consorzio per le Scienze Ambientali, CINSA*

Il Dipartimento MeSVA nel 2017 ha investito sulla ricerca a livello di risorse di personale, avviando e concludendo le procedure per la chiamata di 2 Ricercatori TD (art. 24 L. 240/10), di seguito elencati in Tabella 1.1.4.

Tabella 1.1.4: Ricercatori TD (art. 24 L. 240/10), chiamati nel 2017

Cognome e nome	Area CUN	Area VQR	SSD	Data presa di servizio inizio contratto	Data fine contratto
<u>PALUMBO Paola (tipol. b)</u>	06	06	MED/04	04/10/2017	03/10/2020
<u>GRASSI Davide (tipol. a)</u>	06	06	MED/09	15/09/2017	14/09/2020

Il dettaglio di assegni di ricerca, borse di studio e contratti di ricerca erogati dal MeSVA nell'anno di riferimento è infine consultabile nelle pagine seguenti (Tabelle 1.1.5-7).

Tabella 1.1.5: Assegni di ricerca erogati dal Dipartimento MeSVA (inizio A. 2017)

Responsabile del progetto	Assegnista	Inizio	Fine	Titolo del progetto
BIONDI Maurizio	IANNELLA Mattia	01/07/2017	30/06/2018	Tecniche di Species Distribution Modeling ed analisi GIS applicate alla conservazione e gestione di taxa rari o invasivi, con particolare attenzione ad anfibi e rettili dell'Italia peninsulare.
CIMINI Anna Maria	ANTONISANTE Andrea	01/06/2017	31/05/2018	Ruolo del Ppar β nella Malattia di Parkinson
FABIANI Leila	LEONARDI Sara	01/06/2017	31/05/2018	Metodologie innovative di valutazione della qualità delle acque destinate al consumo umano
LANCIA Loreto	DANTE Angelo	01/08/2017	01/09/2018	La Simulazione nella Formazione Infermieristica
MARZO Giuseppe	MUMMOLO Stefano	01/08/2017	01/09/2018	Resistenza al carico ciclico di 4 differenti design implantari
QUARESIMA Valentina	LANCIA Stefania	01/09/2017	31/08/2018	Spettroscopia/imaging nel vicino infrarosso per il mapping funzionale non invasivo della corteccia cerebrale in risposta a diversi stimoli: sviluppi metodologici e nuove applicazioni cliniche
CIFONE Maria Grazia	PALUMBO Paola	01/03/2017	28/02/2018	Studio dei meccanismi di azione della chemioresistenza in colture primarie e in cellule staminali tumorali di glioma umano
DI SABATINO Antonio	CRISTIANO Giovanni	01/05/2017	30/04/2018	Pressioni ed impatti sulla biodiversità e sul funzionamento degli ecosistemi lotici: analisi del processo di decomposizione del detrito nelle sorgenti del Fiume Vera
RONCONE Rita	GIUSTI Laura	01/06/2017	31/05/2018	Una mela al giorno: programma di intervento integrato in giovani sotto trattamento psicofarmacologico
BALDONI Stefano, CINQUE Benedetta	FABI Bianca	01/07/2017	30/06/2018	Cellule T regolatorie: caratterizzazione ed espansione in vitro
CINQUE Benedetta	LOMBARDI Francesca	01/10/2017	30/09/2018	Effetto di specifici microorganismi probiotici nella riparazione tissutale
GATTO Roberto	CARUSO Silvia	01/10/2017	30/09/2018	Sperimentazione di un protocollo integrato comprendente modelli di valutazione della "paura del dentista" (dental fear/anxiety), l'applicazione di tecniche di intervento psicologico/farmacologico e di metodiche mini-invasive di prevenzione/trattamento della carie dentale al fine di aumentare la compliance all'utilizzo dei servizi odontoiatrici e l'efficacia dei trattamenti negli individui in eta' evolutiva
MONACO Annalisa	ORTU Eleonora	01/10/2017	30/09/2018	Utilizzo dell'Elettromiografia di superficie e della Kinesiografia computerizzata nel trattamento del paziente disfunzionale
MONACO Annalisa	PIETROPAOLI Davide	01/10/2017	30/09/2018	Utilizzo dell'Elettromiografia di superficie e della Kinesiografia computerizzata nella programmazione della riabilitazione occlusale

AMICARELLI Fernanda	SANTINI Silvano J.	01/12/2017	30/11/2018	Meccanismi biomolecolari redox-correlati alla base della progressione tumorale del neuroblastoma indotta dall'esposizione a campi
CIFONE M. Grazia	PALUMBO Paola	01/02/2016	31/01/2017	Studio dei meccanismi di azione della chemioresistenza in colture primarie e in cellule staminali tumorali di glioma umano

Tabella 1.1.6: Borse di studio e contratti di ricerca erogati dal Dipartimento MeSVA.

Responsabile del progetto	Borsista	Titolo del progetto	Periodo
ANGELUCCI Francesco	Fata Francesca	Identification of preclinical drug candidates for the treatment of schistosomiasis (R21 AI127635-01)	10.04.2017-10.04.2018
CIMINI AnnaMaria	Catanesi Mariano	Valutazione comparativa dell'effetto antiossidante di L-metionina e D-metionina in un sistema in vitro Utilizzo di inoculanti microbici in agricoltura".	05/07/2017- 05/12/2017
CURCIO Giuseppe	D'Aurizio Giulia	Sviluppo di un protocollo computerizzato per la valutazione del comportamento in situazioni di dilemmi morali e per la valutazione delle funzioni esecutive"	10/07/2017-10/09/2017
DEL GALLO M. Maddalena	Lippa Loreta	Utilizzo di inoculanti microbici in agricoltura	01/03/2017-01/09/2017
DOLO Vincenza	Giusti Ilaria	Individual air pollution exposure, extracellular vesicles signaling and hypertensive disorder development in pregnancy	02/10/2017-02/10/2018
GALANTE Angelo	Di Censo Davide	Misure di tempi di rilassamento nel cervello di modelli animali di Parkinson a partire da acquisizioni MRI ad alto campo	10/07/2017-10/09/2017
GIANNONI Mario	Barone Antonella	Modificazione della flora batterica orale in relazione ad interventi di prevenzione odontoiatrica	16/10/2017-16/02/2018
MARZO Giuseppe	Enrico Marchetti	Associazione tra bromelina ed escina nella riduzione delle sequele postoperatorie in chirurgia odontostomatologica: trial clinico randomizzato, placebo-controllato, in doppio cieco"	05/06/2017-05/09/2017
QUARESIMA Valentina	Carrieri Marika	nuove applicazioni della spettroscopia funzionale nel vicino infrarosso nelle scienze cognitive	01/03/2017-01/12/2017
TOZZI Elisabetta	Mazzilli Martina	Le cefalee e la nutraceutica nell'età evolutiva	01/09/2017-01/10/2017
FRATTAROLI Anna Rita	Ferella Giorgia	anArchive for Botanical Data – per implementazione, gestione ed elaborazione di dati geobotanici (GIS based)	01/03/2017-01/06/2017
FRATTAROLI Anna Rita	Di Cecco Valter	Safeguard and valorization of the plant species of EU interest in the Natural Parks of the Abruzzo Apennine	01/07/2017-01/02/2018
GALASSI Diana M. Paola	Miccoli Francesco Paolo	Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems – SENIOR	02/11/2017-02/07/2018
GALASSI Diana M. Paola	Porfirio Silvano	Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems	02/11/2017-02/07/2018
BOLOGNA Mauro	Ciafarone Alessia	Espressione di CD-147 su colture cellulari di Cancro Prostatico umane	01/12/2017-01/02/2018
CIFONE Maria Grazia	Armela Kapaj	Influence of probiotics on wound healing in vitro and in vivo: identification of pharmacologically active bacterial-derived molecules and metabolites.	01/12/2017-01/02/2018
LANCIA Loreto	Elona Gaxhja	1. Empathy in health professional students. –Resp.le Scientifico prof. Loreto Lancia (Principal Investigator: Prof.ssa Cristina Petrucci. 2. Body temperature	01/12/2017-01/02/2018

		measurement: comparison of techniques commonly used in pediatric settings	
LEOCATA Pietro	Ylli Alicka	Histologica analysis of steminess and inflamatory markers on human glioma section"	01/12/2017-01/02/2018

Tabella 1.1.7: Principali convenzioni con enti esterni, 2017

PROGETTO DI RICERCA - ENTE FINANZIATORE	RESPONSABILE SCIENTIFICO
CCM – MINISTERO DELLA SALUTE	Prof. Roberto GATTO
PROGRAMMA PER GIOVANI RICERCATORI "RITA LEVI MONTALCINI" - D.M. 29 DICEMBRE 2014 N. 975	Prof. Daniele SALVI
STUDIO PER IL TRATTAMENTO DELL'OSTEARTRITE - CARISPAQ	Prof.ssa Vincenza DOLO
PIANO LAUREE SCIENTIFICHE (PLS)-DECRETO MINISTERIALE 976/2014	Prof. Francesco GIANANTI
ATTIVITÀ DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE CLINICA NEI SETTORI DI COMPETENZA DELL' U.O.S.D DI GASTROENTEROLOGIA – CHIESI FARMACEUTICI	Prof. Giuseppe FRIERI
STUDIO IN VITRO DELLE PROPRIETÀ ANTIOSSIDANTI DI UN MIX DI SOSTANZE ATTIVE- BACOPA, LICOPENE, ASTAXANTINA, VIT B12” – MENARINI FARMACEUTICI	Proff.ri G. DESIDERI- AM CIMINI
DEVELOPMENT OF A RAPID, FAST AND LOW-COST ANALYTICAL KIT TO EVALUATE QUALITY AND SAFETY OF MILK AND DIARY PRODUCTS – INBB	Prof. Francesco GIANANTI
CONTRIBUTO LIBERALE PER ATTIVITA' DI RICERCA PROF.SSA ELISABETTA TOZZI-LABOREST	Prof.ssa Elisabetta TOZZI
CONTRIBUTO LIBERALE PER ATTIVITA' DI RICERCA – PROF. ANTONIO MORETTI – DIGIMASTRI	Prof. Antonio MORETTI
STUDIO DELLA PATHWAY DI NOTCH NELLA LEUCEMIA LINFATICA CRONICA – AIL	Prof. Mauro DI IANNI
APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE PER L'ANALISI DELLE ALTERAZIONI FUNZIONALI INDOTTE DALLA MICROGRAVITÀ IN CELLULE SATELLITI UMANE E STUDIO DI POSSIBILI CONTROMISURE (MYOGRAVITY)- Università degli Studi "G. D'annunzio" dipartimento di Neuroscienze, Imaging e Scienze Cliniche	Prof.ssa Fernanda AMICARELLI
CONTRIBUTO LIBERALE ALLE ATTIVITÀ DI RICERCA NELL'AMBITO DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE CLINICA NEI SETTORI DI COMPETENZA DEL PROF. MARINANGELI- Mundipharma Pharmaceuticals	Prof. Franco MARINANGELI
CONTRIBUTO LIBERALE ALLE ATTIVITÀ DI RICERCA DEL PROF. GUIDO MACCHIARELLI- KULZER s.r.l	Prof. Guido MACCHIARELLI
CONTRIBUTO LIBERALE PER LE RICERCHE NELL'AMBITO DI: VALUTAZIONE DEI PARAMETRI CLINICI DI MORFOLOGIA DELLA RETINA, MEDIANTE RETINOGRAFIA, PER LA DIAGNOSI DELLA RETINOPATIA DIABETICA - S.I.F.I.	Prof. Marco CIANCAGLINI
“VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ANTIOSSIDANTE DI METIONINA IN UN SISTEMA IN VITRO”, COME MEGLIO DESCRITTI NELL'ALLEGATO A AL PRESENTE CONTRATTO (DI SEGUITO COLLETTIVAMENTE I “SERVIZI”).- DOMPE'	Prof.ssa AM CIMINI
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO GESTITE DAL CAM-CONSORZIO ACQUEDOTTISTICO MARSICANO	Prof.ssa Leila FABIANI
IDENTIFICATION OF PRECLINICAL DRUG CANDIDATES FOR THE TREATMENT OF SCHISTOSOMIASIS”- Rush University Medical Center (Chicago, USA)	Prof. Francesco ANGELUCCI
VALUTAZIONE DELL'EFFETTO DI REPARIXIN E DF2726A SU U87 E SU CELLULE STAMINALI”-	Prof.ssa AM CIMINI

DOMPE'	
CONSULENZA GENETICA PER L'IMPLEMENTAZIONE DI PROTOCOLLI E FLOW-CHART DIAGNOSTICO MOLECOLARI IN GENOMICA MEDICA- Personal Genomics s.r.l.	Prof. Francesco BRANCATI

1.2 Dipartimento di Scienze Cliniche Applicate e Biotecnologiche

Il Dipartimento di Scienze Cliniche Applicate e Biotecnologiche è uno dei due dipartimenti biomedici dell'Università degli Studi dell'Aquila. Vi afferiscono 22 Professori Ordinari, 27 Professori Associati, 37 Ricercatori (di cui 7 a tempo determinato). Inoltre per l'anno di riferimento l'attività del Dipartimento ha potuto avvalersi del contributo di: 34 unità di personale tecnico amministrativo, 17 borsisti di ricerca, 11 assegnisti di ricerca e di circa 100 tra dottorandi e specializzandi in varie discipline mediche e chirurgiche. Nel 2017 l'attività di ricerca ha prodotto in totale 241 pubblicazioni, ripartite secondo varie tipologie come riportato nella seguente Tabella 1.2.1.

Tabella 1.2.1: Pubblicazioni del DISCAB, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	205
1.2 Recensione in rivista	2
1.5 Abstract in rivista	10
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	11
2.2 Prefazione/Postfazione	1
4.1 Contributo in Atti di convegno	6
4.2 Abstract in Atti di convegno	5
4.3 Poster	1
Totale pubblicazioni	241

Le ricerche si sono sviluppate secondo le seguenti direttrici, che riflettono l'articolazione del dipartimento in sezioni tematiche:

- **Neuroscienze**
- **Scienze biologiche, biochimiche e morfologiche**
- **Patologia e oncologia, clinica e molecolare**
- **Scienze cliniche e odontostomatologiche**
- **Medicina diagnostica**
- **Medicina ambientale ed epidemiologia clinica**

Di seguito il dettaglio dei temi trattati.

- **Neuroscienze**
 - **Modelli sperimentali di malattie neurodegenerative.** Meccanismi neurobiologici e recettori coinvolti in modelli animali di malattie neurodegenerative quali il morbo di Alzheimer (AD) e ruolo del fattore neurotrofico di origine encefalica (BDNF) nel ripristino della plasticità sinaptica e delle funzioni cognitive che dipendono dal lobo limbico. L'attività di ricerca è condotta principalmente in modelli murini di AD.
 - **Studio dei meccanismi neurodegenerativi alla base delle patologie retiniche.** Le patologie che interessano il sistema visivo sono molte e possono avere sia una base genetica che ambientale. Sono patologie progressive molto invalidanti con un decorso lento o veloce che possono portare anche a cecità migliaia di persone ogni anno. Ne esistono diverse forme fra le quali la degenerazione maculare legata all'età e la retinite pigmentosa, o forme degenerative più veloci come la sindrome di Stargardt. Pur trattandosi di malattie multifattoriali hanno tutte un

meccanismo patogenetico comune, la morte dei fotorecettori e perdita della funzione visiva. Gli studi sono stati condotti su un modello animale di danno ambientale per identificare le principali vie d'azione che sono coinvolte in questo processo degenerativo. In particolare si è posta l'attenzione su un importante processo che interviene sia in condizioni fisiologiche che patologiche che è quello dell'autofagia. L'autofagia è un processo fisiologico che ha il compito di rimuovere dall'ambiente cellulare le proteine e gli organelli cellulari che risultano danneggiati o che hanno raggiunto la fine del loro ciclo vitale. Si tratta di un meccanismo che agisce a livello basale ma che può essere modulato in condizioni di stress come la carenza di nutrienti o la presenza di radicali dell'ossigeno. Tuttavia l'autofagia può mediare la morte cellulare quando il livello del danno cellulare percepito risulta troppo elevato. In queste condizioni l'autofagia da fattore protettivo per la funzionalità cellulare può diventare un fattore che contribuisce al danno cellulare. A livello retinico è risultato evidente un coinvolgimento dell'autofagia oltre che dell'apoptosi nel processo degenerativo. Sono state evidenziate anche modificazioni della matrice extracellulare, attivazione di processi infiammatori e coinvolgimento degli endocannabinoidi nel processo degenerativo retinico. Una caratterizzazione sempre più dettagliata sui tempi di insorgenza e sull'entità di questi e di altri processi consentirà di testare delle possibili strategie neuro protettive per mitigare il processo di morte dei fotorecettori per cercare di preservare la funzione visiva.

- **Neurofisiologia funzionale.** Caratterizzazione di un *internal ribosome entry site* (IRES) sul recettore muscarinico di tipo M2. Abbiamo dimostrato che il gene del recettore muscarinico M2 da origine a due proteine, il recettore M2 intero che viene sintetizzato normalmente a partire dal CAP site, e un frammento C-terminale di circa 15 kD che viene sintetizzato tramite IRES a partire da una metionina interna al recettore. Il frammento C-terminale che contiene le ultime due regioni transmembrana, ha una localizzazione esclusivamente mitocondriale. Attualmente stiamo studiando la funzione di questo frammento che, da risultati preliminari, sembra ridurre drasticamente il consumo di ossigeno mitocondriale.
- **Neuroscienze Cliniche.** L'attività di ricerca nell'ambito delle neuroscienze cliniche è rivolta alle malattie cerebrovascolari, alle cefalee e alle gravi cerebrolesioni acquisite. Sono in corso i seguenti progetti di ricerca svolti sia in modo indipendente che mediante collaborazioni nazionali ed internazionali.
 - Studio GLORIA (*Global Registry on Long-term oral Antithrombotic Treatment in patients with atrial fibrillation*): studio osservazionale condotto su pazienti affetti da fibrillazione atriale non-valvolare di nuova diagnosi con lo scopo di analizzare le caratteristiche cliniche di tali pazienti e di valutare la sicurezza e l'efficacia dei trattamenti antitrombotici.
 - Studio RESPECT-ESUS (*Randomized, double-blind, Evaluation in secondary Stroke Prevention comparing the Efficacy and safety of the oral Thrombin inhibitor dabigatran etexilate (110 mg or 150 mg, oral b.i.d) versus acetylsalicylic acid (100 mg oral q.d.) in patients with Embolic Stroke of Undetermined Source*): trial clinico che include pazienti affetti da ictus con caratteristiche cliniche e neuroradiologiche di un evento embolico da fonte indeterminata. I pazienti sono randomizzati in doppio cieco ad assumere l'anticoagulante orale diretto dabigatran oppure acidoacetilsalicilico 100 mg in prevenzione secondaria. Lo scopo è di analizzare la sicurezza e l'efficacia nel prevenire le recidive ischemiche di dabigatran rispetto all'acido acetilsalicilico in pazienti con ictus embolico da causa indeterminata.
 - Progetto ANGELS INITIATIVE per supportare il miglioramento del trattamento dell'ictus ischemico acuto attraverso programmi e materiale didattico a supporto del processo decisionale intra-ospedaliero.
 - Registro SITS-ISTR (*Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke - International Stroke Thrombolysis Register*): registro internazionale a cui partecipano oltre 1600 centri all'interno del quale vengono implementati in modo strutturato i dati di pazienti con ictus ischemico acuto che ricevono un trattamento trombolitico sistemico e/o endovascolare. Lo scopo è di valutare se l'efficacia e la sicurezza di questi trattamenti sia comparabile a quella osservata nei trial clinici.
 - Registro REI (*The Italian Registry of Endovascular Treatment in Acute Stroke*): registro multicentrico nazionale per la raccolta dei dati relativi ai trattamenti endovascolari nella fase

acuta dell'ictus ischemico. Si propone come strumento per il monitoraggio del numero di procedure, della metodica con cui vengono effettuate e degli eventi avversi correlati. L'obiettivo è di individuare la migliore strategia di trattamento in relazione alle caratteristiche del paziente.

- Studio RAF-DOA (*Early Recurrence and cerebral bleeding in patients with acute ischemic stroke and Atrial Fibrillation treated with direct oral anticoagulants – DOA: effect of treatment and its timing*): studio osservazionale multicentrico condotto su pazienti con ictus ischemico affetti da fibrillazione atriale trattati con anticoagulanti orali diretti. Si propone come obiettivo di studiare il rischio di recidive ischemiche cerebrali, l'evenienza di embolismo sistemico sintomatico, di emorragie cerebrali sintomatiche e di sanguinamenti maggiori extracranici entro 90 giorni dall'evento ictale in relazione al tipo di anticoagulante orale diretto e al tempo trascorso tra l'evento ischemico e l'inizio della terapia.
- Studio ALESSA: Studio osservazionale multicentrico che ha lo scopo di elaborare e validare un punteggio che permetta di valutare il rischio di recidive ischemiche precoci e sanguinamenti maggiori in pazienti con ictus ischemico e fibrillazione atriale.
- LASR II (*L'Aquila Stroke Registry 2011-2015*): registro prospettico di popolazione che ha incluso pazienti residenti nella provincia dell'Aquila che nel periodo 2011-2015 hanno presentato un evento cerebrovascolare. Attualmente prosegue il follow-up dei pazienti inclusi. Lo studio ha lo scopo di analizzare l'incidenza, l'eziologia, i fattori di rischio, la severità e la prognosi a breve e a lungo termine degli eventi cerebrovascolari.
- INSTRUCT (*INternational STRoke oUtcomes sTudy*): lo studio analizza i dati 13 studi di popolazione condotti tra il 1987 e il 2013 in Europa, Australia, Sud America e Caraibi che hanno incluso pazienti con ictus incidente con lo scopo di analizzare gli outcome a lungo termine.
- SAFFO (*Detection of Silent Atrial Fibrillation after Ischemic Stroke guided by implantable loop recorder*): trial multicentrico, randomizzato, controllato, in aperto con valutazione in cieco degli esiti clinici, a due bracci con un rapporto di randomizzazione 1:1. Pazienti con primo ictus ischemico aterotrombotico o lacunare, senza precedente storia di fibrillazione atriale (FA)/flutter atriale (FLA)/tachicardia atriale (TA) e una gravità neurologica in termini di dipendenza funzionale misurata con la scala di disabilità modified Rankin Scale (mRS) con uno score ≤ 3 , sono randomizzati a ricevere impianto di loop recorder con monitoraggio continuo elettrocardiografico e della frequenza cardiaca per 36 mesi o monitoraggio standard. L'obiettivo primario dello studio è quello di valutare in pazienti con primo ictus ischemico aterotrombotico o lacunare se l'incidenza di FA/FLA/TA in prima diagnosi rilevata e documentata con monitoraggio continuo del ritmo cardiaco effettuato tramite loop recorder durante i primi 12 mesi di osservazione, sia più elevata rispetto all'incidenza di queste aritmie rilevate con monitoraggio standard del ritmo.
- OPTION (*Studio Osservazionale per la valutazione comparativa di efficacia della chiusura endovascolare del forame ovale pervio vs il trattamento medico, in pazienti con stroke criptogenetico*): studio di coorte prospettico osservazionale multicentrico nazionale condotto su pazienti di età 18-65 anni che presentano un ictus ischemico criptogenetico con diagnosi di pervietà del forame ovale (PFO). Questo studio ha lo scopo di confrontare l'efficacia della chiusura endovascolare o chirurgica del PFO associata a trattamento medico rispetto al solo trattamento medico, in termini di recidive neurologiche a 6, 12, 24 e 36 mesi dal trattamento.
- Analisi sistematica dei dati di letteratura per valutare come l'implementazione di terapie di prevenzione primaria e secondaria in ambito vascolare abbiano inciso sui sottotipi eziologici di ictus cerebrale.
- Ideazione e validazione di una nuova scala per la valutazione delle comorbidità nei pazienti con grave cerebrolesione acquisita e successiva valutazione prospettica sul ruolo delle comorbidità nella prognosi a lungo termine
- Implementazione di una *brain computer interface* (BCI) utilizzando le abilità residue e, in particolare, l'*olfactory imagery* nei pazienti con grave disabilità motoria.

- Valutazione prospettica delle differenze volumetriche corticali e trattografiche tra pazienti con emicrania episodica ed emicrania cronica, a confronto con soggetti sani, e successiva valutazione delle implicazioni prognostiche e terapeutiche.
- Valutazione neuropsicologica e neuroradiologica (volumetrica, trattografica e neurofunzionale) di soggetti residenti nel cratere sismico del 2009 a confronto con un gruppo di controllo appaiato per caratteristiche anagrafiche e mai soggetto a calamità naturali.
- Valutazione delle disfunzioni emozionali, in termini di empatia e di riconoscimento delle emozioni veicolate da volti, in una coorte di pazienti con malattia di Parkinson e correlazione con il grado d'impoverimento della mimica facciale.
- Validazione della versione italiana della Near Death Experiences Scale in pazienti sopravvissuti a una fase di coma.
- Studio dei sintomi non motori in pazienti con sindrome locked-in e interpretazione degli stessi in termini di alterazioni dell'embodiment con successiva ideazione di approcci riabilitativi specifici.
- Riconoscimento delle principali implicazioni etiche nel trattamento di fine vita dei pazienti con grave patologia neurologica ed implementazione di un curriculum per le figure sanitarie coinvolte nella cura stessa.
- Valutazione dei predittori clinici di risposta nei pazienti con emicrania cronica trattati con tossina botulinica
- Contributo al registro italiano dei pazienti con emicrania cronica.
- **Ruolo degli ormoni sessuali sulle attività cognitive.** Il ruolo esercitato dagli ormoni sessuali non si limita alla regolazione del comportamento riproduttivo. L'influenza degli estrogeni, i principali ormoni sessuali femminili, sui processi cognitivi potrebbe essere spiegata dall'ampia distribuzione di recettori all'interno di aree cerebrali limbiche e corticali, che sono coinvolte nei processi di apprendimento, memoria ed emozioni. Lo scopo della nostra linea di ricerca è quello di valutare il ruolo degli estrogeni sulla performance cognitiva di giovani donne durante le diverse fasi del ciclo mestruale, e di donne in menopausa, mediante l'utilizzo dei potenziali evocati ellettroencefalografici. I risultati dei nostri lavori potranno contribuire a chiarire il ruolo degli estrogeni nella modulazione di alcuni aspetti dell'attività cognitiva, con la finalità di migliorare le terapie per il trattamento di disturbi correlati al ciclo mestruale e alla menopausa.
- **Psicofisiologia del sonno.** Influenza del sonno sulla funzionalità dei lobi frontali e sulla regolazione delle emozioni. Effetti cognitivo-comportamentali della deprivazione di sonno (totale, parziale, selettiva) e delle alterazioni del ciclo sonno-veglia. Contromisure nei confronti della sonnolenza e degli effetti cognitivo-comportamentali della deprivazione di sonno. Relazioni tra differenze individuali, qualità del sonno, livelli di sonnolenza e prestazioni. Psicobiologia del sogno. Attività elettrica corticale e sottocorticale durante il sonno
- **Sviluppo linguistico e socio-cognitivo,** con riferimento allo studio dei prerequisiti, indicatori di rischio e analisi dei profili di sviluppo; fattori di rischio e protezione nei processi di adattamento; studio e messa a punto di strumenti e tecnologie applicabili in ambito educativo, clinico e di ricerca.
- **Studio della patologia tumorale ipofisaria,** in particolare per quanto riguarda i tumori GH-secerntenti e la loro espressione clinica (acromegalia e gigantismo): basi genetiche e patogenesi tumorale (tumorigenesi AIP-correlata, sindrome X-LAG), patogenesi tumorale (), ruolo dell'imaging nella predizione della risposta farmacologica agli agonisti della somatostatina; pitfalls nella diagnosi funzionale dei tumori neuroendocrini.
- **Scienze Biologiche, biochimiche e morfologiche**
 - **Le vescicole extracellulari come nuovo approccio per bersagliare le cellule tumorali nel microambiente osseo.** Tale progetto, finanziato dall'Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro (AIRC) ha come obiettivo principale lo studio del ruolo delle vescicole extracellulari nel *cross-talk* tra cellule tumorali e cellule ossee al fine di 1) delucidare i meccanismi molecolari che regolano la colonizzazione dell'osso da parte delle cellule tumorali 2) sperimentare le vescicole extracellulari come veicolo di composti anti tumorali.

- **Ruolo dell'emoglobina beta (HbB) nel carcinoma della mammella.** Questo progetto di ricerca, precedentemente finanziato dall'AIRC, ci ha permesso di evidenziare un ruolo dell'HbB nel contesto tumorale. In particolare, abbiamo dimostrato come l'espressione dell'HbB aumenti l'aggressività delle cellule di carcinoma della mammella e sia associata ad una prognosi peggiore. Tali risultati identificherebbero l'HbB come un nuovo biomarcatore della progressione del carcinoma della mammella. I risultati di questo studio sono stati pubblicati nella rivista internazionale *British Journal of Cancer*.
- **Ruolo della Lipocalina 2 (LCN2) nel metabolismo osseo.** Studi precedenti condotti nel nostro laboratorio hanno dimostrato il coinvolgimento della LCN2 nella perdita di massa ossea dovuta a ridotto carico meccanico. Abbiamo quindi studiato più approfonditamente il ruolo di questa molecola nella fisiologia dell'osso valutando il fenotipo di topi *knock out* per la LCN2, dimostrando che dalla sua assenza deriva un fenotipo osteopenico, provocato da una ridotta funzionalità osteoblastica. I topi *knock out* per la Lcn2 presentano inoltre un'aumentata massa corporea associata ad alterazioni del metabolismo energetico. I risultati di questa ricerca sono stati inseriti in un manoscritto sottomesso per la pubblicazione nella rivista internazionale *Journal of Bone and Mineral Research*.
- **Fenotipo osseo nella distrofia muscolare di Duchenne (DMD): ruolo della LCN2 ed implicazioni terapeutiche.** Questo progetto, finanziato dall'agenzia AFM-Telethon, ha come obiettivo l'identificazione dei meccanismi molecolari che determinano l'insorgenza dell'osteoporosi nei pazienti affetti DMD. Partendo da risultati preliminari ottenuti nel nostro laboratorio, intendiamo studiare il ruolo della Lipocalina 2 nel *cross-talk* tra muscolo e osso nella DMD, al fine di comprendere i meccanismi molecolari alla base della perdita di massa ossea in questa patologia e di identificare nuovi bersagli terapeutici
- **Estrazione di sostanze antiossidanti da prodotti naturali.** Ruolo degli estratti nella modulazione dell'attività di enzimi proteolitici e della via dell'acido arachidonico mediante l'utilizzo di metodologie di bioinformatica predittiva, test enzimatici in vitro e su linee cellulari tumorali.
- **Studio e caratterizzazione delle proprietà antimicrobiche di batteri acido lattici (LAB) sia di provenienza alimentare (latte) che di origine clinica (VS)**
- **Analisi molecolare della resistenza a chinoloni/fluorochinoloni in ceppi clinici di Salmonella enterica serovar thyphimurium**
- **Tipizzazione molecolare mediante PFGE e MLST di ceppi batterici Bacillus cereus group, Pantoea spp.**
- **Ruolo svolto dal sistema endocannabinoide nella modulazione della risposta allo stress indotta da xenoestrogeni in cellule del Sertoli murine.**
- **Valutazione molecolare e funzionale degli effetti indotti da basse dosi di radiazioni ionizzanti in Drosophila Melanogaster.**
- **Studio dei pathway che mediano i cambiamenti morfo-funzionali del tratto digerente.** Analisi delle caratteristiche strutturali, ultrastrutturali ed immunoistochimiche del canale alimentare in condizioni normali e in corso di patologie fibrotiche sperimentali in modelli murini.
- **Patologia e oncologia, clinica e molecolare**
 - **Ruolo del recettore tirosino chinasi per il "nerve growth factor", TrkA, nella patogenesi e progressione del Neuroblastoma ed altri tumori neurali-correlati.** Ricerca e sviluppo di nuovi inibitori dell'espressione ed attività di TrkAIII in progetti di ricerca traslazionali
 - **Studio della regolazione trascrizionale e post trascrizionale di geni tumori-associati** coinvolti nella regolazione dell'angiogenesi tumorale e invasione (il sistema redox della tioredoxina, NF- κ B, metalloproteinasi della matrice ed inibitori tissutale delle metalloproteinasi)
 - **Studio dei processi molecolari modulati dalla supplementazione di miscele di aminoacidi,** caratterizzate da diversi rapporti di essenziali/non essenziali, in modelli sperimentali normali e

patologici in vitro. In particolare la sperimentazione è stata focalizzata allo studio degli effetti di queste miscele su linee cellulari tumorali.

- **Analisi dei meccanismi molecolari legati alla capacità di adattamento e progressione delle cellule tumorali e dei fattori che ne promuovono la disseminazione.** Tramite l'applicazione di modelli in vitro e in vivo è stata verificata e studiata la capacità da parte di diversi tumori (prostata, mammella, glioblastoma) di modificare il microambiente per creare un'interazione simbiotica con le cellule normali. In particolare è stato dimostrato il coinvolgimento di cellule con fenotipo miofibroblastico nel sostenere il metabolismo energetico delle cellule tumorali e verificato tramite opportuni modelli in vitro il ruolo dei trasportatori degli acidi monocarbossilici.
 - **Analisi degli aspetti fisiopatologici dell'angiogenesi.** La linea di ricerca riguarda i meccanismi molecolari e le vie di segnalazione coinvolte nel processo di angiogenesi fisiologica e patologica mediante l'applicazione di modelli in vitro e in vivo tra i quali, invasione, migrazione, tubule formation assay, angiogenesis spheroids assay e matrigel plug assay.
 - **Studio del ruolo delle cellule staminali mesenchimali nei processi di neovascolarizzazione.** Cellule mesenchimali isolate da polpa dentaria e da tessuto adiposo sono state investigate per la loro capacità di differenziare esse stesse in endotelio quando sottoposte a diversi tipi di stimoli (ipossia, mezzi condizionati) o di supportare la formazione di vasi attraverso il rilascio di fattori di crescita e/o citochine.
 - **Studio dell'espressione dei microRNA nello sviluppo di carcinoma epatico** indotto da dieta ad alto contenuto di grassi o da dieta ad alto contenuto di carboidrati. Il ruolo dei microRNA è stato valutato in diverse fasi della progressione della patologia NAFLD in un modello murino predisposto allo sviluppo di obesità, insulino-resistenza e NAFLD.
 - **Studio dei meccanismi molecolari coinvolti nella regolazione della polarizzazione dei macrofagi associati al tumore,** con particolare riferimento al ruolo di geni anti-apoptotici regolati da NF- κ B, mediante l'utilizzo di modelli murini geneticamente modificati.
 - **Bioinformatica.** "Modellazione, Analisi, Sviluppo di sistemi software distribuiti, tramite notazioni model-based. Analisi di proprietà non funzionali di sistemi software, in particolare: interpretazione dei risultati dell'analisi e generazione di feedback a livello architetturale, monitoring, modellazione ed analisi del contesto e dei sistemi context-aware. Sviluppo di approcci di bioinformatica e di sistemi di Mobile Health. In particolare, si è implementato di un approccio Bioinformatica per predire geni target di microRNA deregolati nel carcinoma epatocellulare. L'approccio, premiato dal Azure Microsoft Research Award, verrà incluso in un sistema on-line per identificare gruppi funzionali di geni bersaglio che potrebbero essere correlati a set di microRNA. Il sistema deve creare e visualizzare reti di visualizzare i possibili circuiti e pathways in cui selezionati miRNA potrebbero essere coinvolti, fornendo una potenziale risorsa per altre ricerche focalizzate sulla malattia del cancro. In ambito eHealth, si è sviluppato un approccio e relativo sistema di mobile health per aiutare nel monitoraggio della tossicità e sintomi in pazienti affetti da cancro sottoposti a terapia mirata e personalizzata; tale sistema deve essere in grado di valutare anche la compliance dei pazienti alla terapia specifica.
- **Scienze cliniche e odontostomatologiche**
 - **Chirurgia mini-invasiva e laparoscopica del sistema gastrointestinale,** con studio delle risposte immuni e del miglioramento della prognosi dei pazienti con patologie infiammatorie e neoplastiche. Studio dell'utilizzo e dell'efficacia di nuovi materiali protesici in chirurgia addominale. Tecniche chirurgiche oncologiche per terapia anti-neoplastica loco-regionale con perfusione di diversi settori. Assetto neuroendocrinologico in pazienti obesi pre- e post-intervento di chirurgia bariatrica.

- **Chirurgia dei trapianti.** Studio di due diversi regimi di immunosoppressione senza steroidi ADEVAM (Advagraf + micofenolato vs. Advagraf + everolimus), in collaborazione col CONTRAP – gruppo di lavoro multicentrico italiano. Studio dei determinanti microbiologici dei tumori umani, in collaborazione col dottor Crescenzi del CNR – ISS, Roma. Studio dei polimorfismi d’inserzione/delezione del HLA-G 14-bp nei pazienti trapiantati con complicanze metaboliche, in collaborazione con la dottoressa Piantelli del CNR – Istituto di Farmacologia traslazionale, L’Aquila. Studio dei polimorfismi dell’IL18 e di altri geni proinfiammatori negli esiti a lungo termine del trapianto d’organo solido, in collaborazione con la dottoressa Piantelli del CNR – Istituto di Farmacologia traslazionale, L’Aquila. Studio dei polimorfismi del CTLA-4 nello sviluppo di rigetto acuto dopo trapianto d’organo solido, in collaborazione con la dottoressa Piantelli del CNR – Istituto di Farmacologia traslazionale, L’Aquila. Studio e monitoraggio continuo delle complicanze oncologiche del trapianto d’organo solido, in collaborazione col CONTRAP – gruppo di lavoro multicentrico italiano. Studio della efficacia e sicurezza di ingenolo mebutato (Picato®) nella cheratosi attinica del paziente trapiantato alla luce della risposta infiammatoria sistemica, in collaborazione con la professoressa Fagnoli della Dermatologia Oncologica – P.O. San Salvatore, L’Aquila. Studio del ruolo di differenti regimi d’induzione (basiliximab, basiliximab+thymoglobuline, thymoglobuline) nello sviluppo di anticorpi donatore-specifici anti-HLA e non anti-HLA, rigetto acuto e cronico, perdita d’organo e morte del paziente. Studio del ruolo degli anticorpi donatore-specifici anti-HLA e non anti-HLA nello sviluppo di rigetto acuto e cronico dopo trapianto d’organo solido, in collaborazione col dottor Papola del CRITT – P.O. San Salvatore, L’Aquila. Studio del ruolo della capacità di fissare il C1q degli anticorpi donatore-specifici anti-HLA nello sviluppo di rigetto acuto e cronico dopo trapianto d’organo solido, in collaborazione col dottor Papola del CRITT – P.O. San Salvatore, L’Aquila. Studio della presenza e patogenicità del Polyomavirus JC (JCV) nel sangue e nelle urine dei pazienti trapiantati per stimare l’incidenza di viremia e viruria in caso di differente induzione (basiliximab vs. thymoglobuline) e in caso di trattamento contro il rigetto cellulare o umorale. Studio del ruolo eventuale di JCV nello sviluppo di rigetto acuto e cronico dopo trapianto d’organo solido. Studio dei metodi di determinazione del livello globale di immunosoppressione, specie in relazione allo sviluppo di anticorpi donatore-specifici anti-HLA e non anti-HLA, attraverso la misurazione del rilascio di interferon- γ da parte dei linfociti stimolati con fitoemagglutina, in collaborazione col dottor Barnabei e la dottoressa Clemente del Laboratorio Analisi – P.O. San Salvatore, L’Aquila. Studio dei pazienti che hanno sviluppato tolleranza clinica operativa dopo trapianto di rene, in collaborazione col gruppo di lavoro DESCARTES – Nantes, Francia. Studio del ruolo dell’emodiafiltrazione accoppiata ad adsorbimento nel trattamento delle patologie infiammatorie sistemiche acute dei pazienti trapiantati di rene. Studio di nuove tecniche chirurgiche e di materiali biologici come la gelatina ricca di piastrine ad uso topico nel trattamento dei siti chirurgici complessi dopo trapianto di rene.
- **Analisi dello stato mutazionale dei geni BRAF, NRAS e TERT nei melanoma multipli ed associazione con il genotipo del gene MC1R.** Questo progetto ha riguardato lo studio delle mutazioni somatiche dei geni BRAF, NRAS e TERT nei melanomi multipli di uno stesso paziente, valutando la concordanza intra-paziente dello status genetico dei suoi melanomi. Poiché lo studio è stato condotto sia a livello molecolare che in immunocistochimica, è stata confrontata la consistenza dei risultati ottenuti dalle due metodologie, valutando la specificità e la sensibilità dei diversi test utilizzati. Infine, considerando che il melanoma multiplo ha una base ereditaria, è stata studiata l’associazione delle alterazioni somatiche con il profilo genetico germinale del gene MC1R di ogni paziente.

- **Studio del miRNoma in cellule di melanoma trattate con tocotrienoli.** Con questo progetto abbiamo analizzato gli effetti del trattamento con tocotrienoli sull'espressione del miRNoma in linee cellulari di melanoma (BLM e A375).
- **Caratterizzazione del promotore del gene TERT e lunghezza dei telomeri nel BCC.** L'obiettivo principale di questo progetto è stato quello di studiare il ruolo delle alterazioni genetiche del promotore del gene TERT nel carcinoma basocellulare (BCC). E' stato analizzato lo status mutazionale del gene TERT e del suo promotore, l'espressione di TERT e lunghezza dei telomeri in biopsie di BCC. Infine , è stata valutata la correlazione degli aspetti genetici con le caratteristiche clinico-patologiche dei BCC.
- Studio delle relazioni tra il coinvolgimento endoteliale e la genesi della fibrosi nella patogenesi della Sclerosi Sistemica.
- **Medicina Diagnostica**
 - **Diagnosi, stadiazione e tentativo di caratterizzazione della patologia neoplastica dell'osso e delle parti molli.**
 - **Trattamento con ultrasuoni focalizzati a guida RM (MRgFUS) e follow-up post-procedurale delle lesioni benigne dell'osso.**
 - **Trattamento ablativo (termo e/o crioablazione) e follow-up post-procedurale delle lesioni focali secondarie dolorose dell'osso.**
 - **Valutazione con apparecchiatura 3T e mappatura T2 delle lesioni cartilaginee prodromiche alla patologia artrosica articolare.**
 - **Attività antimicrobica di estratti naturali** in batteri con elevata resistenza a diverse classi di antibiotici quali beta-lattami, fluorochinoloni ed aminoglicosidi. Attività antitumorale di estratti naturali dei licheni in diverse linee cellulari tumorali. Studio dei meccanismi catalitici di serin- e metallo-beta-lattamasi isolate in ceppi batteri clinici patogeni. Disegno ed analisi di mutanti di laboratorio per l'identificazione di target per nuove molecole ad attività inibitoria.
- **Medicina ambientale ed epidemiologia clinica**
 - **Modelli di funzionamento della cognizione sociale allo scopo di costruire nuovi paradigmi sperimentali e strategie di intervento efficaci ed evidence-based per i disturbi dello spettro autistico.** In particolare, l'attività di ricerca si concentra sulla creazione di interventi riabilitativi allo scopo di migliorare le competenze sociali degli individui con autismo grazie alla sinergica interazione con il Centro di Riferimento Regionale per l'Autismo (CRRRA). L'attività scientifica condotta all'interno del Laboratorio di Epidemiologia Clinica e Neuropsicologia-DISCAB e dal CRRRA ha portato ad una collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica (DISIM) dell'Università degli studi dell'Aquila. Tale cooperazione ha prodotto il "TetaLab" (Technology Enhanced Treatment for Asd Lab), un laboratorio di ricerca multidisciplinare che vede nella Information and Communication Technology (ICT) un grande potenziale nel trattamento dell'autismo. Inoltre, un' importante attività svolta all'interno del laboratorio prevede il coinvolgimento e partecipazione di 5 giovani adulti con autismo con una doppia finalità: costruire un software per migliorare le abilità sociali di bambini con autismo e coinvolgere giovani adulti per potenziare i loro punti di forza e introdurli in un ambiente di studio e formazione dove sono al tempo stesso i beneficiari e i produttori dell'intervento.
 - **Epidemiologia clinica** con studi quali il progetto nazionale PIANO (Panorama pro-ipertensivo nel paziente affetto da neoplasie maligne. Una indagine epidemiologica) in collaborazione con atenei e aziende ospedaliere su tutto il territorio italiano. Le attività di ricerca hanno riguardato l'avvio di una indagine epidemiologica di sanità pubblica con l'Università di Matanzas (Cuba) relativa alla

definizione di un modello di rischio nell'infortunistica nello sport nella popolazione cubana. Un ulteriore ambito di indagine e di produzione scientifica è stato quello della qualità della vita nei pazienti oncologico.

1.3 Centro di Ricerca Interdipartimentale di Diagnostica Molecolare e Terapie Avanzate

Alla costituzione del Centro di Ricerca Interdipartimentale di Diagnostica Molecolare e terapie Avanzate (DMTA) dell'Università degli Studi dell'Aquila concorrono il Dipartimento di Medicina Clinica, Sanità Pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente (MESVA), il Dipartimento di Scienze Cliniche Applicate e Biotecnologiche (DISCAB) ed il Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche (DISFC).

Il Centro, attrezzato grazie alla donazione ricevuta da AERF (Abruzzo Earthquake Relief Fund, Toronto, Canada), consente di condividere piattaforme tecnologicamente avanzate per lo svolgimento di progetti di ricerca multidisciplinari integrati biologici, traslazionali e clinici di complessità elevata e competitivi.

Il Centro DMTA si propone di:

- offrire servizi di tipo diagnostico nei settori della Chimica, Biochimica, Microbiologia, Genetica ed Oncologia, eseguendo analisi su acidi nucleici, proteine e cellule derivanti da campioni biologici;
- promuovere lo sviluppo, la standardizzazione e la validazione clinica di nuove metodologie con possibile valenza assistenziale mediante tecnologie avanzate, disponibili in commercio e non erogate dal SSN;
- fornire servizi e consulenze ad enti esterni, pubblici e privati, che ne facciano richiesta, nel rispetto delle norme previste dallo Statuto e dal Regolamento Generale di Ateneo;
- favorire lo sviluppo della ricerca scientifica in ambito chimico-biologico, molecolare e biomedico con l'obiettivo dell'applicazione clinica, in ambito diagnostico, terapeutico, prognostico e predittivo;
- formare personale specializzato di area tecnica, biologica, bio-molecolare, bio-informatica e medica;
- svolgere attività didattica di alta formazione (dottorati, scuole di specializzazione, master) per i Dipartimenti afferenti;
- promuovere la cooperazione e il trasferimento di tecnologia tra ambienti di ricerca pubblici e privati, e realtà industriali.

La **strumentazione** attualmente disponibile presso il Centro DMTA è la seguente:

Next generation sequencing - Ion Torrent, PGM system- Life Technology. New generation sequencing based on semiconductor pH sensor device; DNA Sequencer ABI PRISM 3500 – Life Technology - Genetic Analyzers for Human Identification Applications that use capillary electrophoresis (CE): this is a 8-capillary 3500 System that provide higher throughput; ViiA™ 7 Real-Time PCR System- Life Technology- Real-time PCR system used for quantification of nucleic acid (DNA and RNA); BD FACSCanto II Flow Cytometer- Becton-Dickinson- BD FACSCanto™ II system is an easy-to-use benchtop analyzer that delivers proven performance, accuracy, and high-quality results; Mass Spectrometry Xevo G2 Q-ToF- Waters- Xevo™ G2 Q technology is the most sensitive, exact-mass, quantitative and qualitative benchtop ms/ms system available; UPLC: ACQUITY UPLC I- provides of detector Photodiode Array (PDA)- Waters- UPLC Technology offers reliable technology that simultaneously improves laboratory productivity, efficiency, and throughput, Microscope TCS SP5 – Leica- The Leica TCS SP5 Confocal fully covers a broad range of requirements in confocal and multiphoton imaging with excellent overall performance; Scanner CGH Array – Agilent- DNA Microarray Scanner with SureScan High-Resolution Technology enables automated high-speed scanning and is able to produce high-quality data from both legacy and upcoming arrays; Bioanalyzer 2100 – Agilent; Bravo Liquid Handling Robot- Agilent; Near Infrared spectroscopy

imaging system – Artinis.

L'attività di ricerca del Centro DMTA, formalmente iniziata nel 2017 dopo interventi di manutenzione di tutti gli strumenti che non erano stati utilizzati per alcuni anni, è stata svolta nelle seguenti aree:

- **Studio dei meccanismi di resistenza agli antibiotici nei patogeni clinici** (Maria Grazia Perilli). Per lo sviluppo del progetto volto alla identificazione e caratterizzazione di batteri patogeni di origine clinica è stata utilizzata la tecnologia di sequenziamento diretto mediante chimica di Sanger. Nel dettaglio, l'identificazione genotipica di batteri patogeni gram-negativi è stata effettuata mediante MLST (Multi Locus Sequence Typing) identificando 7 geni housekeeping di origine cromosomica in un gruppo di 50 isolati clinici di *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. Negli stessi ceppi sono stati identificati e caratterizzati geni di resistenza agli antibiotici beta-lattamici. Tali geni codificano per enzimi, denominati beta-lattamasi, in grado di idrolizzare tale classe di antibiotici. In particolare, sono stati caratterizzati geni che codificano per carbapenemasi (NDM, VIM, KPC e OXA-48) e beta-lattamasi ad ampio spettro (CTX-M).
- **Analisi d'espressione dei microRNA in un modello murino di epatocarcinogenesi indotta da dieta ad alto contenuto di grassi e basso di carboidrati (HF) o ad alto contenuto di carboidrati e basso di grassi (LF-HC)** (Alessandra Tessitore, Edoardo Alesse). Sono stati analizzati tessuti epatici e sierici da topi trattati con i due tipi di dieta per diversi time point sperimentali e a lungo termine (3, 6, 12 e 18 mesi), in comparazione con topi di controllo alimentati in condizioni standard. Lo studio, effettuato principalmente su real-time PCR ViiA7, in dotazione presso il centro DMTA, ha permesso di isolare un pannello di 15 microRNA modulati durante la progressione della malattia epatica (NAFL, NASH, fibrosi, insorgenza di HCC) e, allo stesso tempo, di definire alcuni parametri molecolari caratteristici dell'evoluzione della stessa nei gruppi di animali alimentati con le diverse diete. La ricerca ha inoltre messo in luce il possibile ruolo svolto dalle diete HF e LF-HC nel processo di danno epatico e di patogenesi tumorale, fornendo conoscenze di base potenzialmente utilizzabili per il miglioramento di piani dietetici, con il fine di migliorare contestualmente la salute pubblica.
- **Analisi del genotipo PI3KCA nel tumore della mammella trattato con terapia neoadiuvante: possibili implicazioni cliniche** (Alessandra Tessitore, Prof. Edoardo Alesse). È stato analizzato il genotipo del gene PI3KCA in una casistica di campioni di tumore mammario pre-terapia, ottenuti da pazienti trattate con unico ed identico schema terapeutico neoadiuvante. L'analisi è stata effettuata tramite studio di mutazione per sequenza automatica di Sanger su sequenziatore multicapillare Genetic Analyzer 3500, in dotazione presso il Centro DMTA. Le pazienti sono state raggruppate ed analizzate in base a ben definiti parametri molecolari (espressione Her2 e HR) ed al genotipo PI3KCA. Lo studio ha messo in luce il possibile ruolo del genotipo PI3KCA sulla sopravvivenza, libera da malattia e globale, nei diversi gruppi di pazienti caratterizzati da diversi livelli di espressione di Her2 e HR, fornendo informazioni di carattere prognostico e predittivo potenzialmente utilizzabili nella pratica clinica.
- **Laboratorio di spettrometria di massa** (Francesco De Angelis, Samantha Reale). Il gruppo di ricerca del Prof. De Angelis ha recentemente messo a punto un protocollo di sintesi biomimetica in vitro di allomelanine utilizzando gli isomeri di diidrossinaftalene (nei funghi sono presenti melanine derivanti da 1,8 diidrossinaftalene che è quindi un substrato naturale) e di diidrossibenzene (in alcune piante il catecolo è lo starter melanogenico di allomelanine vegetali) come starter melanogenici, e la perossidasi di rafano (HRP) come catalizzatore. La caratterizzazione del polimero allomelanico è stata ottenuta principalmente attraverso spettrometria di massa con sorgente elettrospray (ESI-MS) sia in

modalità infusione diretta che in accoppiamento con separazioni HPLC. Le svariate applicazioni che le allomelanine possono avere in campo biotecnologico, biomedico, della scienza dei materiali e delle nanotecnologie inducono la comunità scientifica a studiarne la sintesi biomimetica in vitro e a caratterizzarle dal punto di vista chimico. La necessità di studiare tali macromolecole producendole in vitro nasce dall'estrema difficoltà di estrarle dalla matrice biologica in cui sono contenute senza alterarne o degradarne la struttura. Nel corso del 2017 nell'ambito di questo progetto di ricerca sono stati effettuati i seguenti studi:

- Caratterizzazione attraverso spettrometria di massa elettrospray (ESI-MS) di allomelanine sintetiche ottenute in vitro per polimerizzazione enzimatica di 2,3-diidrossinaftalene
 - Caratterizzazione attraverso spettrometria di massa elettrospray (ESI-MS) di allomelanine sintetiche ottenute in vitro per polimerizzazione enzimatica di diidrossibenzeni.
 - Su richiesta della Prof.ssa Benedetta Cinque (MESVA): studio di fattibilità per l'analisi e la quantificazione di ammine biogene mediante HPLC-MS.
 - Su richiesta delle prof.sse Marcozzi e Pace (MESVA): studio di fattibilità per la caratterizzazione di alcaloidi in pollini.
 - Su richiesta della Prof.ssa Spreti (DSFC): caratterizzazione ESI-MS di tensioattivi N-ossidi di nuova sintesi
 - Su richiesta del Prof. Rossi (DSFC): analisi ESI MS e MS/MS di ditiocarbonati di nuova sintesi
- **Studio della dormiente delle cellule di tumore della mammella nell'osso** (Mattia Capulli, Anna Teti). Il 20% dei pazienti con tumore della mammella, sviluppa recidive fino a 15 anni dopo la presunta guarigione. Questo fenomeno presuppone che delle cellule tumorali siano in grado di rimanere quiescenti nel corpo del paziente per un lungo periodo. Abbiamo identificato, grazie all'utilizzo del microscopio confocale del centro DMTA, che in un modello animale di tumore della mammella, le cellule tumorali quiescenti si trovano nel tessuto osseo, in zona endosteale arricchita in una speciale sotto popolazione di osteoblasti over esprimenti l'n-caderina (SNO: spindle shaped N-Cadherin positive osteoblasts). Inoltre abbiamo osservato che questi osteoblasti esprimono la proteina di superficie Jagged1, tramite la quale legano e attivano la proteina di superficie Notch2 espressa dalle cellule tumorali dormienti, e questo legame svolge un ruolo centrale nella dormienza delle stesse. Utilizzando un altro strumento del DMTA, il FACScanto, abbiamo dimostrato che le Notch2HIGH rappresentano una piccola sotto popolazione di cellule tumorali, abbiamo inoltre osservato che le cellule Notch2HIGH over esprimono altri marcatori caratterizzanti le cellule ematopoietiche staminali come cKit, Tie2 e CXCR4. Le cellule ematopoietiche sono cellule che popolano il midollo osseo, interagiscono con osteoblasti SNO e hanno la capacità di essere quiescenti, caratteristiche in comune con le cellule tumorali dormienti. Le nostre future ricerche si concentreranno soprattutto sulla somiglianza fra cellule di tumore della mammella dormienti e cellule HSC.
 - **Infiammazione, immunità e cancro: ruolo del fattore di trascrizione NF-kB e di suoi geni target** (Francesca Zazzeroni, Edoardo Alesse). Il fattore di trascrizione NF-kB è frequentemente deregolato

in molti tipi di tumori e il suo ruolo nella tumorigenesi e nella resistenza alla terapia è in gran parte ascrivibile alla sua capacità di indurre geni anti-apoptotici nelle cellule tumorali e di orchestrare la risposta infiammatoria e immune nel microambiente tumorale. Tuttavia, nonostante numerosi tentativi, il targeting terapeutico di NF- κ B si è rivelato inattuabile e nessun inibitore specifico di NF- κ B è stato approvato per uso clinico, a causa dell'elevata tossicità associata alla soppressione sistemica di tutte le funzioni di NF- κ B. Pertanto, la ricerca in questo campo è ora volta all'identificazione e caratterizzazione di effettori a valle delle funzioni tumorigeniche NF- κ B, e allo sviluppo di una nuova generazione di inibitori che interferiscono specificamente con l'attività di tali geni target di NF- κ B. Il gruppo coordinato dalla Prof.ssa Francesca Zazzeroni e dal Prof. Edoardo Alesse si occupa di studiare il ruolo di un gene regolato da NF- κ B, GADD45b, nella tumorigenesi e nei processi infiammatori e immunitari associati al tumore, e di effettuare studi preclinici di efficacia di un nuovo inibitore di GADD45B. La strumentazione presente presso i laboratori del DMTA è necessaria per lo svolgimento di questo progetto, che prevede analisi di espressione genica mediante Real Time PCR, sequenziamento genico per l'identificazione di mutazioni del gene *gadd45b* nei tumori e analisi citofluorimetriche per la caratterizzazione fenotipica e funzionale di popolazioni cellulari infiammatorie e immunitarie infiltranti i tumori e per studiare il ruolo di GADD45B in tali cellule.

- **Attività di ricerca in Dermato-Oncologia** (Maria Concetta Fagnoli). Nel 2017 l'attività di ricerca in ambito dermato-oncologico è stata focalizzata sulle seguenti aree: analisi dello stato mutazionale a livello somatico dei geni *BRAF*, *NRAS* e *TERT*-promoter nei melanomi multipli; analisi dello stato mutazionale a livello somatico dei geni *BRAF*, *NRAS*, *C-KIT* nei melanomi metastatici; identificazione e studio di varianti di splicing del gene *TRKA* nel melanoma primitivo e metastatico; analisi dello stato mutazionale di un pannello di 12 geni (*CSMD 1*,/*CSMD2*, *DPH3* promoter, *PTCH1*, *SMO*, *GLI1*, *NOTCH 1*, *NOTCH1/2*, *TP53*, *ITIH2*, *DPP10*, *STEAP4*) nel carcinoma basocellulare (BCC) superficiale e nodulare; studio delle varianti germinali del gene *MC1R* nei melanomi multipli; studio delle mutazioni germinali a carico dell'esone 10 del gene *MITF* in pazienti con melanoma multiplo.

Alle attività di ricerca su menzionate si aggiunge l'**attività clinica di diagnostica molecolare**: nel corso del 2017, è stato proseguito l'iter di convenzionamento del Centro DMTA con la ASL 01 Avezzano, Sulmona, L'Aquila, nell'ambito del progetto "Biomarcatori Tumorali Onco-Ematologici di rilevanza clinica". In particolare, dopo ripetuti colloqui con il personale amministrativo e medico della ASL, è stata definita la bozza di convenzione tra la ASL 01 e l'Università dell'Aquila, approvata poi in Commissione Paritetica, con la lista delle prestazioni di diagnostica molecolare ed il tariffario di rimborso sulla base dei codici regionali. Tale iter è stato concluso a Marzo 2018 con la firma della convenzione e la delibera del Direttore Generale della ASL.

2 *Scienze matematiche e fisiche, ingegneria*

Le scienze “fredde” sono coperte in ateneo da quattro dipartimenti:

- **Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche (DSFC)**, con 6 professori di prima fascia, 32 di seconda fascia, 16 ricercatori di cui 7 a tempo determinato e articolato nei gruppi di ricerca di area Fisica (Meccanica Statistica, Nano-strutture, Materiali bidimensionali, Nano-tubi di carbonio, Proprietà elettroniche e magnetiche dei solidi, Fibre ottiche, Astro-particelle, Proprietà della materia in condizioni estreme, Fisica dello spazio) e area Chimica (Generale e Inorganica, Organica e spettrometria di massa, Sintesi organica, Analitica, Supramolecolare, Metabolomica).
- **Dipartimento di ingegneria civile, edile/architettura, ambientale (DICEAA)**, con 5 professori di prima fascia, 21 di seconda fascia, 11 ricercatori, articolato in settori di ricerca afferenti in prevalenza all'area dell'Ingegneria Civile e Architettura (Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni, Idraulica, Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia, Topografia e cartografia, Geotecnica, Geologia applicata, Ecologia, Fisica tecnica ambientale, Scienza e tecnologia dei materiali, Disegno, Architettura tecnica, Composizione architettonica e urbana, Storia dell'architettura, Tecnica e pianificazione urbanistica, Strade, ferrovie ed aeroporti, Trasporti).
- **Dipartimento di ingegneria/scienze dell'informazione e matematica (DISIM)**, con 20 professori di prima fascia, 41 di seconda fascia e 28 ricercatori di cui 13 a tempo determinato, e articolato nei gruppi di ricerca di area Matematica (Algebra, Analisi, Analisi numerica, Fisica matematica, Geometria, Matematiche complementari, Probabilità e statistica), Informatica (Informatica, Ricerca Operativa), Ingegneria industriale e dell'informazione (Automatica, Elettrotecnica e macchine elettriche, Elaborazione dell'informazione, Telecomunicazioni) ed Economia (Econometria, Finanza aziendale, Metodi matematici dell'economia).
- **Dipartimento di ingegneria industriale, dell'informazione e di economia (DIIE)**, con 36 professori di prima fascia, 33 di seconda fascia, 30 ricercatori di cui 14 a tempo determinato, e articolato nei settori di ricerca di area Ingegneria industriale (Campi elettromagnetici, Disegno industriale, Elettrotecnica, Elettronica, Elaborazione dell'informazione, Energia e ambiente, Sistemi elettrici per l'energia, Idraulica, Macchine elettriche, Misure elettriche, Impianti meccanici, Ingegneria economico-gestionale, Ingegneria dei processi chimici, Fisica tecnica, Meccanica applicata, Macchine a fluido, Progettazione meccanica, Scienza e tecnologia dei materiali, Tecnologie e sistemi di lavorazione) Diritto (Diritto amministrativo, Diritto costituzionale, Diritto dell'economia, Diritto del lavoro, Diritto privato), Economia (Politica economica, Economia aziendale, Gestione di impresa, Metodi matematici dell'economia, Organizzazione aziendale, Scienza delle finanze ed Economia degli intermediari finanziari) e Matematica (Analisi numerica, Geometria, Probabilità e statistica).

I diagrammi seguenti (Figure 2.1-2) mostrano la variazione del numero di addetti alla ricerca nei quattro dipartimenti, nelle varie fasce, rispetto all'anno precedente.

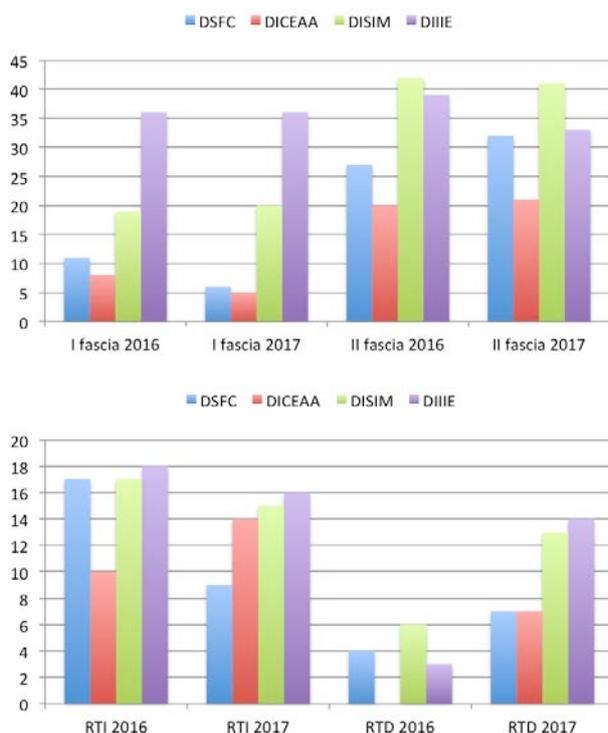


Figura 2.1: Dinamica del numero di docenti e ricercatori di DSFC, DICEAA, DISIM, DIIIE (2017 su 2016)

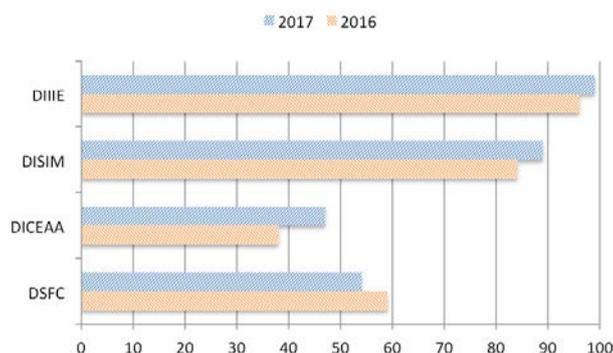


Figura 2.2: Dinamica del numero di addetti alla ricerca di DSFC, DICEAA, DISIM, DIIIE (2017 su 2016)

Il grafico di Figura 2.1 testimonia una flessione del numero totale di addetti del DSFC (-8,47%) a fronte di un aumento negli altri tre dipartimenti (DICEAA +23,68%, DISIM +5,95%, DIIIE +3,13%). Depurato degli addetti a tempo determinato il dato si presenta tuttavia molto meno lusinghiero, rivelando una generale flessione (DSFC -14,55%, DISIM -2,56%, DIIIE -8,60%) con la sola, limitata eccezione del DICEAA (+5,26%).

Accanto ai dipartimenti operano due centri di eccellenza e due centri di ricerca con afferenza interdipartimentale ed extra-ateneo:

- Centro di eccellenza **Tecniche di Telerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteo Severi** (CETEMPS, cetemps@pec.univaq.it)
- Centro di eccellenza **Design methodologies for Embedded controllers, Wireless interconnect and System-on-chip** (DEWS, <http://www.dews.ing.univaq.it/>)
- **Centro di Ricerca e Formazione per l'Ingegneria Sismica** (CERFIS, <http://www.cerfis.it/>), avente sede amministrativa presso il DICEAA

- Centro internazionale di ricerca per la **Matematica e la Meccanica dei Sistemi Complessi** (M&MOCS, <http://memocs.univaq.it>), avente sede amministrativa presso il DICEAA

Seguono schede dettagliate delle finalità e delle attività di ricerca svolte da dipartimenti e centri.

2.1 Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche

E' composto da 6 professori di prima fascia, 29 di seconda fascia, 12 ricercatori di cui 6 a tempo determinato e articolato nei gruppi di ricerca di area Fisica (Meccanica Statistica, Nano-strutture, Materiali bidimensionali, Nano-tubi di carbonio, Proprietà elettroniche e magnetiche dei solidi, Fibre ottiche, Astro-particelle, Proprietà della materia in condizioni estreme, Fisica dello spazio) e area Chimica (Generale e Inorganica, Organica e spettrometria di massa, Sintesi organica, Analitica, Supramolecolare, Metabolomica).

Accanto al Dipartimento opera il Centro di eccellenza **Tecniche di Telerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteo Severi** (CETEMPS, cetemps@pec.univaq.it).

Nel 2017 la ricerca del DSFC ha conseguito le pubblicazioni riportate in Tabella 2.1.1 e si è sviluppata nelle tematiche indicate di seguito (in parentesi i nomi dei partecipanti alle ricerche).

Tabella 2.1.1: Pubblicazioni del DSFC, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	123
1.2 Recensione in rivista	1
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	2
3.1 Monografia o trattato scientifico	1
3.8 Traduzione di libro	1
4.1 Contributo in Atti di convegno	17
4.3 Poster	4
Totale pubblicazioni	148

- **Fisica dell'Atmosfera** (26 pubblicazioni nel 2017)
 - **Modellistica accoppiata chimica-clima** nell'ambito di campagne internazionali. (Pitari, Mancini)
 - **Effetti climatici delle emissioni di ossidi d'azoto** da flotte aeree su scala globale. Accoppiamento di effetti a breve e lungo termine, collegati alle interazioni $\text{NO}_x\text{-CH}_4$. (Pitari)
 - Studio degli effetti indiretti della geo-ingegneria dei solfati sulla composizione atmosferica e il clima. Studio del tempo di vita del metano ed altri composti atmosferici ben mescolati. (Pitari, Visioni)
 - **Modellistica degli *absorbing radiation aerosols*** e del loro impatto sul clima nell'ambito del progetto AXA. Modellistica del dust di origine antropico nell'ambito del progetto AXA. (Tuccella)
 - **Modellistica a mesoscala degli effetti diretti e indiretti degli aerosol**. (Tuccella, Curci)
 - **Modellistica qualità dell'aria ad alta risoluzione su aree urbane**. Sviluppo software per il calcolo proprietà ottiche degli aerosol, con particolare riferimento all'assorbimento di

radiazione solare. Identificazione di regioni eco-climatiche in Italia per un sistema di allerta precoce per le malattie trasmesse da vettori. (Curci)

- **Osservazioni mediante Raman LIDAR** dei profili verticali delle proprietà ottiche degli aerosol nel PBL e nella libera troposfera: sistemi lidar localizzati presso CETEMPS, Osservatorio Pierre AUGER-Malargue-Mendoza-Argentina. Osservazioni mediante Raman LIDAR del profilo verticale del contenuto di vapor d'acqua (PBL e libera troposfera) ed acqua liquida nelle nuvole. Osservazione routinaria del profilo verticale di ozono mediante palloni meteorologici e sensori elettrochimici per conto del MATTM. Osservazione continua dei flussi UV-A e UV-B mediante pirometri. Osservazione routinaria dello spessore ottico degli aerosol a più lunghezze d'onda mediante spettrofotometro solare CIMEL. (V. Rizi, M. Iarlori)
- **Calibrazione sistema LIDAR ARCADE** per Osservatorio Cherenkov Telescope Array a La Palma, Canarie, Spagna. (V. Rizi, M. Iarlori, E. Pietropaolo)
- **Studio della Dinamica atmosferica** con particolare attenzione al miglioramento delle previsioni meteorologiche. Sviluppo e messa a punto di un sistema di previsione di tipo probabilistico-ensemble forecast. (Ferretti)
- **Studio dell'impatto dell'assimilazione dati Radar ad alta risoluzione** nei modelli meteorologici. (Ferretti, Maiello, Mazzarella)
- Messa a punto di un **modello ad alta risoluzione di tipo convection permitting** per studi climatici. (Ferretti, Redaelli, Sangelantoni)
- Implementazione della **catena modellistica operativa RegCM-CHyM** per le previsioni stagionali del ciclo idrologico sulla regione Abruzzo. (Redaelli, Tomassetti)
- Upgrade e controllo del **sistema di previsione meteorologica** del CETEMPS (<http://magritte.aquila.infn.it/meteo/ecmwf-2way/>) per il Centro Funzionale della Regione Abruzzo (Ferretti, Maiello)
- **Fisica dello Spazio e delle Relazioni Sole-Terra** (12 pubblicazioni nel 2017)
 - Studio della **dinamica magnetosfera** e della sua correlazione con l'attività solare. (Francia, De Lauretis, Villante, Piersanti, Regi, Di Matteo)
 - Sviluppo di **nuove tecniche di analisi dati per segnali di tipo non lineare e non stazionario**. (Pietropaolo, Regi)
 - **Monitoraggio remoto della plasmassera terrestre** mediante rilevazione di risonanze delle linee del campo geomagnetico. (Vellante, Del Corpo)
 - **Attività solare** ed effetti sull'atmosfera terrestre. (Francia, De Lauretis, Pietropaolo, Regi, Redaelli)
- **Fisica Astroparticellare** (41 pubblicazioni nel 2017).
 - Studio della possibilità di **rivelazione a collider** di una nuova particella di Higgs responsabile della rottura della parità e dell'emergenza della massa dei neutrini. Studio delle possibilità di rivelazione al Large Hadron Collider della violazione del numero leptonic e possibile ristorazione della parità, tramite l'apparizione di vertici di interazione separati dal vertice principale nelle collisioni di LHC, o di decadimenti invisibili. Studio di una possibile concentrazione di materia oscura al centro Galattico per effetto della presenza di un buco nero supermassivo. (Nesti)

- Studio dei limiti sulla massa di un **ipotetico candidato di Dark Matter fermionica** dalla dinamica di galassie nane sferoidali (Nesti, Villante).
- Studio della **ricostruzione degli eventi dell'Osservatorio Pierre Auger** attraverso il metodo dell'Universalità. Simulazione Monte Carlo di sciame da raggi cosmici di altissima energia. Misura dello spettro dei raggi cosmici di altissima energia con l'utilizzo degli eventi ibridi dell'Osservatorio Pierre Auger. Limiti alla violazione dell'invarianza di Lorentz attraverso l'utilizzo dei raggi cosmici di altissima energia (Salamida).
- Determinazione della scala di energia dell'**esperimento GERDA** (con Mosè Giordano assegnista) e sviluppo dell'elettronica per l'**esperimento LEGEND 200** (proseguo di GERDA).
- Analisi dati e simulazioni di rivelatori avanzati per lo **studio dei raggi cosmici** e la **rivelazione di onde gravitazionali**. In particolare, contributo a CaloCube (INFN) per lo sviluppo di calorimetria omogenea ad alta accettazione per esperimenti di raggi cosmici nello spazio e contributo a LISA Pathfinder (LISA-PF in ambito INFN), esperimento precursore di LISA (Laser Interferometer Space Antenna) per la rivelazione di onde gravitazionali nell'intervallo di frequenza 0.1 mHz - 0.1 Hz mediante una costellazione costituita da tre spacecraft che agirà come antenna gravitazionale (Finetti).
- Calcolo dei **flussi di neutrini e fotoni diffusi di alta energia** prodotti dalle interazioni adroniche dei raggi cosmici con il gas contenuto nel disco galattico. Analisi del segnale atteso nei telescopi di neutrini (IceCube ed Antares) e delle prospettive di rivelazione. Calcolo di Modelli Solari Standard. Confronto con i dati eliosismologici e con i risultati degli esperimenti sui neutrini solari. Discussione del problema della composizione solare e sue implicazioni per la modellistica solare. Analisi delle prospettive di osservazione di neutrini solari emessi nel ciclo CNO per l'esperimento Borexino (F. Villante).
- Studio delle potenzialità degli **esperimenti pianificati presso HFIR Scientific Reactor**, Oak Ridge National Laboratory (ORNL), USA per la ricerca di oscillazioni neutroni-mirror neutroni (Berezhiani, in collaborazione con i gruppi ORNL e UT).
- Interpretazione del **segnale di neutrini di alta energia riportato da IceCube** mediante il decadimento di candidati pesanti per la materia oscura (Berezhiani, in collaborazione con i postdocs Biondi e Gazizov).
- Analisi dei risultati sperimentali per la ricerca delle **oscillazioni neutroni-mirror neutroni** effettuate presso la PF2-Facility del Grenoble Scientific Reactor, Institute Laue-Langevin (Berezhiani, Biondi ed i gruppi sperimentali di ILL e PNPI).
- Descrizione effettiva della **dark energy responsabile delle attuale accelerazione dell'universo** come mezzo autogravitante le cui proprietà meccaniche e termodinamiche sono determinate da simmetrie. Studio di teorie in cui il gravitone è una particella dotata di massa (gravità massiva) (Pilo).
- **Fisica della Materia Sperimentale** (23 pubblicazioni nel 2017).
 - Crescita e studio delle **proprietà morfologiche, strutturali ed elettroniche di materiali nano-strutturati** (nanotubi di carbonio, nano-particelle, grafene, nanofili), condotta in collaborazione con un gruppo di ricerca dell'Università di Salerno, Università di Tor Vergata, e University of Belgrade. (M. Passacantando)

- Ricerca su **proprietà vibrazionali di solidi disordinati e vetri** si è praticamente conclusa nel 2017 con l'analisi di risultati di scattering anelastico di raggi X in un vetro molecolare fragile (3-MetilPentano) e con lo studio comparato dell'attenuazione dei modi acustici in relazione ai più tradizionali vetri di silice, normali e densificati. (M. Nardone, P. Benassi)
- La linea di ricerca sullo **studio della materia condensata in condizioni termodinamiche estreme e in stati metastabili**, condotta in collaborazione con un gruppo di ricerca dell'Università di Camerino, ha permesso di ottenere interessanti risultati sulla struttura e il processo di nucleazione cristallina nel Ni liquido sottoraffreddato e sullo Zn liquido. È stato pubblicato un ulteriore lavoro sulla tematica delle soluzioni acquose contenenti ioni $Zn(2+)$ ad alta pressione. (A. Filippini)
- Caratterizzazione degli **effetti da irraggiamento gamma su soluzioni di etilmetacrilato e monomeri di metil acrilato**. (C. Casieri)
- Proprietà fondamentali e applicazioni di **materiali bidimensionali**, in collaborazione con Univ. Camerino, Lfoundry, National Physics Laboratory (Teddington UK), DIII Univaq, MESVA Univaq. (L. Ottaviano)
- Ricerca su **film sottili e interfacce**, indirizzata verso lo studio delle proprietà elettroniche dell'interfaccia tra film organici e substrati di metallo e di film di ossidi di titanio drogati con azoto, depositati su membrane di allumina per applicazioni fotocatalitiche. Inoltre è in atto una collaborazione con ricercatori di medicina sull'effetto della luce su cellule neurali. Le attività riportate sono in collaborazione con ricercatori di Uppsala (Svezia), Trieste, Tel Aviv (Israele), Guildford (UK), Pisa e Bethesda (USA). (L. Lozzi)
- **Fisica Teorica della Materia** (23 pubblicazioni nel 2017)
 - **Propagazione in fibre ottiche**: Effetti di propagazione lineari e nonlineari in fibre ottiche multimodali per sistemi di comunicazioni ottiche a multiplo spaziale. Sistemi ottici ad elevata velocità di trasmissione su breve distanza. **Distribuzione dell'entanglement in reti ottiche**: Studio degli effetti di propagazione sulla qualità dell'entanglement in sistemi in fibra ottiche per la distribuzione di chiavi crittografiche quantistiche (Mecozzi, Antonelli).
 - **Sistemi fortemente correlati**: Limiti della teoria perturbativa, in collaborazione con ricercatori dell'Università di Wurzburg, Max Planck Stoccarda e Università Tecnica di Vienna. Sistemi disordinati quantistici: transizione di Anderson in reticoli deformabili, in collaborazione con D. Di Sante Università di Wurzburg, S. Fratini CNRS Grenoble e V. Drobosavljevic Florida State University USA. Proprietà di trasporto in materiali organici, in collaborazione S. Fratini G. Davino (CNRS Grenoble) V. Podzorov (Rutgers, USA). **Fasi disordinate di sistemi di Spin-1 su reticolo**: Studio delle fasi magnetiche di un gas di bosoni di spin 1 nel regime isolante di Mott, in presenza di un disordine nell'interazione effettiva fra spin, tale da produrre una coesistenza di interazioni ferromagnetiche ed antiferromagnetiche. **Comunicazione quantistica in catene di spin**: Studio di protocolli di trasferimento di due qubit su catene di spin del tipo XX-Heisenberg a primi vicini. **Termodinamica quantistica e transizioni di fase**: Proprietà scaling di quantità al di fuori

dell'equilibrio a seguito di un quench istantaneo in un sistema chiuso. Analogie e differenze fra lavoro irreversibile e fidelity susceptibility in sistemi di Ising e Kondo. **Mutual information e localizzazione in sistemi interagenti:** Caratterizzazione degli stati eccitati di sistemi interagenti disordinati, tramite grandezze legate alla Mutual Information da noi introdotte (codification volume). Tali grandezze possono segnalare qualitativamente fenomeni di rottura di ergodicità e localizzazione. **Sistemi bidimensionali con topologie non banali:** Diagramma di fase a temperatura nulla di sistema di fermioni su reticolo bidimensionale con un termine di pairing superconduttivo a lungo range con decadimento a legge di potenza. Caratterizzazione di nuove fasi topologiche non connesse con quelle ottenute nel caso short range. (Ciuchi-Paganelli).

- **Studi a principi primi di materiali superconduttori:** effetti di drogaggio e proposte di nuovi materiali come calcogenuri, leghe e materiali bidimensionali. Implementazione di metodi di unfolding di livelli energetici elettronici per lo studio di supercelle. (A. Continenza, G. Profeta)
- **Natura degli stati elettronici dell'ossido di cromo:** sistema importantissimo per l'elettronica, ma le cui proprietà elettroniche e magnetiche erano ancora in larga parte oscure, a causa della natura disordinata della superficie del materiale e delle approssimazioni usate nei metodi teorici e computazionali. Il nostro approccio ha permesso di risolvere tali problemi e dare una nuova interpretazione ai risultati sperimentali. **Doppia fase superconduttiva nel fosforo sotto pressione:** il fosforo elementare sotto pressione mostra due fasi superconduttive a seconda del percorso termodinamico. Abbiamo scoperto che le due fasi sono associate a strutture cristalline differenti, una di stato fondamentale ed una metastabile. **Discontinuità della temperatura critica superconduttiva nello zolfo sotto pressione:** lo zolfo mostra una discontinuità della temperatura critica di 5 K la cui origine era ancora sconosciuta. La nostra interpretazione basata su metodi a principi primi basata sulla scoperta di una transizione di fase, spiega perfettamente l'origine della discontinuità osservata. (G. Profeta)
- **Sviluppo di metodi di Monte Carlo Quantistico:** sviluppo del metodo Coupled Electron-Ion Monte Carlo per lo studio di elementi leggeri in condizioni estreme (fasi dell'idrogeno, elio e loro miscele). Metodo Monte Carlo Quantistico Gran-Canonico per il calcolo delle gap di energia in sistemi elettronici disordinati. In collaborazione con: 1) V. Gorelov, CEA Saclay Francia, M. Holzmann CNRS Grenoble (Francia), D.M. Ceperley UIUC (USA). **Modelli di interazione actina-membrana:** abbiamo sviluppato un modello di filamenti di actina (rigidi e/o flessibili) e di membrana (rigida o/e flessibile) per studiare la loro interazione reciproca e il fenomeno di formazione e crescita dei Filopodia, con metodi di Meccanica Statistica di non-equilibrio. In collaborazione con 1) A. Perilli, Sapienza (Roma), 2) J.P. Ryckaert ULB (Belgio). (Pierleoni)
- **Chimica Analitica** (3 pubblicazioni nel 2017)
 - Ottimizzazione e applicazione di metodiche analitiche e chemiometriche allo **studio di sistemi complessi di interesse ambientale e alimentare.** In questo contesto sono stati eseguiti studi di tracciabilità geografica/varietale di prodotti tipici e certificati (zafferano, vini, aglio), sono stati

ottimizzati metodi di estrazione di nutraceutici dalle piante e la capacità adsorbente di materiali a base di spugne di nanotubi di carbonio per la decontaminazione delle acque da pesticidi. (D'Archivio, Ruggeri)

- **Chimica Fisica** (2 pubblicazioni nel 2017)
 - Studio della **struttura e proprietà di liquidi e di soluzioni mediante diffrazione di raggi X** e metodologie di chimica computazionale con metodi di meccanica classica e quantistica. Studio della trasmissione degli effetti elettronici di sostituenti su frameworks idrocarburici mediante calcoli quantomeccanici *ab initio*. (Ramondo)
- **Chimica generale e inorganica** (19 pubblicazioni nel 2017)
 - Applicazione e sviluppo di metodologie teorico-computazionali per lo studio, a livello atomico-molecolare, di **fenomeni chimici e spettroscopici in sistemi in fase condensata di grandi dimensioni** (grande numero di configurazioni). Particolare attenzione è stata rivolta alle reazioni chimiche (sia di trasferimento protonico che di trasferimento elettronico) e alle proprietà spettroscopiche di sistemi biomolecolari e di sistemi organici ed inorganici in soluzione. Si sono raggiunti importanti risultati nello studio di reazioni ultraveloci (femto-pico secondo) di trasferimento di elettrone foto-indotto nonché studi di meccanismi di reazioni di trasferimento elettronico e protonico a livello enzimatico. Alcuni esempi sono lo studio del trasferimento elettronico e protonico nella "riboflavin binding protein" e del trasferimento elettronico nel complesso tra neuroglobina e il citocromo c (Aschi, Daidone).
 - Studio, progettazione e sintesi di **nuovi sistemi catalitici mediante l'eterogeneizzazione di complessi metallici e/o sistemi enzimatici**, su supporti eterogenei ibridi organici/inorganici e/o nanotubi di carbonio e valutazione della loro attività catalitica in condizioni eco-compatibili per la sintesi di prodotti di chimica fine e/o di interesse industriale. Studio ed ottimizzazione delle condizioni sperimentali per la preparazione e l'impiego di sistemi catalitici basati sulla formazione di complessi organometallici contenenti metalli di transizione per: l'ottenimento di prodotti ad alto valore aggiunto in condizioni eco-compatibili e per lo studio della loro attività biologica. (Crucianelli)
 - Studio delle **proprietà elettroniche locali dell'ossido di grafene (GO) e dell'ossido di grafene ridotto (rGO) su substrati metallici (Pt) e isolanti (Si₃N₄)** in ambiente a umidità controllata, per l'utilizzo in sensori di umidità. Studio di derivati grafenici provenienti da processi pirolitici su biomasse tipo *biochar*. (Fioravanti)
 - Applicazione di metodologie di **simulazione quanto-classica allo studio del complesso Fotosistema II**, che è alla base della fotosintesi clorofilliana. Studio delle proprietà spettroscopiche, strutturali e catalitiche di composti sintetici biomimetici di interesse per la fotosintesi artificiale. Sviluppo di metodi computazionali per il calcolo efficiente di campi di forza polarizzabili. (Guidoni)
 - **Green Chemistry**: sviluppo di nuovi catalizzatori eterogenei: catalizzatori ottenuti da materiali di scarto dell'industria con applicazione alla cattura di CO₂ in miscele di biogas CO₂/CH₄; catalizzatori eterogenei per l'idrogenazione selettiva degli acidi grassi polinsaturi contenuti negli olii vegetali. (Rossi)
- **Chimica organica** (12 pubblicazioni nel 2017)
 - Sviluppo di **metodologie sintetiche alternative di prodotti eterociclici** mediante reazioni sequenziali. Studio sul controllo della selettività di prodotto in reazioni di ciclizzazione ossidativa.

- Impiego della catalisi dei metalli di conio nello sviluppo di nuove metodologie sintetiche. (Arcadi, Marinelli)
- Studi tramite spettrometria di massa su **modelli di nuovi polimeri eumelanici**. La polimerizzazione di derivati fenolici e naftolici. Sviluppo di miscele di modelli molecolari, formati da carboidrati, proteine e trigliceridi come composti di riferimento, al fine di studiare la complessità dei biooli ottenuti tramite trattamento di liquefazione idrotermica delle biomasse dai rifiuti urbani organici. Studi di meccanismi di reazioni organiche mediante spettrometria di massa. (De Angelis, Reale)
 - Metodologie sintetiche e **sintesi organica tramite organocatalisi asimmetrica e chimica supramolecolare**. Sviluppo di metodologie di chimica sostenibile e innovazione nell'ottica della chimica applicata a processi industriali. (Carlone)
 - Sintesi di **tensioattivi diacetilenici funzionalizzati con il 5-fluorouracile** da utilizzare per preparare sensori colorimetrici a base lipidica per il dosaggio della timidina fosforilasi, uno dei tre enzimi bersaglio del 5-fluorouracile, chemioterapico che se non dosato correttamente, può causare seri effetti collaterali. Sintesi di tensioattivi diacetilenici glicosilati per preparare sensori colorimetrici a base lipidica per il rilevamento e dosaggio di batteri quali *E. Coli* e *P. aeruginosa*. Caratterizzazione di tensioattivi derivati dell'L-prolinolo e degli aggregati che essi formano da soli o in miscela con fosfolipidi naturali. (Giansanti)
 - **Bioconversioni in sistemi nano strutturati**. Sintesi e caratterizzazione di nuovi solventi eutettici. Preparazione di nuovi idrogel biocompatibili per applicazioni nel campo alimentare e dei Beni Culturali. Ruolo dei tensioattivi nella degradazione fotocatalitica della Alizarina catalizzata dal biossido di titanio. (Spreti)

Comitati editoriali e di programma, menzioni speciali e altre attività rilevanti

- G. Pitari è Associate Editor di Atmosphere (MDPI); è membro del gruppo scientifico di lavoro per lo studio delle calamità naturali, coordinato dall'assemblea dei consigli regionali Europei CALRE ed ha tenuto una relazione ad invito nell'assemblea plenaria CALRE presso il parlamento dell'Andalusia (Siviglia, Novembre 2017).
- G. Curci è Associate Editor di Atmosphere, Advances in Atmospheric Sciences e Advances in Meteorology. Ha tenuto un seminario su invito: "Climate Change and related environmental risk", 9th International Summer School on Awareness and Responsibility of Environmental Risk (ISSARER), Sound and Soundscape: Design for Risk Reduction, L'Aquila, 4-15 sep 2017. E' stato chairman della sessione AS3.21 Air Pollution Modelling a EGU 2017, Vienna.
- V. Rizi è revisore di un capitolo del Ozone Assessment Report 2018, revisore proposte per Borse Rita Levi Montalcini, revisore di prodotti VQR (V. Rizi)
- R. Ferretti è Editor di Advances in Meteorology
- Il Prof. Crucianelli è stato "Co-Guest Editor" per il numero speciale: "Nanomaterials in Biocatalyst" della rivista "open access" Nanomaterials (ISSN 2079-4991) edita dalla MDPI([http://www.mdpi.com/journal/nanomaterials/special issues/nanomaterials in biocatalyst](http://www.mdpi.com/journal/nanomaterials/special%20issues/nanomaterials%20in%20biocatalyst)).

- Il Prof. L. Guidoni è stato organizzatore della conferenza: “BUR meeting on natural and artificial photosynthesis” tenuta a Roma, Dip. Fisica Sapienza, nel 2017.
- Il Prof. De Angelis è risultato “Among top 5% of reviewers for *Angewandte Chemie*.”
- Il Prof. De Angelis è membro del Council of *European Chemistry Thematic Network (ECTN) Association*.
- Il Prof. De Angelis è Co-President of **ChemPubSoc Europe** (Publishing Association of 16 Chemical Societies in Europe), publishing 14 International Journals in Chemistry.
- Il Prof. Lozzi è stato chairman di una sessione (13/09/2017) della Sezione 7 “Didattica e Storia della Fisica” del 103° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Trento, 11-15 Settembre 2017

Progetti di ricerca

- Progetto “Investigating the Magnetosphere through Magnetoseismology” (2016-2018), selezionato dall’ISSI (International Space Science Institute, Berna) nell’ambito di una call del 2016 e formato da un team internazionale di 15 ricercatori (leader Peter Chi, University of California-UCLA). Scopo del progetto è quello di sviluppare e standardizzare gli attuali metodi di sondaggio remoto della densità del plasma magnetosferico mediante misure di segnali magnetici nella banda ULF (1 mHz-1Hz). La prima riunione del team si è svolta a Berna dal 6 al 10 Marzo 2017. (Vellante, Del Corpo)
- Collaborazione ai progetti internazionali *GeoMIP*, CMIP6, *SPARC-CCMI* (Pitari, Visioni); *AeroCom* (Tuccella, Curci, Pitari); *AQMEII* (Tuccella, Curci)
- Progetto AXA (Tuccella)
- ALTARIS7: proposta ISCRA-C per risorse di calcolo presso cluster CINECA, 140k CPU/ore (Lug 2017-Mar 2018) (Curci)
- PescARIA: progetto pilota sulla qualità dell’aria nell’area metropolitana di Pescara, con Comune Pescara e ARTA Abruzzo (gratuito) (Curci)
- Accordo di collaborazione con ARTA su modellistica qualità dell’aria, Ott 2017-Ott 2019, 39k€ totali nei due anni (Curci)
- ACTRIS-2 – European Commission, Principal Investigator. (V. Rizi)
- ACTRIS-PPP - European Commission, Principal Investigator. (V. Rizi)
- Accordo CETEMPS-MATTM 2017. (V. Rizi)
- AdriaMORE (Italy-Croatia) Programma (Ferretti, Maiello)
- Partecipazione ad esperimento PIERRE AUGER ed esperimento GERDA nell’ambito dell’INFN (Salamida).
- F.L. Villante è stato coordinatore locale del nodo LNGS/AQ dell’iniziativa specifica TAsP (Theoretical Astroparticle Physics) dell’INFN.
- Z. Berezhiani è stato coordinatore locale del nodo LNGS/AQ dell’iniziativa specifica AAE (Astro-Alte Energie) dell’INFN.
- L. Pilo è stato coordinatore locale del nodo LNGS/AQ dell’iniziativa specifica INDARK (Cosmologia Primordiale) dell’INFN.

- PON, Programma Operativo Nazionale, Ricerca e Innovazione, L. Ottaviano Coordinator of three PhD projects.
- POR-FESR GO-TUNE, L. Ottaviano Scientific Coordinator, "Use of graphene for composite materials" Consortium of two Universities and four companies, European Regional Funds.
- Progetto *HyLightExtreme, Physics of hydrogen and other light elements under extreme conditions*, finanziato dalla *Agence Nationale de la Recherche* (Francia) presso il CEA-Saclay, Maison de la Simulation. Il progetto, della durata di quattro anni, prevede lo sviluppo ulteriore del metodo Coupled Electron-Ion Monte Carlo e la sua applicazione allo studio di elementi leggeri ad alta pressione (Pierleoni).
- Progetto PRIN2012 'Using controlled disorder to investigate the mechanisms of iron-based superconductors', scadenza 8 Marzo 2018.
- Progetto Innovating City Planning through Information and Communications Technology (INCIPICT - <http://incipict.univaq.it/>), scadenza 2022.
- Quantum Channel Decoherence, US Army , scadenza 2018.

2.2 Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile/Architettura, Ambientale

Nel DICEAA operano gruppi di ricerca in diversi settori afferenti in prevalenza all'area dell'Ingegneria Civile e Architettura (Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni, Idraulica, Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia, Topografia e cartografia, Geotecnica, Geologia applicata, Ecologia, Fisica tecnica ambientale, Scienza e tecnologia dei materiali, Disegno, Architettura tecnica, Composizione architettonica e urbana, Storia dell'architettura, Tecnica e pianificazione urbanistica, Strade, ferrovie ed aeroporti, Trasporti). Nel corso del 2017 il DICEAA ha complessivamente ottenuto le pubblicazioni riassunte in Tabella 2.2.1.

Tabella 2.2.1: Pubblicazioni del DICEAA, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	52
1.5 Abstract in rivista	1
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	26
2.2 Prefazione/Postfazione	1
3.1 Monografia o trattato scientifico	3
4.1 Contributo in Atti di convegno	58
4.2 Abstract in Atti di convegno	6
6.1 Brevetto	1
7.1 Curatela	2
Totale pubblicazioni	149

I temi di ricerca sono riconducibili ai seguenti settori ERC:

- PE7 Systems and Communication Engineering: Electronic, communication, optical and systems engineering
- PE8 Products and processes engineering: product design, process design and control, construction methods, civil engineering, energy processes, material engineering
- PE10 Earth System Science: Physical geography, geology, geophysics, atmospheric sciences, oceanography, climatology, ecology, global environmental change, biogeochemical cycles, natural resources management
- SH2 Institutions, Values, Beliefs and Behaviour: Sociology, social anthropology, political science, law, communication, social studies of science and technology
- SH3 Environment, Space and Population: Environmental studies, geography, demography, migration, regional and urban studies
- SH5 Cultures and Cultural Production: Literature and philosophy, visual and performing arts, music, cultural and comparative studies

In questi ambiti i gruppi svolgono le attività di seguito dettagliate:

- Il gruppo di ricerca **Modelli e metodi per la meccanica nonlineare delle strutture** è attivo in vari ambiti della meccanica dei solidi e delle strutture, che comprendono la dinamica indotta da masse viaggianti su fili tesi e cavi, l'instabilità aeroelastica di cavi sospesi e travi, il controllo passivo di strutture civili e meccaniche tramite dispositivi meccanici nonlineari, la modellazione di strutture multi-strato, l'omogeneizzazione di strutture elastiche e la modellazione del comportamento meccanico nel piano di pareti di muratura intelaiate.
- Il gruppo di ricerca **Dinamica di strutture reali e modelli leggeri in regime dinamico lineare e non lineare** svolge attività di laboratorio su prototipi adatti ad osservare e studiare fenomeni dinamici interessanti in regime lineare e non lineare, definire procedure di identificazione dinamica modale e parametrica, caratterizzare con modelli predittivi il comportamento dinamico di diverse classi di strutture tipiche dell'ingegneria civile, effettuare assessment di strutture colpite dal sisma.
- Il gruppo **Identificazione e Monitoraggio di Strutture civili** sviluppa metodi per l'identificazione modale e parametrica e il monitoraggio dinamico continuo di strutture e infrastrutture civili, di beni storici e monumentali, mette a punto metodi per il monitoraggio sismico delle strutture quale strumento di ausilio alla diagnostica veloce a seguito di eventi di elevata intensità, definisce metodi per il rilevamento e la localizzazione del danno nell'ambito di strategie per il monitoraggio dello stato di benessere strutturale.
- Il gruppo di ricerca **Modelli analitici, computazionali e sperimentazione di tecniche innovative di protezione dinamica e sismica per di strutture tipo blocco rigido e strutture intelaiate** conduce un'attività sperimentale su blocchi rigidi dotati di dispositivi di protezione funzionanti come Tuned Mass Damper o Dynamic Mass Absorber, con il fine di validare i modelli matematici sviluppati dal gruppo e testare l'effettiva efficacia dei dispositivi di protezione. Inoltre, sviluppa modelli analitici ridotti per lo studio di blocchi rigidi accoppiati in parallelo a strutture intelaiate; tali modelli vengono sviluppati al fine di comprendere l'effettiva efficacia dell'accoppiamento blocco-struttura intelaiata rispetto all'incremento delle prestazioni dinamiche e sismiche delle strutture intelaiate.
- Il gruppo di ricerca **MICOM - Modellazione, Identificazione, Controllo, Monitoraggio delle strutture** è attivo nell'ambito della Meccanica Computazionale, sviluppando modelli numerici in grado di simulare fenomeni di degrado e di danneggiamento; dell'Identificazione Strutturale, sviluppando procedure di identificazione parametrica che operano nel dominio del tempo; del Controllo Strutturale, implementando tecniche di incremento della dissipazione, di isolamento alla base e di rinforzo con finalità di miglioramento sismico; del Monitoraggio Strutturale, permettendo di verificare su strutture reali il benessere strutturale.
- Il gruppo di ricerca denominato **Analisi sismica strutturale anelastica in ambito probabilistico** tratta i metodi di analisi strutturale in fase anelastica con aleatorietà sia dell'azione, quella sismica in primis, sia delle proprietà meccaniche. In particolare, sono oggetto di ricerca: (a) gli effetti speciali dell'azione sismica, per esempio quelli dovuti alla componente verticale ed alla sua correlazione con le componenti orizzontali; (b) la modellazione delle intelaiature con leggi costitutive differenziali tipo Bouc-Wen, estese per includere aspetti quali l'asimmetria del comportamento isteretico e l'interazione dello sforzo assiale con il momento flettente nei pilastri.
- Il gruppo di ricerca in **Sviluppo di tecniche innovative per l'ingegneria sismica** ha come obiettivo principale l'approfondimento dello stato delle conoscenze sul comportamento dei dispositivi di isolamento sismico per migliorarne le prestazioni con tecnologie innovative e sostenibili. In particolare, le principali tematiche sono: i) lo sviluppo numerico e sperimentale di una tipologia di

isolatore antisismico basata sulla tecnologia dei cuscinetti di rotolamento su superfici non piane; ii) la risoluzione di problemi computazionali relativi alle superfici di contatto; iii) lo sviluppo operativo di un dispositivo con superfici non piane; iv) la caratterizzazione dinamica di alcuni dei parametri valutati per gli edifici in situ, al fine di porre una valutazione obiettiva delle caratteristiche di adattabilità delle tecniche di protezione passiva, con particolare riferimento all'isolamento sismico, per strutture non progettate e realizzate con i criteri antisismici del capacity design, ed in grado tuttavia di manifestare una certa resistenza residua alle azioni dinamiche di tipo sismico; v) setup di un sistema di prova del brevetto di isolamento sismico con il metodo tunneling in grado di potere essere applicato a costruzioni esistenti di pregio (palazzi storici, chiese, ...).

- Il gruppo di ricerca in **Tecnica delle Costruzioni** ha come obiettivo lo studio del comportamento delle strutture dell'ingegneria, la loro progettazione in accordo alle normative di settore e la loro riparazione e rinforzo anche a seguito di eventi quali il terremoto. Il gruppo si occupa in particolare delle strutture in cemento armato, muratura e legno, con particolare riferimento alla resistenza al sisma. Gli studi vengono compiuti mediante prove su materiali e modelli di strutture eseguite nel Laboratorio Prove Materiali e Strutture, nonché mediante analisi numeriche con programmi di calcolo correnti. Le principali tematiche sono: i) analisi di meccanismi di collasso di macroelementi con l'ipotesi di corpo rigido; ii) interpretazione di prove sperimentali condotte per la valutazione dell'aderenza di rinforzi in composito applicati con malte di calce su supporti in muratura; iii) miglioramento delle tecniche più innovative oggi disponibili per l'esecuzione di interventi di riparazione e rinforzo di murature storiche; iv) sviluppo di materiali cementizi attraverso il miglioramento della micro- e nano-struttura dei comuni prodotti compositi a base di cemento; v) studio del comportamento delle strutture lignee a pannelli in legno lamellare incrociato (Xlam) e a tronchi orizzontali (log-haus); vi) studio del comportamento dei solai composti legno-calcestruzzo e legno-legno; vii) analisi di vulnerabilità sismica degli edifici esistenti in muratura e in cemento armato; viii) sviluppo di tecniche innovative per il monitoraggio del patrimonio monumentale e storico, attraverso l'implementazione di una nuova generazione di sensori wireless ispirata ai principi del basso costo, della miniaturizzazione dei sensori, dell'autonomia energetica del sistema e dell'affidabilità delle misure.
- Il gruppo di ricerca **Disegno e rappresentazione architettonica** svolge attività di ricerca nel campo del rilievo, documentazione, analisi storico-critica e modellazione 3D di edifici storici e moderni e di contesti archeologici. È responsabile dell'edizione della rivista semestrale di Ateneo open access in full english text "Disegnarecon" (1828-5961), iscritta dall'ANVUR nell'elenco delle riviste scientifiche per i settori non bibliometrici, indicizzata SCOPUS e ESCI WOS.
- Il gruppo di ricerca di **Architettura: Progetto e Storia nel territorio** è attivo nello studio delle principali esperienze e tendenze progettuali relative alla progettazione urbana e del paesaggio, comprendenti le implicazioni architettoniche e le trasformazioni dei centri urbani e del territorio. La componente di Storia dell'architettura approfondisce le metodologie e gli strumenti di ricerca storica, bibliografica e archivistica, di storia urbana e di analisi storico-critica dell'architettura. La componente di Progettazione architettonica si interessa alle tematiche legate alla cultura del progetto architettonico-urbano: metodologia, strategia, invenzione, costruzione, applicando un sapere tecnico-disciplinare e analisi di tipo storico-critico-sociale.
- Il gruppo di ricerca **Ingegneria degli Indicatori di dinamica/impatto insediativo** conduce attività nello studio delle dinamiche dell'evoluzione urbana e dei rischi connessi, della sicurezza e della funzionalità urbana, mediante tecnologie avanzate che si avvalgono della ingegneria degli indicatori e GIS per la correlazione delle trasformazioni con i molteplici fenomeni attivati dalle

componenti socio-economiche, al fine di produrre diagnosi, linee di pianificazione e procedure di valutazione territoriale e ambientale. Inoltre, il gruppo conduce attività di ricerca nel campo della progettazione urbanistica e territoriale e di nuove forme di pianificazione.

- Il gruppo di ricerca **Rischi e dotazioni per il Progetto delle forme post-urbane** conduce attività di studio sui seguenti temi: i) l'impatto e la pianificazione dei rischi di origine naturale e antropica sui sistemi insediativi post-urbani; ii) le nuove dimensioni degli spazi pubblici analizzate in termini di dotazioni. Il primo tema di ricerca è connesso alle numerose esplorazioni scientifiche nel campo del Climate Change e dei Disastri naturali, il secondo, invece, si concentra sul rapporto tra Spazi pubblici e Sicurezza, approfondendo anche le nuove esigenze della società contemporanea. L'obiettivo finale della ricerca è quello di dare un contributo per la costruzione di una nuova Sfera del Piano, con particolare riferimento alle tematiche del rischio e della sicurezza, che si ritiene essere non solo il luogo di relazione e integrazione tra soggetti e progetti di sviluppo ma anche l'ambito in cui svelare o determinare i modelli urbani contemporanei (tessuti, morfologie, etc.), incardinando così la pianificazione ad una nuova concettualizzazione.
- Il gruppo di **Architettura Tecnica** è attivo nei campi dello studio delle culture costruttive, con particolare riferimento all'architettura italiana del '900 e ai tipi edilizi sia specialistici che di base ed al recupero del patrimonio edilizio, con approfondimenti sui temi del progetto di costruzione, trasformazione e sostenibilità. L'obiettivo della ricerca sulle culture costruttive è quello di garantire, mediante la definizione di registi tematici, la valorizzazione di patrimoni edilizi, talora dismessi o in stato di abbandono, e di fornire evoluti strumenti di analisi e controllo attraverso l'ausilio di nuovi supporti digitali, quali il BIM. L'obiettivo della ricerca sul recupero del patrimonio edilizio, attraverso la definizione di indirizzi sui temi dell'adaptive reuse e dell'edilizia circolare, è quello di fornire nuovi modelli d'uso degli edifici, tecniche di intervento reversibili mediante il ricorso a sistemi costruttivi a secco, la definizione di parametri di ottimalità tra conservazione e trasformazione dell'esistente; il recupero, riciclo e reimpiego di materiali; integrazione di sistemi di produzione energetica da fonti rinnovabili.
- Il gruppo di ricerca di **Produzione edilizia e gestione razionalizzata del processo costruttivo in cantiere** affronta tematiche nell'ambito della produzione edilizia e dell'organizzazione del cantiere con particolare riferimento alla innovazione di sistema e alla digitalizzazione del processo. Nello specifico, i temi affrontati riguardano: i) i metodi e gli strumenti per la gestione delle attività del cantiere, finalizzati al controllo della qualità esecutiva e alla safety&security dei suddetti luoghi di lavoro; ii) l'integrazione di sistemi ad alto contenuto tecnologico, come il software in BIM (Building Information Modeling) e sistemi di sensoristica (IOT-Internet of things) per il monitoraggio delle attrezzature e degli operatori di cantiere.
- Il gruppo **Tecnologia dei materiali** si occupa dello studio dei materiali per l'edilizia storica e l'ingegneria è attivo nella caratterizzazione chimico-fisica e meccanica, in situ ed in laboratorio, in relazione alle tematiche dell'utilizzo e del degrado dei materiali nei settori dei Beni Culturali, dell'architettura e dell'ingegneria.
- Il gruppo di ricerca di **Geologia applicata** è attivo nella microzonazione sismica (MS) e nell'Earthquake Hydrology in seguito al terremoto dell'Aquila del 6 aprile 2009 e alla sequenza sismica dell'Italia centrale dell'agosto 2016-gennaio 2017. In sintesi, le attività del gruppo Geologia Applicata vengono svolte in collaborazione con enti universitari e di ricerca fra i quali: Università degli studi di Roma Tre, La Sapienza di Roma, di Cassino e del Lazio meridionale e Chieti, INGV, CNR-IGAG, CNR-IAMC.
- Il gruppo di ricerca **Costruzioni idrauliche e protezione del territorio** è attivo nell'ambito delle seguenti tematiche: i) analisi sperimentale delle correnti a superficie libera per il corretto

dimensionamento delle opere idrauliche, e.g. dissipatori di energia e strutture di derivazione; ii) modelli e metodi per la valutazione del rischio idraulico: modelli quantitativi di rischio per la pianificazione e progettazione degli interventi di mitigazione, analisi idrologiche ed idrauliche per la definizione degli scenari alluvionali, sviluppo di modelli di danno da alluvione; iii) analisi degli effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche.

- Il gruppo di ricerca **Costruzioni Marittime** affronta problemi nell'ambito dell'idraulica marittima applicata e dell'ottimizzazione e verifica di costruzioni marittime. I principali temi di ricerca affrontati sono: i) modellazione analitica, numerica e sperimentale del comportamento idraulico e strutturale di opere marittime; ii) modellazione analitica, numerica e sperimentale della generazione, propagazione e interazione con i contorni di onde di superficie (sia nell'ambito di fenomeni transitori, sia nell'ambito di fenomeni caratterizzati dalla stazionarietà dell'energia); iii) analisi idrodinamica di dispositivi per l'estrazione energetica dal moto ondoso; iv) analisi di rischio della fascia costiera; v) analisi degli effetti ambientali indotti da operazioni marittime (es. dragaggio). Le attività di ricerca vengono effettuate in collaborazione con ricercatori di altri gruppi di ricerca del Dipartimento, ma anche con ricercatori di altri Atenei Italiani e di centri di ricerca nazionali e internazionali.
- Il gruppo di ricerca **Geotecnica** è attivo nello studio del comportamento di sistemi geotecnici in cui volumi finiti di terreno interagiscono con opere di ingegneria. Negli ultimi anni gli interessi di ricerca si sono orientati prevalentemente verso la caratterizzazione del comportamento di depositi di terreno in zone sismiche e lo studio dell'influenza del terreno sulla risposta di costruzioni ed opere di ingegneria in zone sismiche. Altre tematiche di interesse riguardano lo studio dell'interazione terreno-struttura, con particolare riguardo al caso dei pendii in frana interagenti con infrastrutture a sviluppo lineare.
- Il gruppo **Ecologia Fluviale** ha svolto attività di ricerca spiccatamente interdisciplinari legate alla gestione integrata degli ecosistemi acquatici con particolare attenzione agli aspetti ecologici, idraulici e idrogeologici. In estrema sintesi, le attività hanno riguardato: il monitoraggio e l'analisi della qualità biologica delle acque, la stima degli indici biotici secondo quanto previsto dalla normativa europea 2000/60, la stima del deflusso minimo vitale; la biodiversità della fauna acquatica; la Valutazione di Impatto Ambientale in corpi idrici; la gestione dei siti SIC; la progettazione ambientale (Reti Ecologiche); l'ingegneria naturalistica.
- Il gruppo di ricerca **Trasporti e Strade** affronta tematiche nell'ambito dei sistemi di trasporti e delle infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. In particolare gli argomenti di ricerca sono incentrati sullo studio, analisi e sviluppo delle componenti infrastrutturali e veicolari dei sistemi di trasporto terrestri, sia a guida libera che vincolata. Gli ambiti di ricerca dei settori "Trasporti" e "Strade" riguardano: i) i sistemi di trasporto collettivo a levitazione magnetica in superconduzione; ii) la mobilità urbana con veicoli (autobus e treni leggeri) per il trasporto collettivo a ciclo energetico ad emissione nulla; iii) l'analisi dinamica del sistema "veicolo-guidovia"; iv) la messa in sicurezza di strade ad alta incidentalità; v) l'impatto ambientale delle infrastrutture di trasporto; vi) l'impiego di materiali di riciclaggio nelle infrastrutture stradali, sistemi di gestione della manutenzione stradale; vii) l'analisi in remote sensing delle infrastrutture di trasporto terrestre; viii) lo studio delle pavimentazioni stradali in pietra.
- Il Gruppo di Ricerca in **Geomatica**, grazie al laboratorio nato nel 2011, svolge la propria attività di ricerca nel campo del rilievo e trattamento di dati geospaziali mirata alla caratterizzazione e analisi di strutture, infrastrutture e del territorio e i cui risultati, gestiti tramite piattaforme GIS e/o Web GIS, rappresentano un supporto fondamentale per una gestione SMART del territorio. Geomatica Lab opera con tecniche di rilievo che permettono analisi a scale differenti che vanno

dal telerilevamento tramite immagini satellitari ottiche e radar per il rilievo di aree estese (analisi delle coltivazioni, erosione costiera, analisi del territorio tramite indici radiometrici, monitoraggio DInSAR, monitoraggio GNSS etc) fino al rilievo tridimensionale ad alta risoluzione di elementi confinati tramite fotogrammetria da drone o terrestre e laser scanner, monitoraggio ambientale e strutturale tramite GNSS, stazione totale e livellazione di precisione.

2.3 Dipartimento di Ingegneria/Scienze dell'Informazione e Matematica

Nel corso del 2017 la ricerca del DISIM ha prodotto il volume di pubblicazioni complessivamente riscontrabile nella tabella seguente.

Tabella 2.3.1: Pubblicazioni del DISIM, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	104
1.2 Abstract in rivista	1
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	14
2.2 Prefazione/Postfazione	2
4.1 Contributo in Atti di convegno	68
4.2 Abstract in Atti di convegno	1
7.1 Curatela	5
Totale pubblicazioni	195

In dettaglio, la ricerca del DISIM si è sviluppata nelle direzioni seguenti:

- **Algebra e Geometria.** Teoria dei gruppi: Classificazione di classi di p -gruppi con condizioni di costrizione sul reticolo dei sottogruppi normali e con breadth e grado massimo dei caratteri limitato, determinazione del numero di classe dei p -gruppi di breadth minore o uguale a tre, proprietà di commutazione nell'ambito della teoria dei p -gruppi finiti e gruppi di Camina, gruppi di Beauville. Algebra commutativa Noetheriana: anelli Noetheriani, invarianti algebrici di classi particolari di ideali con proprietà combinatoriche, dimensione proiettiva e invarianti collegati, loro utilizzo in aspetti applicativi della matematica. Algebre multigraduate e corrispondenti funzioni di Hilbert. Geometria algebrica: classificazione di varietà algebriche, fibrati vettoriali su scrolls di dimensione tre, curve su superfici abeliane e superfici $K3$. Geometria differenziale: studio delle sottovarietà di varietà Riemanniane la cui curvatura soddisfi una equazione/proprietà geometrica, strutture speciali e flussi geometrici su varietà compatte. Topologia: studio dei sistemi dinamici transitivi.
- **Analisi Matematica e Analisi Numerica.** Rilassamento diffusivo per modelli idrodinamici verso sistemi di particelle interagenti. Metastabilità per varianti iperboliche delle equazioni di Allen-Cahn e Cahn-Hilliard. Studio di onde viaggianti per l'idrodinamica quantistica. Analisi di limiti di scala per modelli geofluidodinamici. Esistenza di soluzioni per modelli di tipo fluidodinamico nell'ambito medico-biologico e chimico. Sistemi iperbolici-parabolici e iperbolici-ellittici su reti: esistenza di soluzioni globali e soluzioni stazionarie. Soluzioni deboli per sistemi dalla idrodinamica classica e quantistica con applicazioni a modelli ibridi per semiconduttori. Esistenza di soluzioni deboli per equazioni di fluidi di tipo Korteweg.

Soluzioni a valori misura per equazioni di elastodinamica con energie quasiconvesse. Unicità di soluzioni per equazioni del trasporto lineari con campi irregolari e applicazioni alla fluidodinamica. Approssimazione di soluzioni e stime di errore per leggi di bilancio. Modelli iperbolici legati alla dinamica di materiali granulari, al traffico pedonale e a fenomeni di sincronizzazione. Comportamento asintotico di soluzioni simmetriche di equazioni ellittiche in domini illimitati. Regolarità di minimi di funzionali integrali. Modello di Cucker-Smale con ritardo: comportamento asintotico e problemi di controllo. Equazioni di evoluzione astratte con ritardo: tecniche di semigrupperi, applicazioni ad equazioni di reazione-diffusione. Buona positura e decadimento esponenziale per equazioni di Korteweg-de Vries-Burgers con ritardo. Perturbazioni di generatori di semigrupperi con applicazioni alla buona positura ed al controllo di flussi, onde e diffusione su network. Limiti idrodinamici di sistemi di particelle interagenti deterministiche verso leggi di conservazione locali e non-locali. Sistemi a più specie con interazione non locale e diffusione degenerare mediante approccio di tipo flusso gradiente su spazi di Wasserstein. Analisi variazionale di modelli di dislocazioni nei grainboundary. Approssimazione continua di sistemi discreti per Γ -convergenza. Approccio variazionale a modelli relativistici. Espansioni asintotiche per lo studio di regolarizzazioni di sistemi dinamici non regolari; calcolo degli esponenti di Lyapunov per sistemi dinamici lineari a commutazione sia nel caso generale che in presenza di coni invarianti; stabilità e stabilizzabilità di sistemi dinamici lineari; misure pseudospettrali e metodi basati su ODEs. Tecniche di approssimazione non polinomiale per fronti d'onda periodici generati da problemi di avvezione-reazione-diffusione. Metodi numerici di tipo IMEX adattati in spazio e tempo per problemi di avvezione-diffusione. Analisi della stabilità asintotica e in media quadratica di teta-metodi per equazioni integrali di Volterra stocastiche. Stabilità a lungo termine della discretizzazione numerica di equazioni differenziali stocastiche che descrivono oscillatori stocastici smorzati. Stabilità di sistemi dinamici discontinui su grafi. Modellistica numerica deterministica e stocastica per reazioni chimiche oscillanti. Analisi di sistemi dinamici discontinui in presenza di superfici di discontinuità di codimensione 2. Stabilità e stabilizzabilità di sistemi dinamici lineari. Metodi spettrali per problemi di reazione-diffusione frazionari. Tecniche multivalore per problemi Hamiltoniani separabili. Metodi non polinomiali per equazioni integrali di Volterra con nucleo oscillante.

- **Probabilità e Fisica Matematica.** Meccanica statistica e termodinamica di non equilibrio. Meccanica Statistica ed equazioni differenziali nonlocali. Modellizzazione, analisi e simulazioni per materiali. Modelli per transizioni di fase. Sistemi fuori equilibrio. Metodi di coarse-graining per sistemi stocastici. Grandi deviazioni e limiti di scala per sistemi di particelle. Modelli di spin su reticolo unidimensionale. Transizioni di fase. Interazioni a lunga portata. Interfacce da un punto di vista statico e dinamico. Potenziali di Kac. Processi di rinnovamento. Grandi deviazioni per il flusso di sistemi periodici su reti. Relazioni di Fluttuazione. Relazioni di incertezza termodinamica. Sistemi di particelle combinatorici. Monotonia stocastica e flussi su reti. Automi cellulari con evoluzioni solitoniche. Escursioni e loro rappresentazioni geometriche. Alberi planari. Transizioni di fase dinamiche per modelli di reazioni chimiche. Modelli stocastici con memoria. Urne interagenti e con

rinforzo. Sistemi dinamici stocastici. Propagazione del caos. Teoremi di fluttuazione. Problemi con frontiera libera. Diffusione anomala. Modelli in ambienti aleatori. Grandi deviazioni quasi--statiche. Modelli di reazione-diffusione in fisica e in biologia. Meccanica statistica classica e quantistica su reticoli e frattali. Modelli stocastici applicati alla linguistica e alla biologia. Moti Browniani con diramazione. Legge di Fourier. Diffusione anomala. Dinamiche di popolazioni. Trappole per flussi di pedoni. Diffusione in mezzi disomogenei. Fluttuazioni della corrente in sistemi di particelle. Modelli di non equilibrio con sorgenti al bordo. Idrodinamica per sistemi di particelle quantistici.

- **Ricerca Operativa.** Problemi di cutting&scheduling. Scheduling di pattern di taglio, cut-and-schedule (ricerca condotta nell'ambito del PRIN 2015 "Scheduling cuts: new optimization models and algorithms for cutting, packing and nesting in manufacturing processes" del quale il gruppo ha il coordinamento nazionale). Dantzig-Wolfe decomposition, branch-and-price, algoritmi euristici e ad approssimazione garantita. Modelli e algoritmi per problemi di scheduling con relazioni di precedenza. Calcolo di centroidi per insiemi di stringhe. Algoritmi per problemi di localizzazione bi-livello. Problema di vertex packing. Rilassamenti lineari basati su tecniche di combinatorica poliedrale, metodi lift-and-project e rilassamenti di programmazione quadratica convessa e semidefinita. Problemi di ottimizzazione combinatoria. Programmazione intera. Progetto e sperimentazione di strategie di branching (orbital branching, risultato del lavoro di ricerca vincitore del 2014 INFORMS Computing Society Prize). Modelli e algoritmi per problemi di sintesi proteica, in collaborazione con DISCAB (Univaq) e Bilkent University (Ankara, TK). Sviluppo di algoritmi di ottimizzazione a servizio di infrastrutture *IoT*, con applicazioni alla prevenzione del rischio e alla gestione di flussi di persone in edifici o spazi pubblici a fronte di emergenze (in collaborazione con il gruppo di software engineering). Problemi di routing e scheduling in impianti industriali: collaborazione con LFoundry (Avezzano, I) e Università di Graz con borsa PON di dottorato industriale.
- **Matematica per l'economia.** Esistenza delle soluzioni per problemi di quasi equilibrio definiti su spazi euclidei in assenza di monotonia della bifunzione, sia in ipotesi di compattezza della regione ammissibile sia in presenza di coercività. Esistenza di soluzioni esatte ed approssimate per problemi di equilibrio in assenza di convessità sia della funzione obiettivo sia della regione ammissibile ma ipotizzando opportune condizioni di monotonia. Studi riguardo l'applicazione delle tecniche di analisi delle serie storiche alle problematiche legate al riscaldamento globale. Di particolare interesse è l'utilizzo della cluster analysis di serie temporali ai fini dello studio del cosiddetto fenomeno dell'amplificazione Artica (Arctic Amplification). Un'altra linea di ricerca riguarda alcuni aspetti di carattere teorico della nozione di causalità secondo Granger. Modelli di mercato con informazione asimmetrica in tempo discreto e continuo, studio dell'esistenza di un equilibrio di Nash in presenza di agenti informati e di regolatori avversi al rischio. Valutazione di derivati non standard con payoff dipendenti da tempi aleatori e soggetti a rischio di default. Studio del conseguente CVA in modelli a volatilità stocastica, mediante metodi di sviluppo in serie delle valutazioni rispetto ai parametri di correlazione.

- **Automatica.** Modellazione e controllo di sistemi complessi, eterogenei e distribuiti. Cyber-Physical Systems (CPS). Metodi formali per l'analisi ed il controllo di CPS. Eterogeneità dei sistemi componenti. Riduzione del costo di installazione, flessibilità, robustezza a guasti, facilità di manutenzione e diagnostica. Interconnessione di una rete wireless con un sistema di controllo embedded. Sviluppo di metodi sistematici per la progettazione e la verifica di sistemi di controllo su reti wireless. Proprietà di esistenza, convergenza e robustezza di algoritmi di analisi e controllo decentralizzati. Problemi di osservabilità e diagnosi per sistemi ibridi. Controllo del traffico stradale, sviluppo di metodi model-based e data-based per il controllo di edifici intelligenti, controllo automotive, modellistica e controllo di reti elettriche con generazione rinnovabile. Identificazione e filtraggio di sistemi dinamici mediante elaborazione di ingressi e uscite misurati. Sviluppo di metodologie di analisi e controllo di sistemi dinamici, anche in presenza di ritardi nello stato o nelle misure. Analisi e controllo di sistemi nonlineari. Controllo digitale di sistemi nonlineari.
- **Sistemi di Elaborazione dell'Informazione.** *Gruppo ALEA (Algorithm Engineering and Applications).* Problemi computazionali affrontati seguendo l'approccio dell'ingegneria degli algoritmi (progettazione, analisi teorica, implementazione e valutazione sperimentale). Calcolo di cammini minimi per reti complesse anche in versione distribuita per reti di tipo *power-law*, ottimizzazione robusta in contesti di disaster management, *pattern formation* di robot su grafi e su piano, *coverage* e *connectivity* per *multi-interface networks*, *polygon schematization*. Applicazione di algoritmi di cammino minimo al problema del model-trasformation nel contesto della *Model-Driven-Engineering* (MDE). Progetto Europeo GEO-SAFE: sviluppo e analisi di algoritmi robusti per problemi di ottimizzazione in ambiti emergenziali. *Gruppo IDEA (Interaction Design and Applications).* *Human-Computer Interaction:* definizione di metodologie e tecniche di progetto innovative basate su contaminazioni tra HCI e Action Research, e tra usability evaluation e system performance evaluation; progettazione e valutazione di Adaptive Learning Systems, Emergency Management Systems, e *technology-enhanced treatment* per persone con disturbi dello spettro autistico. *Robotica cognitiva:* Sistemi multi agente per il *controllo cognitivo di robot* mobili ed antropomorfi in presenza di esseri umani; casi di studio di collaborazione persona-robot nell'ottica di Industria 4.0, robot di compagnia e di supporto a persone con mobilità limitata. *Realtà virtuale:* sviluppo di ambienti basati su Unity con condivisione degli asset digitali; sistemi di interazione 3D e monitoraggio psicometrico in realtà virtuale; applicazioni in *archeomatica* per la ricostruzione di siti architettonici/ archeologici/storici immersivi in 3D. *Gruppo NESCODE (Networked Embedded Systems HW/SW CO-Design).* Metodologie e strumenti SW di Electronic System-Level Design Automation per sistemi HW/SW dedicati/embedded basati su architetture parallele eterogenee. Piattaforme HW/SW riconfigurabili e tecnologie HW/SW per reti di sensori wireless.
- **Telecomunicazioni.** Modellazione, progettazione e gestione di reti *wireless* e delle relative applicazioni. Metodi di progettazione integrata della pila protocollare in accordo con i paradigmi *cross-layer* e dei sistemi cognitivi e cooperativi. Reti radio per monitoraggio e

controllo distribuito, control over networks e ultra-reliable low latency communications, joint control-communication design. *Wireless sensor and actuator networks* (WSAN), RFID, reti ad-hoc mobili e inter-veicolari, reti *energy neutral* come elemento abilitante dell'Internet of Things (IoT). Sistemi multi-antenna, *distributed MIMO*, *network coding* e *spatial modulation* come tecnologie abilitanti per sistemi 5G: modelli per la valutazione delle prestazioni in presenza di *network interference*. Tecnologie *Software Defined Radio* (SDR) e *Software Defined Networks* (SDN). Tecniche di misura e modellazione per caratterizzazione statistica dei canali radio. Architetture per front-haul e back-haul in reti 5G: network slicing, mobile edge computing e cloud. Cifratura, autenticazione e *intrusion detection*. Processing digitale avanzato per elaborazione non rigenerativa di segnali a banda larga e digital transparent processors per piattaforme satellitari. Processing distribuito e cooperativo per localizzazione e codifiche audio e video. Le attività sono corredate da partecipazione a progetti internazionali e a progetti industriali, con un ulteriore e intenso impegno nella sperimentazione su infrastrutture di rete 5G tramite i progetti di ateneo (i) INCIPICT, (ii) trial 5G del MiSE e (iii) EMERGE su infrastrutture di rete per sistemi di trasporto intelligente. Significative collaborazioni sono state attivate nell'ambito dei consorzi CNIT, CINI e Radiolabs.

- **Elettronica Industriale e di potenza.** Il gruppo di ricerca dei SSD ING-IND/31 e ING-IND/32 del DISIM si occupa di alcuni fra i più rilevanti argomenti dell'ingegneria elettrica applicando in tale vasto contesto i metodi e le tecnologie propri dell'ingegneria dell'informazione. Le principali tematiche di ricerca riguardano: Studio e implementazione di metodi e algoritmi per il controllo e la modulazione a ridotto o nullo contenuto armonico dei convertitori elettronici di potenza, in particolare quelli multilivello modulari. Studio e realizzazione di convertitori statici di potenza multilivello modulari e a ridotto numero di componenti, con particolare riferimento al loro impiego nei sistemi di generazione distribuita, nelle *smart grid* e nelle applicazioni industriali, automotive e aeromobili. Studio e realizzazione di azionamenti elettrici con topologie multilivello per la trazione elettrica in veicoli terrestri e aeromobili. Studio e realizzazione di convertitori DC/DC mono e bidirezionali di potenza. Studio e realizzazione di sistemi di ricarica rapida mediante cavo o wireless di autoveicoli elettrici. Studio dell'impatto dei veicoli elettrici sulla rete elettrica. Studio e realizzazione di convertitori per l'alimentazione a elevata efficienza di LED. Studio e realizzazione di motori elettrici a flusso assiale con avvolgimenti non convenzionali. Il gruppo di ricerca del SSD ING-IND/32 del DISIM ha importanti collaborazioni con numerose università straniere fra le quali: *Harbin Institute of Technology* (Tianjin, Cina), *Indian Institute of Technology* (Bangalore, India), *University of Tabriz* (Iran), *Heriot-Watt University* (Scozia, UK). Nell'ultimo triennio i ricercatori del gruppo hanno prodotto, tra le altre, oltre 20 pubblicazioni su riviste internazionali classificate nel primo quartile e sono stati più volte invitati a tenere Keynote Speech in conferenze internazionali. Il responsabile scientifico del gruppo è annoverato fra i 2018 *Highly Cited Researchers* list from *ClarivateAnalytics*.
- **Ingegneria del Software.** Modellazione, analisi, sviluppo e sintesi di sistemi software adattivi e distribuiti, tramite notazioni *model-based* e/o *formali*. Analisi di proprietà non funzionali di sistemi software, nel contesto di processi tradizionali e Agile/DevOps, in particolare: interpretazione dei risultati dell'analisi e generazione di *feedback* a livello architetturale, *refactoring* del software guidato da performance e reliability, analisi *context-aware* del sistema, analisi in presenza di *incertezza*. Studio della co-evoluzione dei modelli e il loro *versioning*, *repository* di artefatti di

modellazione e loro clusterizzazione automatica, analisi di repository mediante tecniche di mega-modellazione, bi-direzionalità e *consistency management* nel contesto della *Model Driven Engineering* (MDE), analisi di trasformazioni di modelli e delle loro proprietà; utilizzo di approcci MDE, anche collaborativi, per la meta-modellazione, la progettazione, la simulazione e l'analisi di architetture IoT per applicazioni Situational Aware; sviluppo di *mining techniques* per identificare e rappresentare in modo omogeneo relazioni tra componenti *open-source* diverse con l'obiettivo di fornire raccomandazioni, in tempo reale ed in maniera automatica, durante lo sviluppo di sistemi software complessi; uso di tecniche model-driven per la specifica di missioni di monitoraggio ambientale da eseguire mediante UAV; linguaggi e tool per lo sviluppo, analisi ed evoluzione di sistemi big data con persistenza ibrida (relazionali e NoSql); integrazione di tecniche di software engineering e data engineering; sviluppo di algoritmi basati su *model checking*; sviluppo di tecniche e formalismi per *information extraction* su domini eterogenei; applicazione di metodi formali basati su teoria della riscrittura e *theorem proving*. Applicazione di metodi formali per la *sintesi automatica* del codice d'integrazione di sistemi software, centralizzati e distribuiti. Realizzazione di metodi e tecniche pratiche per la sintesi automatica di codice di integrazione, sia nel dominio dei sistemi basati a componenti, sia in quello dei sistemi orientati ai servizi e Internet of Things. Progettazione ed analisi di architetture IoT per sistemi di gestione delle emergenze. Sviluppo e analisi di sistemi di eHealth, mobile Health e di Bioinformatica. Sintesi automatica di coreografie di servizi. Sintesi automatica di mediatori e adattatori software. Sintesi automatica di modelli comportamentali del software a partire da implementazioni black-box di servizi software. Generazione di casi di test di integrazione per la validazione della conformità di un'implementazione di un sistema rispetto alla sua descrizione architetturale. Verifica formale di sistemi capaci di evolvere dinamicamente in presenza di elementi di incertezza.

- **Teoria degli algoritmi.** Studio analitico di classici problemi di ottimizzazione, sviluppato mediante la caratterizzazione della loro complessità strutturale e l'attività di progettazione e analisi di algoritmi efficienti (esatti o approssimati) per la loro risoluzione, con particolare attenzione ai problemi di fault-tolerance in reti di comunicazione, modellabili attraverso la definizione di problemi di connettività e di cammini minimi su grafi. Studio di problemi computazionali nell'ambito delle reti di comunicazione non cooperative, affrontando, attraverso l'uso di strumenti forniti dalla teoria dei giochi algoritmica, aspetti specifici derivanti dalla natura evolutiva di tali reti, come la mobilità degli agenti, la variazione della topologia e dei costi di comunicazione, la conoscenza sociale incompleta tra gli agenti, e la natura multicriterio degli obiettivi del sistema. Studio di problemi relativi all'esistenza, al calcolo e alle performance di soluzioni stabili (equilibri di Nash, Core, etc.) in giochi di formazione di gruppi. Studio analitico dell'esistenza, del calcolo e delle performance di soluzioni stabili nei problemi fondamentali bin packing e max k-cut in presenza di agenti non cooperativi. Progettazione di algoritmi polinomiali di approssimazione per il problema del maximum coverage con funzioni di utilità submodulari. Progettazione di algoritmi polinomiali di approssimazione per il problema del massimo ricavo nelle vendite (per esempio aste) con il vincolo di envy-freeness. Studio analitico dell'esistenza e del calcolo di soluzioni stabili envy-free nel problema dell'assegnazione equa di oggetti ad agenti, dove, in un'assegnazione envy-free, ogni agente riceve un sottoinsieme di oggetti che ritiene sia buono per lui almeno quanto quello ricevuto da qualsiasi altro agente.
- **Intelligenza Artificiale.** Gruppo di Ricerca AAAI@AQ. Estensioni dell'*Answer Set Programming* (ASP, paradigma di programmazione, rappresentazione della conoscenza e pianificazione automatica di successo in Artificial Intelligence): *Answer Set Program* con risorse e preferenze (RASP), applicazioni ed estensioni; nuova procedura di risoluzione Top-down per ASP, con nuove applicazioni alla

Epistemic Logic Programming per il meta-ragionamento su scenari; Applicazione di RASP e ASP alla “Evidence Analysis” in *Digital Forensics*, per l’analisi dei contenuti digitali dei dispositivi sequestrati dopo un crimine, attività che ha dato luogo all’approvazione della rete COST CA17124 sul Digital Forensics, di cui la leader del gruppo è Vice-Chair ed un altro membro del gruppo è a capo di un Working group; arricchimento di ASP con aspetti metalogici. *Intelligent Autonomous Agents*: Estensioni e perfezionamenti della formalizzazione dell’interazione fra memoria a breve e lungo termine negli agenti logici in Logica Modale a Intervalli, ed applicazioni di tale formalizzazione; *Multi-Context Systems (MCS)* per l’integrazione di sorgenti eterogenee nella “Internet of Everything”: ulteriori estensioni degli MCS e definizione degli ACE (*Agent Computational Environment*) che combinano agenti e MCS, e dei K-ACE, architettura modulare frattale per la “Internet of Everything”; applicazione di Agenti, MCS e piattaforme robotiche in applicazioni di eHealth (assistenza integrata domiciliare mediante agente/robot come assistente personale, e integrazione di basi di conoscenza online per la gestione di sintomi di ciascun paziente; pianificazione globale del sistema per un migliore utilizzo delle risorse); estensione del linguaggio DALI (inventato e sviluppato dal gruppo) per applicazioni nel campo della robotica cognitiva; esperimenti di robotica cognitiva; esame delle relazioni fra formalismi ad Agenti e ASP, e delle possibili sinergie; esperimenti di applicazione di Reti Neurali e Agenti alla robotica. indagine sugli aspetti di “Machine Ethics” in Intelligenza Artificiale. Tecniche di Teoria dei Giochi per l’analisi delle interazioni nei sistemi Multi-Agente. Analisi dei “Big Data” nel campo della cybersecurity. *Realtà Virtuale*: Ricostruzione di siti storici in Realtà Virtuale 3d (Palmyra, Santa Maria di Paganica all’Aquila); sviluppo di tecniche specifiche per questo tipo di applicazioni. *Machine Ethics*: studio delle problematiche relative all’etica dell’Intelligenza Artificiale in termini teorici; in termini applicativi, definizione di metodi di “self-checking” (auto-test, rilevazione e correzione di comportamenti anomali) al tempo di esecuzione, per l’assicurazione del comportamento etico in agenti intelligenti, in modo che il loro funzionamento sia “dependable”, ossia che l’utente possa avere un elevato grado di fiducia in tali sistemi; applicazione dei concetti di etica nelle applicazioni eHealth.

- **Automi, Linguaggi Formali e Stringologia.** Sviluppo di algoritmi innovativi su stringhe, basati su tecniche di combinatoria e linguaggi formali, con applicazioni alla compressione dati e crittografia, indicizzazione e indicizzazione approssimata, bioinformatica etc. Automi e i Linguaggi Formali classici. Studi generali e teorici di combinatoria e linguaggi formali. Matrici e immagini e applicazioni come piani di trattamento radioterapici. Applicazioni della combinatoria e della Stringologia (Parole *Sturmiane*, *Stringmatching* etc.). Teoria dell’Informazione e in particolare la codifica di Canale. Codifiche a flusso. Connessioni con la teoria della Ottimizzazione Combinatoria, con la Ricerca Operativa e con la teoria dei protocolli di comunicazione. E' stato dato un assegno di ricerca relativo al programma di ricerca dal titolo: “Teorie dei linguaggi e combinatoria applicate a protocolli e alla compressione”.

2.4 Dipartimento di Ingegneria Industriale, dell'Informazione e di Economia

La ricerca del DIIE si articola in quattro macro-aree:

- Ingegneria Chimica
- Ingegneria Elettrica e dell'Informazione
- Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale
- Scienze Giuridiche e Aziendali

Nel corso del 2017, la ricerca ha prodotto le pubblicazioni riassunte in tabella 2.4.1.

Tabella 2.4.1: Pubblicazioni del DIIE, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	173
1.2 Recensione in rivista	1
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	32
2.2 Prefazione/Postfazione	1
2.3 Breve introduzione	1
2.4 Voce (in dizionario o enciclopedia)	2
3.1 Monografia o trattato scientifico	12
4.1 Contributo in Atti di convegno	81
4.2 Abstract in Atti di convegno	8
5.10 Banca dati	1
5.12 Altro	1
6.1 Brevetto	1
7.1 Curatela	5
Totale pubblicazioni	319

In dettaglio, la ricerca in si è sviluppata nelle direzioni seguenti:

- **Ingegneria Chimica**
 - **Biotecnologie.** Processi chimici e biotecnologici dell'industria agro-alimentare. Processi di bio-conversione per l'industria farmaceutica, chimica e alimentare. Processi di separazione e purificazione di prodotti chimici e biotecnologici. Ottimizzazione di processi produttivi del settore chimico e biotecnologico. Processi biotecnologici con microrganismi ingegnerizzati. Processi biotecnologici con microrganismi di interesse ambientale ed agro-alimentare. Produzione di biocatalizzatori. Incapsulamento di biocatalizzatori in liposomi e micelle
 - **Ambiente.** Processi chimici e biotecnologici di recupero e valorizzazione di metalli base

e di valore. Processi di valorizzazione di reflui di processo e definizione del ciclo integrato delle acque. Processi chimici e biotecnologici di valorizzazione di reflui solidi, liquidi e gassosi industriali. Processi chimici e biotecnologici di trattamento acque reflue urbane e loro riutilizzo in cicli produttivi. Processi di *remediation* e *bioremediation* di suoli e acque contaminate.

- **Materiali.** Processi di produzione di materiali innovativi. Processi di produzione di biomateriali per il settore chimico-farmaceutico e para-medicale. Processi di produzione e caratterizzazione di materiali compositi. Processi di fabbricazione di materiali e sistemi integrati per la sensoristica ambientale.
- **Ingegneria di processo.** Processi chimici dell'industria petrolchimica e dell'idrogeno. Processi a membrana (microfiltrazione, ultrafiltrazione, nano-filtrazione e osmosi inversa). Processi di dissalazione, di potabilizzazione delle acque. Chimica-fisica delle superfici e ottimizzazione di processi di adesione superficiale. Processi industriali con fluidi supercritici. Processi di termocombustione e torce al plasma. Processi elettrochimici di interesse industriale e ambientale. Processi elettrochimici per la sintesi di *fine-chemicals*. Progettazione di reti e di sistemi integrati per il rilevamento della qualità ambientale di sistemi urbani, industriali o *indoor*.
- **Ingegneria Elettrica e dell'Informazione**
 - **Sistemi basati su convertitori e macchine elettriche.** Progettazione di convertitori, macchine e azionamenti elettrici per usi industriali, civili, di trasporto, ad alta efficienza e *fault tolerant*. Controllo *sensorless* di motori elettrici.
 - **Impianti elettrici e sistemi energetici.** *Demand management* in ambito residenziale e terziario. Efficienza energetica negli usi industriali. *Smart grids*. *Power quality*.
 - **Sistemi innovativi per la conversione e l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e assimilate.** Modellistica dei sistemi impieganti energie rinnovabili o assimilate. Studio delle proprietà e delle prestazioni delle celle fotovoltaiche. Progettazione e tecniche di modulazione dei convertitori e dispositivi di elettronica di Potenza. Sistemi di sincronizzazione con la rete elettrica. Reti intelligenti per la generazione distribuita.
 - **Misure e strumentazioni elettriche/elettroniche.** Definizione di tecniche e strumenti numerici innovativi per la valutazione della qualità dell'alimentazione elettrica (*Power Quality*). Definizioni di tecniche diagnostiche non invasive per la caratterizzazione di componenti e sistemi elettrici. Sviluppo di trasduttori innovativi e sistemi di misura di energia e potenza elettrica in regime non sinusoidale. Sviluppo di *smart sensor* innovativi e di reti per sistemi di misura distribuiti. Sviluppo di tecniche e di strumentazione numerica per applicazioni biomedicali. Sviluppo e caratterizzazione di sistemi di misura per micro potenze. Sviluppo di sistemi di *Energy Harvesting*.
 - **Compatibilità elettromagnetica e integrità del segnale e dell'alimentazione.** Analisi e modellistica dei sistemi digitali a elevato *bit-rate*. Integrità dell'alimentazione dei circuiti stampati. Impatto ambientale dei campi elettromagnetici.
 - **Circuiti e sistemi ottici ed elettronici per applicazioni portatili.** Interfacce a bassi consumi per sensori ottici, fisici e chimici e per applicazioni biomedicali con recupero di

segnale dal rumore. Microelettronica analogica a basso consumo e a basso rumore. Sistemi per il monitoraggio della salute di pazienti anziani tramite trasmissione GSM. Sviluppo di tecniche di progettazione automatica di circuiti a bassa frequenza. Sensori nano biologici e loro applicazioni. Miniaturizzazione e integrazione di circuiti ottici multifunzionali tramite solitoni spaziali. Sviluppo delle tecniche di crescita e caratterizzazione di fili di dimensioni nanometriche di eterostrutture di Si/SiGe/Si e SiGe/Si/SiGe e del riempimento di nanotubi di carbonio con cristalli di CdS e con composti organici. Meta-materiali per il controllo della frequenza e delle proprietà spaziali di radiazione elettromagnetiche. Ottica non lineare in meta-materiali con costante dielettrica prossima a zero.

- **Elettronica analogica ad alta frequenza.** Simulazione fisica di dispositivi a stato solido a microonde e onde millimetriche. Tecniche di filtraggio basate su induttori attivi. Sviluppo di circuiti integrati monolitici ad alta frequenza, includenti componenti accordabili.
- **Elettromagnetismo.** Tecniche di telerilevamento elettromagnetico, attivo e passivo, della superficie terrestre e dell'atmosfera. Radiometria a microonde della superficie lunare. Applicazioni dell'elettromagnetismo alla medicina e tecniche di *electromagnetic imaging* per diagnostica medica. Progettazione di antenne e di dispositivi a microonde. Comunicazioni spaziali. Sistemi per la distribuzione via satellite di segnali tempo/frequenza. Sistemi di identificazione a radiofrequenza (RFID). Tecniche di radiolocalizzazione. Metodi numerici per l'elettromagnetismo.
- **Sistemi informatici e protezione dell'informazione.** Architetture GIS distribuite e servizi orientati alla protezione civile. Geometria applicata alla teoria dei codici. Metodi per l'elaborazione di dati spazio-temporali.
- **Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale**
 - **Diagnostica, controllo e misure ambientali e industriali.** Le tematiche scientifiche trattate nell'ambito della presente area di intervento contemplano attività nell'ambito del comparto industriale, biomedicale ed di quello ambientale (monitoraggio del territorio e conservazione dei "Beni Culturali"). In particolare le attività previste sono quelle qui di seguito elencate.
 - Sviluppo di tecniche innovative di misura, diagnostica e monitoraggio per il controllo di qualità e l'ottimizzazione di processi industriali;
 - Sviluppo di tecniche innovative di misura, diagnostica e controllo in ambito biomedicale: sviluppo di procedure di taratura e autodiagnostica di strumentazione per apparecchiature biomedicali;
 - Sviluppo di tecniche innovative di misura, diagnostica e controllo in campo ambientale, di monitoraggio del territorio e per i Beni Culturali.
 - **Tecnologie energetiche e interazione con l'ambiente.** I temi scientifici trattati in questa area di intervento sono indirizzati ai problemi dell'uso finale dell'energia, al settore della trazione stradale, del risparmio energetico (riduzione degli sprechi e ottimizzazione degli impieghi) per le fonti tradizionali di energia, all'introduzione sempre più diffusa di quelle rinnovabili nei molteplici usi industriali e civili richiesti dalla moderna civiltà occidentale,

tenendo sempre presente l'associato problema dell'impatto ambientale che tali usi, chi più chi meno, necessariamente comportano. In particolare:

- Motori a combustione interna: modellistica e sperimentazione nei motori per l'autotrazione e il trasporto delle merci, ottimizzazione di componenti, innovazione tecnologica finalizzata alla riduzione delle emissioni inquinanti e della CO₂, riduzione delle dimensioni del motore e dei pesi; recupero energetico dai gas di scarico, controllo del motore e del veicolo, propulsioni ibride
 - Uso razionale delle fonti di energia: aumento del rendimento di conversione di impianti motori termici, ottimizzazione cicli termodinamici, separazione della CO₂ e sequestro, integrazione tecnologie di conversione;
 - Recupero, produzione, captazione e utilizzo di calore a bassa temperatura;
 - Studio dell'impatto ambientale dei sistemi di produzione dell'energia: diffusione degli inquinanti, analisi di scenari energetici, LCA, LCC;
 - Pianificazione Energetica Territoriale: tecniche di pianificazione energetica territoriale, domanda e offerta di energia territoriale, ottimizzazione e condivisione di consumi e di produzioni energetiche, cogenerazione, ottimizzazione contesti energetici territoriali ed industriali;
 - Utilizzazione di fonti rinnovabili: solare termodinamico a concentrazione, energia eolica, isole energetiche, integrazioni fonti fossili-fonti rinnovabili, cicli termodinamici innovativi per l'uso delle fonti rinnovabili, analisi CFD a supporto di tecnologie energetiche rinnovabili.
- **Modellazione e progettazione meccanica.** I temi scientifici trattati in quest'area riguardano lo sviluppo di metodologie per l'analisi, la progettazione, la realizzazione e il controllo di componenti, dispositivi e sistemi meccanici, includendo lo studio di materiali con comportamento meccanico innovativo (leghe a memoria di forma, materiali piezoelettrici, compositi, *sandwich*, ecc.) e la progettazione del prodotto industriale orientata alle esigenze dei processi di produzione, dei costi e della possibilità di riciclaggio. Le competenze coinvolte riguardano sia gli aspetti di modellazione teorica e di risoluzione analitico-numerica dei problemi, sia gli aspetti sperimentali necessari per la validazione dei modelli e per l'acquisizione di dati non disponibili in letteratura, ma indispensabili per lo sviluppo dei modelli stessi. In particolare:
- Sviluppo e controllo di attuatori innovativi: attuatori a muscolo pneumatico, attuatori in leghe a memoria di forma (LMF) con sensore dedicato o con effetto sensore intrinseco.
 - Modellazione dinamica e vibroacustica di sistemi meccanici complessi:
 - Modellazione del prodotto industriale nel ciclo di vita e metodi di progettazione: -sistemi automatici per la progettazione generativa; riconoscimento automatico di *features* su modelli geometrici B-Rep; riconoscimento della forma per il *reverse engineering*; progettazione del prodotto industriale per la variabilità.
 - Caratterizzazione e applicazioni dei materiali non convenzionali;
 - Biomeccanica e bioingegneria: braccio per riabilitazione dell'arto superiore; ortesi per arto inferiore o per arto superiore; corsetto per la misura delle azioni di distrazione; divaricatore per chirurgia proctologica.
 - Studio di strutture e materiali "intelligenti";
 - Robotica: mano di presa con attuatori in LMF; robot SCARA a struttura flessibile; robot parallelo ad azionamento pneumatico o con attuatori in LMF

- Automazione a fluido: modellazione analitica e numerica di sistemi idraulici ad alta pressione;
- Microsistemi con tecnologia MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems).
- **Sistemi di produzione industriale.** I temi scientifici trattati in questa area riguardano l'approfondimento di conoscenze teoriche e pratiche (nonché di esperienze su problemi applicativi con contributi anche di natura sperimentale) nello scenario dei sistemi di produzione industriali e delle tecnologie di lavorazione, evidenziando specificamente gli aspetti tecnico-progettuali, organizzativi, economici e finanziari.
 - impiantistica industriale finalizzata alla riduzione degli impatti ambientali, al miglioramento del comfort,
 - analisi e stima dei costi;
 - modellistica avanzata e tecniche di simulazione dei sistemi manifatturieri;
 - sistemi di lavorazione, materiali e tecnologie non convenzionali: taglio e lavorazioni su materiali lapidei; lavorazioni con laser a diodi, per trattamento superficiale di materiali metallici e per microforatura; materiali compositi a matrice plastica o metallica: modelli teorici e studi sperimentali sul comportamento meccanico e le tecnologie di lavorazione; tecniche di prototipazione rapida.
- **Ingegneria gestionale.** I temi scientifici trattati in questa area riguardano l'approfondimento di conoscenze teoriche e pratiche (nonché di esperienze su problemi applicativi, con contributi anche di natura sperimentale) nello scenario dei sistemi di produzione industriali, evidenziando specificamente gli aspetti tecnico-progettuali, organizzativi, economici e finanziari. In particolare, gli argomenti di studio (congruenti con lo scenario delineato ed inquadrati in un contesto di compatibilità tecnica, economica e finanziaria) sono orientati verso tematiche di attuale interesse e grande potenzialità di sviluppo nel mondo della produzione. Di seguito viene fatto riferimento ai temi più tipicamente gestionali della produzione:
 - *Innovazione tecnologica e gestione dell'innovazione.* Strumenti di analisi dei fabbisogni di innovazione (di prodotto, di processo, organizzativa e gestionale) con particolare attenzione alle piccole e medie imprese industriali. Gestione dei processi di valorizzazione e trasferimento dell'innovazione. Analisi e stima dei costi.
 - *Modellistica avanzata e tecniche di simulazione dei sistemi organizzativo manifatturieri.*
 - *Problematiche organizzative e gestionali.* Logistica distributiva (*Supply Chain Management*). Analisi di criticità e inefficienze dei processi tecnologici nei vari settori produttivi. Innovazioni industriali per migliorare i processi produttivi. Logistica interna nel campo dei trasporti eccezionali o nei sistemi manifatturieri modulari. Problematiche (organizzative e tecnologiche) legate all'approvvigionamento di materiali. Progettazione organizzativa (macro- e micro-struttura) e gestione delle risorse umane. Marketing strategico e operativo.
 - *Business policy; international business & marketing.* Sistemi di supporto alle decisioni aziendali e all'analisi delle performance economiche, finanziarie e operative.
 - *Gestione del rischio negli investimenti pubblici e private.*

- **Modellazione degli scambi termici e di massa.** I temi scientifici trattati in questa area riguardano lo sviluppo di metodologie per l'analisi ed il controllo di problemi di diffusione del calore e di massa, i primi in componenti termo-meccanici macro- (macchine frigorifere a d assorbimento), micro- e nano- (MEMS e sistemi termo-elettrici), i secondi in componenti biomedicali quali i DES (*drug eluting stents*) e dispositivi di ionoforesi. Le competenze coinvolte riguardano gli aspetti di modellazione teorica (funzioni di Green) e di risoluzione analitico-numerica dei problemi (USEM e BEM), gli aspetti di sperimentazione numerica necessari per la verifica dei codici di calcolo e quelli per l'acquisizione di proprietà termiche e di massa non disponibili in letteratura, ma indispensabili per lo sviluppo dei modelli stessi. In particolare, gli argomenti di studio sono orientati verso:
 - Problemi diffusivi inversi (stima di temperature, concentrazioni e flussi di massa e calore).
 - Misura di proprietà termiche e di massa (coefficienti di diffusione del calore e di massa).
 - *Unsteady Surface Element Method* (USEM) per il calcolo di campi e flussi termici.
 - Diffusione micro e nano di calore e di massa in microstrutture e film sottili quali dielettrici, sia mono-strato che multi-strato.
 - Scambi di calore e massa nell'assorbitore e nel generatore delle macchine frigorifere ad assorbimento per *solar cooling*.
- **Scienze Giuridiche e Aziendali.** I temi scientifici trattati in questa area riguardano:
 - **Regolamentazione delle imprese e del mercato.**
 - **Strumenti e funzione di garanzia.** Istituti giuridici e aziendali di tutela e di garanzia.
 - **Ruolo dell'amministrazione pubblica e di quella privata.**
 - **Struttura dell'azienda.**
 - **Bilancio dell'azienda.**
 - **Funzione di garanzia dell'ordinamento costituzionale.** Tutela dell'iniziativa economica e dell'attività di impresa.
 - **Istituti giuridico-aziendali di tutela e di garanzia.**
 - **Organizzazione amministrativa e garanzie.**
 - **Controlli pubblici e privati delle imprese e del mercato.**

2.5 Centro di Eccellenza Tecniche di Telerilevamento e Modellistica Numerica per la Previsione di Eventi Meteo Severi

Il Centro di Eccellenza Tecniche di telerilevamento e Modellistica Numerica per la Previsione di Eventi Meteorologici Severi (di seguito denominato CETEMPS) è stato istituito con decreto ministeriale (D.M.) del 02.04.2001 n. 81. Il CETEMPS è in attività dal 01.06.2001 con Regolamento istituzionale emanato con decreto rettorale (D.R.) n. 201-0269 del 02.07.2001 (successivamente modificato dal D.R. n. 18 del 08.01.2013).

Il CETEMPS promuove e coordina l'attività di ricerca nelle aree di previsione meteorologica a breve e lungo termine della previsione idrologica del telerilevamento da terra e da piattaforme aeree e satellitari e nel campo della previsione e misura dell'atmosfera. Il CETEMPS coordina ed esegue attività di ricerca e consulenza stabilite mediante contratti e convenzioni con Istituzioni ed Enti pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla normativa vigente e dai Regolamenti di Ateneo nell'ambito dei settori di ricerca predetti. Al fine di stabilire le basi per una sempre maggiore competitività e per l'autofinanziamento, il CETEMPS sviluppa collaborazioni con enti pubblici e privati e aziende che svolgono attività di ricerca affini al settore. Il Centro contribuisce alle attività didattiche relative a Scuole di specializzazione, corsi di perfezionamento, lauree specialistiche e dottorati di ricerca. Il CETEMPS organizza seminari, conferenze a carattere scientifico e didattico, ricercando collegamenti con analoghe strutture in Italia e all'estero e provvede alla pubblicazione e alla diffusione dei risultati conseguiti nelle ricerche.

Dopo oltre 17 anni di attività e con i suoi oltre 40 afferenti, il CETEMPS si può considerare un centro di eccellenza della ricerca di base e applicata su temi meteo-idro-climatici a livello regionale, nazionale e internazionale. Il centro ha due punti su cui fa leva per le proprie attività: a) sinergia tra tecniche di telerilevamento e modellistica numerica; b) interdisciplinarietà tra fisica ambientale e ingegneria dell'informazione. Il CETEMPS è centro di competenza di protezione civile per Regione Abruzzo e il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) nazionale, organizza una rinomata scuola estiva internazionale ogni 2 anni (ISSAOS, arrivata alla sua 13^{ma} edizione nel 2018), fornisce un servizio di supporto all'osservazione e previsione idrometeorologica della Regione Abruzzo da oltre 15 anni, realizza ogni giorno il servizio di previsione meteorologiche per la televisione RAI3 e la radio Radio1-RAI dal 2007.

Il CETEMPS gestisce e partecipa a progetti nazionali e internazionali per oltre 1 milione di euro annui che auto-finanziano in modo quasi completo le proprie attività non ricevendo fondi strutturali per il finanziamento e lo sviluppo da parte del Ministero e dell'Università dell'Aquila (questi fondi sono stati assicurati solo per i primi 3 anni fino al 2004). Il CETEMPS ha generato nel 2004 una piccola-media impresa di settore, denominata HIMET, che rappresenta una dinamica realtà che offre opportunità di lavoro in un settore dalle enormi potenzialità.

La sede amministrativa del CETEMPS è presso la sede di Coppito dell'Università dell'Aquila. Il sito di rete ufficiale del CETEMPS è <http://cetemps.aquila.infn.it>

Sono organi del Centro:

- il Direttore
- il Consiglio del Centro (CdC),
- il Comitato Tecnico-Scientifico (CTS).

A seguito della riorganizzazione dei dipartimenti e dell'assetto dell'ateneo aquilano nel 2015, il ruolo del CETEMPS è stato ridimensionato a centro di spesa senza più autonomia sull'acquisizione diretta di personale a tempo determinato e indeterminato. Tale limitazione rappresenta un depotenziamento del ruolo del CETEMPS che dovrebbe essere superato se l'ateneo intende sfruttare a pieno il capitale umano e scientifico costruito in questi anni dal CETEMPS. Inoltre, il ruolo del CTS non prevede più l'approvazione di bilancio preventivo e consuntivo.

Le attività di ricerca del CETEMPS fanno riferimento, come detto, alle seguenti linee di ricerca (LR), ognuna coordinata da un responsabile, membro del Consiglio del Centro, cui si aggiunge la linea di ricerca e sviluppo sull'alta formazione (LR9):

- LR1. Modellistica meteorologica (coord. R. Ferretti)
- LR2. Modellistica idrologica (coord. B. Tomassetti)
- LR3. Modellistica climatica (coord. G. Redaelli)
- LR4. Modellistica composizione atmosferica (coord. G. Curci)
- LR5. Telerilevamento radar (coord. F.S. Marzano)
- LR6. Telerilevamento passivo (coord. D. Cimini)
- LR7. Telerilevamento lidar (coord. M. Iarlori)
- LR8. Osservatorio atmosferico (coord. V. Rizi)
- LR9. Alta formazione (Direttore CETEMPS)

I laboratori (LB) che CETEMPS gestisce sono i seguenti:

- LB1. Laboratorio di Meteorologia e Qualità dell'aria (coord. R. Ferretti)
- LB2. Laboratorio di Modellistica climatica e idrologica (coord. G. Redaelli)
- LB3. Laboratorio di Telerilevamento (coord. F.S. Marzano)
- LB4. Laboratorio di Lidar (coord. M. Iarlori)
- LB5. Osservatorio atmosferico Casale Calore (coord. V. Rizi)
- LB6. Centro operativo di calcolo di Protezione civile (coord. F.S. Marzano)

Queste attività interagiscono fortemente fra di loro e richiedono osservazioni sperimentali molto sofisticate ed intense. Si tratta, pertanto, di operare strumentazione costosa e in molti casi da sviluppare nei laboratori del CETEMPS. Una delle principali attività del CETEMPS ha riguardato lo sviluppo e l'aggiornamento di strumentazione avanzata, includendo in questo anche reti e mezzi di calcolo.

- **Meteorologia, idrologia e telerilevamento a microonde (LR1, LR2, LR5, LR6).** Queste attività interessano LR che hanno profondamente interagito negli anni creando importanti sinergie. La collaborazione esistente con la Regione Abruzzo e la Protezione Civile ha permesso negli anni un accesso diretto ai dati dei radar regionali della protezione civile e alla rete di misura regionale con strumentazione pluviometrica. Questi dati e misure sono particolarmente utili per tutte le linee di ricerca coinvolte. Le 4 LR sono elementi fondamentali del ruolo del CETEMPS quale centro di

competenza della Protezione Civile Nazionale e della Protezione Civile di Regione Abruzzo. Fra l'altro, il CETEMPS è stato incaricato dalla Regione Abruzzo di collaborare al supporto del servizio idrografico regionale. Integrazioni importanti fra i quattro settori hanno riguardato lo sviluppo e il perfezionamento di tecniche per l'assimilazione dei dati in modelli numerici di previsione, la previsione meteorologica di insieme e l'accoppiamento con modelli d'onda marina, lo sviluppo di tecniche radar polarimetriche e metodi di inversioni di misure satellitari, lo sviluppo e l'applicazione di modelli idrologici distribuiti in varie regioni geografiche, l'uso del modello idrologico per la gestione della risorsa idrica e applicazioni legate all'acquacoltura costiera, oltre alla visualizzazione dei dati in sistemi informativi territoriali.

I fondi di finanziamento per il 2017 sono provenuti prevalentemente da:

- convenzione con CFA (Centro Funzionale Abruzzo – Regione Abruzzo) per tematiche di previsione meteorologica e telerilevamento (euro 120.000/anno);
 - progetto CapRadNet di cui CETEMPS è coordinatore europeo in ambito programma europeo IPA-Adriatic (Initiative Pre-Adhesion) (euro 150.000/anno);
 - progetto AdriaMORE di cui CETEMPS è co-coordinatore nell'ambito del programma europeo bilaterale HR-IT (Croatia-Italy) (euro 150.000/anno);
 - convenzione con Comune di Pescara per tematiche di qualità dell'aria, dell'acqua, scenari meteo-climatici e telerilevamento (cofinanziamento).
-
- **Modellistica climatica e qualità dell'aria (LR3, LR4).** Il CETEMPS si è occupato principalmente dello studio degli effetti dell'attività geomagnetica ULF su temperatura troposferica, umidità specifica e copertura nuvolosa in Antartide. Si è anche affrontata l'analisi dell'impatto climatico a scala globale e locale del forzante oceanico utilizzando il modello CAM/NCAR di circolazione generale e dati da rianalisi. Tali previsioni sono prodotte mediante la realizzazione di un insieme di simulazioni di un modello climatico regionale, forzato con condizioni al contorno. Particolare interesse ha rivestito lo sviluppo di capacità di previsione climatiche a scala regionale in ambito idrologico con la collaborazione della LR2. Per quanto riguarda la modellistica numerica di qualità dell'aria è stata ulteriormente sviluppata l'operatività del modello WRF-Chem e le sue applicazioni al monitoraggio ambientale, estendendo varie collaborazioni a scala nazionale e internazionale.
I fondi di finanziamento per il 2017 sono provenuti prevalentemente da:
 - convenzione con ARTA (Agenzia regionale per il territorio e ambiente – Regione Abruzzo) per tematiche di modellistica chimica e qualità dell'aria (euro 40.000/anno);
 - convenzione con Comune di Pescara per tematiche di qualità dell'aria, dell'acqua, scenari meteo-climatici e telerilevamento (cofinanziamento).
-
- **Osservatorio atmosferico e telerilevamento lidar (LR7, LR8).** L'Osservatorio atmosferico di CETEMPS ha caratterizzato le sue attività attraverso con la gestione di un sistema di radiosondaggio da pallone che effettua regolarmente lanci di radiosonde (misura di profili verticali di pressione, temperatura e umidità relativa) e ozono sonde (profili, fino all'alta stratosfera, di ozono) e di vari lidar alcuni dei quali, in grado, quindi, di misurare il profilo verticale del contenuto di acqua dell'atmosfera, oltre alle proprietà ottiche degli aerosol e delle nuvole. Il CETEMPS ha potenziato queste attività automatizzando il sistema lidar che è parte della rete europea EARLINET e partecipando a esperimenti internazionali in collaborazione con l'INFN (Osservatorio P. Auger).

- I fondi di finanziamento per il 2017 sono provenuti prevalentemente da:
 - convenzione con Ministero dell'ambiente per misure settimanale di ozono mediante lancio di palloni sonda e misure lidar atmosferiche (euro 80.000/anno);
 - convenzione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) per attività legate alla rete EARLINET e l'Osservatorio P. Auger (euro 30.000/anno);
 - progetto di infrastruttura operativa per l'osservazione atmosferica per attività legate al monitoraggio lidar e sinergia di sensori (euro 50.000/anno).
- **Alta formazione (LR9).** L'attività di alta formazione del CETEMPS si è esplicata principalmente attraverso la International Summer School in Atmospheric and Oceanic Sciences (ISSAOS), la cui prima edizione risale al 2000 e da allora ben 13 edizioni sono state realizzate. Questo ha fra l'altro portato alla pubblicazione di quattro volumi di contributi specialistici, da parte della casa editrice internazionale Springer. La scuola è stata potenziata con iniziative internazionali che hanno portato alla realizzazione nel 2018 della 13^{ma} edizione ISSAOS su "Regional climate change" (27-31 agosto 2018). Durante il 2017 sono stati organizzati oltre 10 seminari tematici ad invito su vari aspetti delle scienze e applicazioni atmosferiche.

Inoltre, CETEMPS ha sostenuto e coordinato l'iniziativa di istituzione di una nuova Laurea magistrale in Atmospheric Science and Technology (LMAST, <http://www.dsfc.univaq.it/it/corso-magistrale-lmast.html>), consorziata tra l'Università dell'Aquila e la Sapienza Università di Roma e che sarà varata in questo anno accademico 2018-19.

2.6 Centro di Eccellenza Design Methodologies for Embedded Controllers, Wireless Interconnect and System-on-chip

Il Centro di Eccellenza DEWS (**D**esign **M**ethodologies for **E**mbedded controllers, **W**ireless interconnect and **S**ystem-on-chip) dell'Università degli Studi dell'Aquila è stato istituito nel 2001, su approvazione del MIUR. Fra l'ampia varietà delle aree di ricerca nella high technology, il DEWS si è focalizzato sulla progettazione di sistemi complessi nell'interesse della società.

Durante gli ultimi cinque anni, le attività di ricerca del DEWS hanno riguardato lo studio di soluzioni per la progettazione, la realizzazione e la gestione di Cyber-Physical Systems, sistemi che hanno parti "logiche" di controllo e parti "fisiche" che rappresentano i sistemi da controllare, ed in particolare di sistemi di controllo distribuiti che utilizzano reti "wireless" per lo scambio di informazioni. Le applicazioni di questi sistemi nella vita quotidiana sono sorprendenti. Con essi possiamo migliorare l'ambiente riducendo i rischi di eventi distruttivi come incendi e frane, salvare vite monitorizzando le funzioni vitali umane in modo non intrusivo, aiutare i nostri anziani ad essere indipendenti e a divertirsi come all'alba dei loro giorni, possiamo rendere migliore e più sicuro il nostro cibo. Tali sistemi possono anche aiutarci a regolare il traffico, a gestire la distribuzione e la generazione di energia, e a controllare aeroporti e stazioni.

Il DEWS ha promosso la crescita di una piena collaborazione tra ricercatori di settori scientifico-disciplinari diversi, essenziale per il raggiungimento dei suoi obiettivi di ricerca specifici, come i controlli automatici, l'informatica, le telecomunicazioni e l'elettronica analogica e digitale. Il Centro di Eccellenza DEWS ha stabilito strette collaborazioni di ricerca con alcune delle più prestigiose istituzioni accademiche nel mondo (per esempio con la University of California at Berkeley, il Royal Institute of Technology di Stoccolma, l'Ecole Centrale-Supélec di Parigi).

Il DEWS ha sviluppato e rafforzato anche la cooperazione nel campo della ricerca sui sistemi wireless con aziende locali quali Leonardo, Lfoundry, Thales Alenia Space. In tale contesto, il Centro ha acquisito la capacità di pianificare e gestire progetti di complessità significativa, concernenti lo sviluppo sia di nuove metodologie di base che di spin-off industriali (WEST AQUILA, uno spin-off del DEWS, è stato considerato fra le migliori otto iniziative a livello regionale).

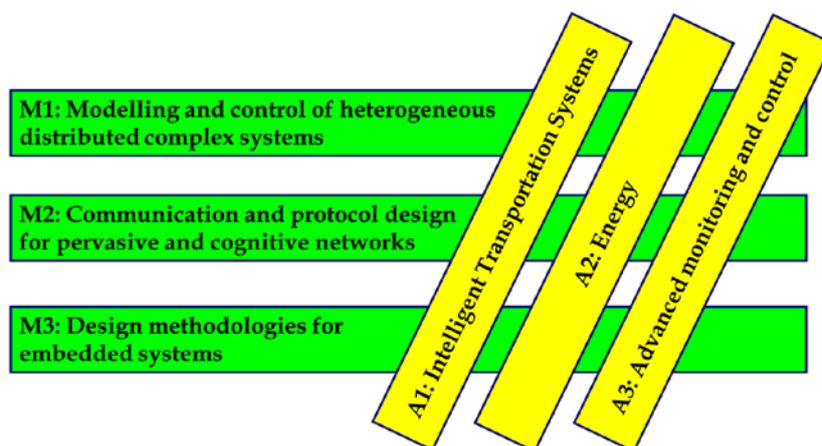
Il DEWS ha mantenuto negli ultimi anni la propria strategia di ricerca nelle sei aree evidenziate in **Figura 5**. L'attività di ricerca delle sei aree nel 2017 può essere riassunta come segue:

- M1 **Sviluppo di tecniche "correct-by-design"** utilizzando le metodologie dei metodi formali per la sintesi di controllori in sistemi complessi e in rete tenendo in considerazione le non-idealità degli strati implementativi; analisi e co-progettazione di controllori e reti di telecomunicazioni wireless tenendo in considerazione le non-idealità del protocollo di comunicazione, come perdite di pacchetto e ritardi di trasmissione; tecniche di "event-" e "self-triggered control" con l'obiettivo di minimizzare l'uso delle risorse di rete trasmettendo dati di misura ed attuazione solo quando necessario al fine di mantenere un ciclo di controllo stabile; tecniche di stima sicura dello stato e diagnosi per sistemi complessi allo scopo di aumentarne robustezza e resilienza anche in presenza di guasti e attacchi malevoli.
- M2 "Signal design" e tecniche di livello fisico per nuovi paradigmi di comunicazione che includono sistemi wireless cooperativi e cognitivi, network coding, tecniche MIMO distribuite e

modulazione spaziale; caratterizzazione dell'interferenza e network interference in reti radio pervasive ed eterogenee nel contesto emergente del 5G; analisi, modellazione e specifiche di livelli protocollari cross-layer in sistemi wireless distribuiti, con particolare riguardo ai sistemi energy-neutral come elemento fondante del Massive IoT nei sistemi 5G; network management e modellazione di traffico in infrastrutture a banda larga per la "future Internet"; algoritmi distribuiti e piattaforme per localizzazione, sensing e codifiche audio e video; autenticazione, cifratura e intrusion detection a bassa complessita' in IoT; elaborazione digitale ad elevate prestazioni per trattamento trasparente di segnali a larga banda in transponder satellitari e digital signal processors.

- M3 **"Design Methodologies for Embedded Systems"**, che includono tutti gli approcci e le tecniche innovative per l'*Electronic Design Automation* di software e hardware per sistemi embedded: dal rapid prototyping all'*Electronic System-Level HW/SW Co-Design*, fino a tecniche basate su paradigmi model-driven. In particolare, negli ultimi tempi l'attività di ricerca si è concentrata sulle seguenti aree: generazione di feedback a partire dall'interpretazione dei risultati di analisi non-funzionale (principalmente prestazioni e affidabilità); teoria dei controlli applicata all'adattamento di modelli di performance soggetti a perturbazioni; analisi delle prestazioni software in presenza di incertezza; sistemi di profiling HW/SW; *Design Space Exploration* con vincoli di real-time e di criticità mista.
- A1 **Modellazione, identificazione e controllo di flussi di traffico veicolare**; sistemi di controllo di traffico aereo e di veicoli autonomi o semi-autonomi; controllo di assetto di autoveicoli; controllo di droni; controllo collaborativo tra agenti.
- A2 **Controllo predittivo** per risparmio energetico in edifici intelligenti mediante approcci basati sui dati e sulla modellazione fisica. **Controllo nonlineare** e **gestione dei flussi energetici** in microreti per l'integrazione di fonti rinnovabili. **Stima sicura** dello stato in microreti, in presenza di cyber-attacchi. Supervisione, controllo e sistemi di protezione in impianti nucleari di nuova generazione.
- A3 **Monitoraggio e controllo ambientale**. Domotica, monitoraggio strutturale di edifici, "homeland security", supporto tecnologico all'educazione e all'arte.

Figura 2.6.1: Aree di ricerca metodologica (verde) e applicative (gialla) del DEWS



2.7 Centro di Ricerca e Formazione per l'Ingegneria Sismica

Il Centro di Ricerca CERFIS promuove e coordina l'attività di ricerca nell'ambito dell'Ingegneria Sismica. Sviluppa ricerca nei seguenti filoni:

- **Monitoraggio, adeguamento e protezione sismica.** Tecniche di micro-zonazione, studio dei dispositivi di protezione, sistemi di intervento su edifici esistenti, sistemi innovativi per la prefabbricazione e per l'edilizia dell'emergenza, sistemi di gestione della manutenzione di edifici.
- **Analisi teorica e modellistica.** La geofisica sismica, l'analisi geologica e ambientale, la caratterizzazione dell'azione sismica locale, i modelli di comportamento strutturale e di descrizione della risposta sismica, modelli matematici semplificati basati su principi di omogeneizzazione di parti strutturali disomogenee, atti a descrivere il comportamento globale di edifici murari di grandi dimensioni.
- **Innovazione tecnologica.** Materiali e alte prestazioni, Tecnologie sostenibili, Edifici complessi e sicurezza, Reti di comunicazione con sensoristica intelligente.
- **Piano, progetto e recupero.** La pianificazione territoriale urbana, la pianificazione dell'emergenza, la progettazione architettonica e urbana in ambito sismico e in fase post-sisma, il rilevamento architettonico, il monitoraggio con tecniche geomatiche su base territoriale, le tecnologie per il recupero e la conservazione del costruito.

2.8 Centro Internazionale di Ricerca per la Matematica e la Meccanica dei Sistemi Complessi

Il Centro M&MoCS nasce dall'intersezione delle conoscenze nei campi della Matematica Applicata e dell'Ingegneria, segnatamente, ma non esclusivamente, di Meccanica dei Solidi.

Le attività di ricerca del Centro M&MoCS sono principalmente rivolte alla formulazione di modelli matematici atti a prevedere i fenomeni ed i comportamenti non comuni che caratterizzano i Sistemi Complessi. Tali attività di ricerca, quando possibile, sono integrate da attività sperimentale.

Alcuni dei filoni di ricerca già attivi nel M&MoCS riguardano temi di rilevante interesse applicativo quali:

- Dinamica, Stabilità e Controllo delle strutture
- Identificazione dei materiali e dei sistemi meccanici
- Controllo delle vibrazioni per mezzo di trasduttori piezoelettrici
- Vibrazioni e onde in mezzi continui e multi-fase
- Meccanica del danno
- Modellazione numerico-differenziale nella meccanica e dell'elettromagnetismo di materiali biologici e nano-strutture
- Biomeccanica della crescita dei tessuti

Altri temi di ricerca spaziano su argomenti di carattere più generale, finalizzati all'elaborazione di strumenti rigorosi per la risoluzione numerica di problemi di interesse teorico e tecnico. Tra essi si segnalano:

1. Metodi variazionali e di ottimizzazione
2. Tecniche di omogeneizzazione
3. Teoria cinetica
4. Dinamica dei Sistemi e Teoria della Biforcazione
5. Fluidodinamica e fenomeni di trasporto
6. Modelli per le scienze sociali

Un settore di ricerca in cui il Centro è particolarmente attivo è relativo allo studio e alla progettazione di materiali compositi, materiali intelligenti e meta-materiali. In quest'ambito trovano naturale applicazione i risultati sviluppati nell'ambito dei punti 1, 2, 4 e 5 del precedente elenco.

Inoltre, nel 2013 il M&MoCS ha fondato un'omonima rivista scientifica "Mathematics and Mechanics of Complex Systems", a beneficio della comunità dei ricercatori nei settori di ricerca sopraindicati. La rivista ha una procedura di selezione degli articoli basata sul peer-review, è indicizzata in SCOPUS e in tutte le maggiori banche dati; è gratuita per autori e lettori e, con aggiornamento al 2018, ha una collezione di 6 volumi.

A partire dal 2015 il M&MoCS è entrato nella rete dei "Laboratori Internazionali Associati" del CNRS francese con il Coss&Vita: The François Cosserat – Tullio Levi Civita International Associated Laboratory (LIA) che è stato fondato dai laboratori della Fédération Francilienne de Mécanique, Matériaux, Structures et Procédés (F2M) e dal M&MoCS. L'obiettivo del LIA è promuovere la ricerca e sviluppare applicazioni per corroborare la conoscenza nel campo della meccanica dei continui generalizzati. Il LIA si propone inoltre di stimolare nuove scoperte delle comunità meccaniche di Parigi, Roma e L'Aquila, utilizzando l'esperienza sin qui sviluppata dai rispettivi gruppi nella teoria dell'omogeneizzazione, nella statica e dinamica dei mezzi eterogenei,

nell'accoppiamento multi-fisico, nelle tecniche di misura in situ e nei metodi di meccanica computazionale (per maggiori dettagli si veda il sito-web: <http://www.memocsevents.eu/wordpress/cossevita/>).

Infine, numerosi convegni e conferenze sono stati organizzati sotto il patrocinio del M&MoCS sui temi che lo caratterizzano con l'obiettivo di disseminare le competenze scientifiche maturate all'interno del centro stesso e favorire nuove collaborazioni nella comunità scientifica di riferimento.

3 Scienze umane

L'area delle scienze umane è coperta in Ateneo dal **Dipartimento di scienze umane** (DSU). Prendendo in considerazione l'anno 2017, il Dipartimento risulta mediamente composto da 12 professori di prima fascia, 29 di seconda fascia, 6 ricercatori a tempo indeterminato e 4 ricercatori a tempo determinato, due di tipo A e due di tipo B. L'evoluzione degli addetti rispetto all'anno passato è riportata, distinta per fasce, nel diagramma di Figura 3.1. In totale il numero di addetti ha subito una flessione del 3,77%. A fronte di una diminuzione dei docenti di I fascia e di ricercatori a tempo indeterminato (-30,77%) si riscontra una crescita numericamente equivalente (+22,22%) nelle II fasce e nei ruoli di ricerca a tempo determinato.

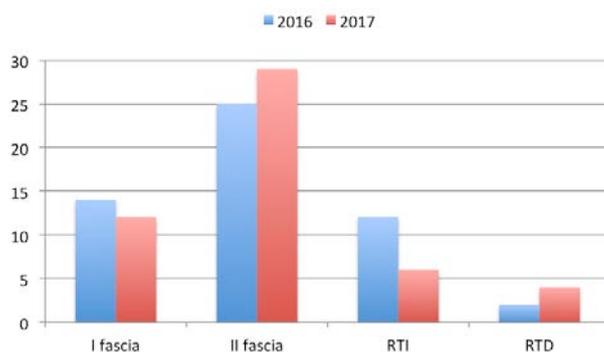


Figura 3.1: Dinamica del numero di docenti e ricercatori del DSU (2017 su 2016)

Il DSU è articolato nelle seguenti aree di ricerca:

- Scienze delle antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche (Archeologia cristiana e medievale);
- Critica letteraria e letterature comparate;
- Filologia romanza e germanica;
- Glottologia e linguistica;
- Lingua e letteratura greca e latina;
- Letteratura francese, inglese, italiana, spagnola e tedesca;
- Lingua e traduzione inglese e spagnola;
- Lingue e letterature anglo-americane;
- Musicologia e storia della musica;
- Storia greca e romana;
- Storia dell'arte medievale,
- Ingegneria civile e architettura (Storia dell'architettura),
- Scienze storiche (Storia medievale, moderna e contemporanea; Storia delle religioni; Storia della scienza e delle tecniche);
- Scienze filosofiche (Storia della filosofia, Storia della filosofia antica e medievale; Filosofia morale, Filosofia teoretica, Logica e filosofia della scienza, Filosofia del Linguaggio);
- Scienze pedagogiche e psicologiche (Pedagogia generale, sociale e sperimentale, Storia della pedagogia);
- Discipline demotnoantropologiche;
- Geografia;
- Scienze politiche e sociali (Storia delle dottrine politiche; Sociologia generale);

- Problemi e tecniche dell'alimentazione.

Tali aree di ricerca sono riconducibili ai seguenti sottosettori ERC:

- SH2 Institutions, values, beliefs and behaviour: sociology, social anthropology, political science, law, communication, social studies of science and technology.
- SH3 Environment and society: environmental studies, demography, social geography, urban and regional studies.
- SH4 The human mind and its complexity: cognition, psychology, linguistics, philosophy and education.
- SH5 Cultures and cultural production: literature, visual and performing arts, music, cultural and comparative studies.
- SH6 The study of the human past: archaeology, history and memory.

Nell'arco di tempo coperto da questa relazione, il DSU ha svolto la propria attività di ricerca avvalendosi dei fondi di Ateneo e di fondi reperiti all'esterno, al fine di organizzare a) assegni di ricerca e borse di ricerca, b) attività di collaborazione, c) finanziare volumi di ricerca e d) per organizzare svariati convegni, seminari e incontri a carattere nazionale o internazionale. I dettagli di queste attività sono rispettivamente indicati nelle tabelle A, B, C e D. I docenti afferenti al dipartimento hanno nello stesso periodo di tempo preso parte a molteplici convegni e progetti internazionali e prodotto nel complesso oltre un centinaio di pubblicazioni fra curatele, recensioni, voci di lessico, volumi, saggi in volume, articoli in rivista nazionale o internazionale. Una rassegna della produzione compiuta sul quinquennio 2013-2017, che presso il Dipartimento viene adottata, in analogia con gli esercizi VQR, al fine di attribuire i fondi di ricerca, ha consentito di rilevare che gli afferenti al DSU hanno pubblicato 806 lavori nel quinquennio e che nel corso dell'anno 2017 questi sono stati 124, come da tabella allegata, estratta dal database IRIS. Da ultimo, il Dipartimento è consorziato con l'Università di Bologna per il dottorato di ricerca in *Generi letterari* che assegna 6 borse di cui 3 erogate dall'Ateneo Aquilano. Da segnalare, infine, che gli ultimi mesi del 2017, in particolare settembre e ottobre, hanno visto il Dipartimento, tramite una speciale commissione dedicata, impegnarsi nell'ideazione e redazione del progetto concorrente per i finanziamenti ministeriali dei Dipartimenti di eccellenza, dal titolo: *Arti, linguaggi e media: tradurre e transcodificare*. Il progetto è poi risultato vincente e nel 2018 il DSU è risultato tra i 180 Dipartimenti di Eccellenza italiani.

Le tabelle seguenti illustrano, con riferimento al 2017,

1. Le pubblicazioni conseguite
2. Gli assegni di ricerca rinnovati e attivati
3. Le borse di ricerca assegnate nel corso
4. Le collaborazioni di ricerca in essere
5. Le pubblicazioni finanziate su fondi DSU
6. I convegni e seminari organizzati

Tabella 3.1: Pubblicazioni del DSU, 2017

Collection	Pubblicazioni
1.1 Articolo in rivista	39
1.2 Recensione in rivista	4
2.1 Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	50
2.2 Prefazione/Postfazione	2
2.3 Breve introduzione	1
2.4 Voce (in dizionario o enciclopedia)	1
3.1 Monografia o trattato scientifico	11
3.8 Traduzione di libro	1
4.1 Contributo in Atti di convegno	3
4.2 Abstract in Atti di convegno	1
5.12 Altro	2
7.1 Curatela	6
Totale pubblicazioni	121

Tabella 3.2: Assegni di ricerca attivati e rinnovati nel 2017

TITOLO DEL PROGETTO	RESPONSABILE SCIENTIFICO
Spiritualità e cultura all'Aquila tra i secoli XVII e XVIII: la città e l'Europa	Prof.ssa Silvia Mantini
La partecipazione come metodo di governo della conflittualità ambientale e socio-territoriale: pratiche a confronto nel territorio dell'Aquila	Prof.ssa Lina Maria Calandra
La formazione iniziale e continua degli insegnanti e degli studenti nella prospettiva europea ed internazionale: uno strumento metodologico multilingue per il rafforzamento delle competenze	Prof.ssa Antonella Nuzzaci
La Pedagogia critica in Italia tra passato e futuro	Prof. Marco Antonio D'Arcangeli
Porte, transiti, confini: migrazioni dai nuovi mondi al vecchio continente	Prof. Luigi Gaffuri
La natura del tempo tra scienza e filosofia: Einstein, Bergson e Whitehead (Parigi, 6 aprile 1922)	Prof. Rocco Ronchi
Nell'ignoranza della fine: Retorica e tecnica del racconto seriale - responsabile scientifico	Prof. Massimo Fusillo
Schedatura, inventariazione e catalogazione dei reperti del Polo Museale di Ateneo	Prof. Michele Maccherini
Un corpus di risorse linguistiche digitali per il Tedesco della Pennsylvania: un thesaurus digitale (The PAGE)	Prof.ssa Barbara Hans-Bianchi
Allattamento al seno prolungato e rischio di ipomineralizzazione del premolare permanente in una popolazione pediatrica	Prof.ssa Maria Giuliana Tozzi
Logica, epistemologia e implicazioni etiche dei sistemi computazionali	Prof. Simone Gozzano

Tabella 3.3: Borse di ricerca, 2017

TITOLO DEL PROGETTO	RESPONSABILE SCIENTIFICO
Analisi tecnica e archeologica delle mura della Fortezza di Vergemoli	Prof. Fabio Redi
Le analisi archeologiche, stratigrafiche, tafonomiche e antropologiche dello scavo in località Campo S. Maria di Amiternum	Prof. Fabio Redi
Catalogazione, inventariazione e schedatura dei reperti rinvenuti durante le ricerche archeologiche in località Campo Santa Maria di Amiternum	Prof. Fabio Redi
Le analisi dei contesti ceramici rinvenuti durante le ricerche archeologiche in località Campo Santa Maria di Amiternum	Prof. Fabio Redi
Rilievo strumentale, fotogrammetrico e GIS dello scavo archeologico in località Campo Santa Maria di Amiternum	Prof. Fabio Redi
Attività di ricerca-azione partecipativa nel territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	Prof.ssa Lina Maria Calandra
Attività sul campo di citizen reporter e di videomaking professionale ad affiancamento delle azioni di ricerca-azione partecipativa nel territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	Prof.ssa Lina Maria Calandra
Attività di raccolta dati sul campo finalizzata alla costituzione di un GIS tematico per l'analisi socio-territoriale del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	Prof.ssa Lina Maria Calandra

Tabella 3.4: Collaborazioni di ricerca, 2017

TITOLO DEL PROGETTO	RESPONSABILE SCIENTIFICO
La presenza di Ovidio in tre autori cristiani: Prudenzio, Paolino di Nola e Sedulio	Prof.ssa Franca Ela Consolino
Leggende arturiane nella letteratura mediolatina	Prof.ssa Franca Ela Consolino
Edizione critica del carteggio di Giulio Mancini (Siena 1559 – Roma 1630)	Prof. Michele Maccherini
Monumenti storici artistici della città di Aquila e suoi contorni colle notizie de' pittori scultori architetti ed altri artefici che vi fiorirono" (L'Aquila 1848)	Prof.ssa Cristiana Pasqualetti
Ricerca sulle interpretazioni della sentenza del processo alla commissione grandi rischi	Prof. Antonello Ciccozzi
Studio sul dibattito sugli universali tra realisti e nominalisti alla fine del medioevo	Prof. Alessandro Conti
Indagini di archeosismologia storica nell'area di Campo Imperatore-Gran Sasso-Castel del Monte	Prof. Fabio Redi
L'uso del telerilevamento di prossimità nello scavo archeologico di Piana e Colle San Marco	Prof. Fabio Redi
Indagini di archeosismologia storica nella Baronia di Carapelle" (S. Stefano di Sessanio, Castelvecchio Calvisio, Carapelle Calvisio, Rocca Calascio)	Prof. Fabio Redi
Indagini di archeosismologia storica nell'area Forconese" (Fossa, Sant'Eusanio, Forcona, Bagno)	Prof. Fabio Redi
La letteratura circostante	Prof. Gianluigi Simonetti
Analisi statistica di dati di ricerca in contesti educativi e didattici	Prof.ssa Maria Vittoria Isidori
Narrazioni dell'Europa e sul rapporto fra l'immaginario e l'identità europea	Prof. Massimo Fusillo

Tabella 3.5: Pubblicazioni finanziate con fondi DSU, 2017

TITOLO DEL VOLUME	AUTORE
Le "scienze umane" in Italia tra Otto e Novecento. Pedagogia, psicologia, sociologia e filosofia"	Prof. Marco Antonio D'Arcangeli
On Adaptation	Prof. Massimo Fusillo
<i>Ritorni spettrali. Storia e teorie della spettralità senza fantasmi"</i>	Prof. Massimo Fusillo
<i>The Synergy of Arts: the Gesamtkunstwerk</i>	Prof. Massimo Fusillo
<i>Mondo classico e storiografia moderna</i>	Prof. Angelo Russi
<i>L'opera dello straccione di Vito Pandolfi</i>	Prof. Luca Zenobi
<i>Dante e dopo. Filologia e nuovi saperi tra l'Italia e l'Europa</i>	Prof. Raffaele Morabito
<i>La dialettica tra pastorella e canzone e l'identità di Carestia: l'anonima (?) A une fontaine (RS 137)"</i>	Prof. Lucilla Spetia
<i>Una voce che veniva da lontano. Saggi e ricerche su Maria Zambrano</i>	Prof.ssa Lucia Maria Grazia Parente
<i>L'ascolto nei contesti educativi</i>	Prof.ssa Antonella Nuzzaci;
<i>Specola Historicorum. Trasmissione e tradizione dei testi storiografici nel mondo greco</i>	Dott.ssa Barbara Savo
<i>Fate in his eye and empire on his arm. La nascita e lo sviluppo della letteratura epica statunitense</i>	Dott. Enrico Botta – prof.ssa Anna Scannavini

Tabella 3.6: Convegni e seminari, 2017

TITOLO DEL CONVEGNO	ORGANIZZATORE
What's New in Queer Studies?"	Prof. Massimo Fusillo
Pedagogia interculturale	Prof. Alessandro Vaccarelli
Il Regno di Napoli e L'Aquila: conversazioni sull'età moderna. A proposito di due nuovi volumi	Prof.ssa Silvia Mantini
Eredità medievali. La narratio brevis e le sue declinazioni	Prof.ssa Lucilla Spetia
L'Ovidio dell'esilio. Prospettive di ricerca	Prof.ssa Franca Ela Consolino e prof.ssa Elena Merli
Le macchine autonome dell'IA: problemi etici ed epistemologici	Prof. Simone Gozzano
Giornate internazionali di studi di filosofia antica: - la sostanza in Aristotele con alcune riprese arabe e medievali - il problema del semovente in Platone, Aristotele e la tradizione platonica	Prof.ssa Angela Longo
<i>Il ruolo delle donne nel pensiero pedagogico e nell'azione educativa</i>	Prof. Marco Antonio D'Arcangeli
Arte e storia: a partire dall'edizione critica dell'Estetica di Benedetto Croce	Prof. Simone Gozzano
Le basi naturali della società	Prof.ssa Michela Nacci
Il carattere della nazione	Prof.ssa Michela Nacci
Potentiality and Possibility	Dott. Giorgio Lando
La sugestión del texto: reescritura, traducción y autotraducción	Prof.ssa Maria Josefa Flores
<i>Fonti perdute e ricostruzione storica: aspetti di metodo</i>	Dott.ssa Barbara Savo
<i>Lineamenti dello sviluppo storiografico tra VI e V secolo a.C</i>	Dott.ssa Barbara Savo
Incontro di studi dedicato alla presentazione del volume Le "scienze umane" in Italia tra Otto e Novecento	Prof. Marco Antonio D'Arcangeli
<i>La cultura dell'infanzia e i suoi soggetti</i>	Prof.ssa Antonella Nuzzaci
incontri seminariali dal titolo " <i>Cultura, politica e società in Abruzzo tra i secoli XVII e XVIII</i> "	Prof.ssa Silvia Mantini
Seminario di Filosofia Teoretica sul tema MAGGIORE – MINORE: DA CHE PARTE STA LA FILOSOFIA?".	Prof. Rocco Ronchi