

## Gruppi di ricerca ed Aree Scientifiche del DING

Le attività di ricerca del DING sono svolte in quattro aree di ricerca. La costituzione di corrispondenti laboratori è stata deliberata dal Consiglio del DING nella adunanza del 13 novembre 2014. Tali Aree si declinano come segue:

- Ingegneria Civile (Area CUN 08), con i gruppi di ricerca in
  - Idraulica e Costruzioni Idrauliche
  - IGS - Ingegneria Geotecnica e Sismica
  - MAGMASS- Modellazione ed Analisi di opere Geotecniche, MAteriali, Strutture e costruzioni in zona Sismica
  - Trasporti e Urbanistica
- Ingegneria Industriale (Area CUN 09), con i gruppi di ricerca in
  - Elettrotecnica
  - Fisica Tecnica Ambientale
  - Fisica Tecnica Industriale
  - Impianti Chimici
  - Impianti Industriali e Sistemi di Produzione
  - Processi Chimici e Combustione
  - Sistemi Elettrici per l'Energia
- Ingegneria Informatica (Area CUN 09), con il gruppo di ricerca in
  - Software and System Engineering
- Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione (Area CUN 09), con i gruppi di ricerca in
  - Elettronica e Optoelettronica
  - *GRACE – Group for Research on Automatic Control Engineering*
  - LESIM - Laboratorio di Elaborazione dei Segnali e delle Informazioni di Misura
  - Telecomunicazioni e Telerilevamento
  - Waves group
- Matematica e Fisica (Area CUN 01 e Area CUN 02), con i gruppi di ricerca in
  - Analisi Matematica e Ricerca Operativa
  - Astrofisica, Cosmologia e Relatività; Fisica Solare; Acceleratori.

Sono di seguito descritte le competenze delle diverse aree di ricerca e dei relativi gruppi, dettagliandone le risorse umane, i laboratori, le collaborazioni e le principali fonti di finanziamento.

### *Ingegneria Civile*

L'area di ricerca in Ingegneria Civile ospita attività afferenti ai diversi settori scientifici disciplinari rappresentati in DING nell'area dell'Ingegneria Civile. Il laboratorio corrispondente è organizzato in uno spazio attrezzato per lo svolgimento di attività di ricerca di calcolo numerico, ed un'altra più ampia per le prove sperimentali. In particolare, le attività di calcolo numerico e grafica si svolgono in un laboratorio di circa 70 mq, collocato nell'edificio Palazzo Bosco Lucarelli, mentre i locali per lo svolgimento delle prove sperimentali sono ubicati presso l'Istituto Tecnico Vetrone, il cui uso è

regolamentato da una convezione tra Ateneo, Istituto Scolastico, DING e Provincia di Benevento. La superficie del laboratorio è di circa 180 mq complessivi.

I gruppi di ricerca dell'area Ingegneria Civile sono:

- Idraulica e Costruzioni Idrauliche
- IGS - Ingegneria Geotecnica e Sismica
- MAGMASS- Modellazione ed Analisi di opere Geotecniche, MATERIALI, Strutture e costruzioni in zona Sismica
- Trasporti e Urbanistica

Le attività dei predetti gruppi, con indicazione delle risorse umane, laboratori, collaborazioni e progetti in corso sono descritti nelle seguenti tabelle.

<b>Gruppo</b>	<b>Idraulica e Costruzioni Idrauliche</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Civile
<u>SSD</u>	ICAR/02
<u>Settori ERC</u>	PE8_3
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 0; PA: 2; RIC: 0; PhD: 1; Assegnisti/borsisti: 0
<u>Ambito della ricerca</u>	Problemi d'esercizio dei sistemi acquedottistici in termini di allocazione ottimale delle risorse idriche, controllo attivo delle pressioni finalizzato alla riduzione delle perdite, distrettualizzazione delle reti idriche, analisi sperimentale delle sovrappressioni causate dal rapido riempimento delle condotte. Controllo in tempo reale di valvole per la riduzione delle pressioni in reti di distribuzione idrica. Produzione distribuita di energia in ambito urbano nei sistemi idrici, attraverso l'utilizzo di pompe a funzionamento inverso da allocare in reti di distribuzione idrica. Utilizzo del concetto di entropia per la soluzione di problemi legati alle correnti a pelo libero, alle correnti in pressione, e all'idrologia. Mitigazione del rischio idrogeologico. Mitigazione dell'impatto inquinante delle acque di prima pioggia sui corpi idrici ricettori.
<u>Collaborazioni</u>	<i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Politecnico di Bari <i>Extra-europei:</i> Texas A&M University, College Station, TX, USA; Clemson University, Clemson, SC, USA <i>Aziende:</i> Gesesa S.p.A., Benevento; Consorzio per l'Area Industriale per la Provincia di Benevento; Alto Calore Servizi S.p.a., Avellino.
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	Progetto PON, PNR 2015-2020 area di specializzazione Agrifood: Viticoltura di precisione per produzioni sostenibili di qualità con caratteristiche funzionali (VERITAS)
<u>Laboratorio</u>	Laboratorio di Ingegneria Civile, presso ITG "Galilei" in Benevento, superficie coperta circa 180 mq, superficie scoperta circa 1100 mq.

<b>Gruppo</b>	<b>IGS – Ingegneria Geotecnica e Sismica</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Civile
<u>SSD</u>	ICAR07-ICAR09
<u>Settori ERC</u>	PE7_7, PE7_11, PE8_3, PE8_4, PE8_9, PE8_12, PE10_5, PE10_7, PE10_10, PE10_13, PE10_15, PE10_18,
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 0; PA: 1; RIC: 1 PhD: 2; Assegnisti/borsisti: 3
<u>Ambito della ricerca</u>	Obiettivo strategico è la valutazione e mitigazione del rischio sismico di sistemi geotecnici, strutture ed infrastrutture, sistemi a rete ed ambiente fisico. Le attività si svolgono in ambito di progetti sia nazionali sia internazionali, in modo interdisciplinare coinvolgendo competenze di vari ambiti. Le tematiche di ricerca comprendono tra l'altro: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geologia e Sismologia</li> <li>- Terremoti in condizioni Far-Fault ed in condizioni Near-Fault: risposta sismica locale ed effetti sui manufatti</li> <li>- Comportamento di "sistemi" geotecnici in campo statico e sismico (pendii, opere di sostegno, fondazioni profonde)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interazione terreno-struttura in condizioni sismiche</li> <li>- Sperimentazione 1-g su modelli fisici di "sistemi" geotecnici</li> <li>- Modellazione non lineare, analisi numerica e progettazione tradizionale e con metodologie innovative.</li> <li>- Valutazione multi-rischio di strutture ed infrastrutture strategiche</li> <li>- Analisi teorico-sperimentale di componenti non-strutturali</li> <li>- Controllo passivo delle strutture</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Università Parthenope, Napoli; Università di Trento; Università di Roma Tre</p> <p><i>Europa:</i> <i>University of Bristol, UK; University College London, UK; Imperial College of London, UK; University of Cambridge, UK; University of Liverpool, UK – Institute of Risk and Uncertainty; University of Patras, Greece; University of Rennes, Francia</i></p> <p><i>Extra-europei:</i> <i>University of Bogazici, Turkey; University of Toronto, Canada; University of Texas at Houston, USA; University of Illinois at Urbana-Champaign, USA; Universidad Autonoma de Santo Domingo (UASD), Republica Dominicana; Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Republica Dominicana Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), Rep. Dominicana Universidad Iberoamericana (UNIBE), Republica Dominicana Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), Rep. Dominicana</i></p> <p><i>Aziende:</i> <i>EUCENTRE, Pavia, Italy; Joint Research Center, Ispra, Italy; CEA, Saclay, France; Mid-America Earthquake Center, Illinois, USA; MONSUD (Avellino)</i> <i>FIPMEC spa (Selvazzano Dentro); ASCE – American Society of Civil Engineering</i></p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Progetto RELUIS 2019-2021 - WP5: Interventi di rapida esecuzione a basso impatto ed integrati</p> <p>Progetto RELUIS 2019-2021 – WP16: Contributi Normativi - Geotecnica – Task 16.3. Interazione terreno-fondazione-struttura: 16.3.2 Capacità dissipativa dell'interfaccia terreno-fondazione (Pali)</p> <p>Progetto FRA 2017 - Resilienza sismica di sistemi industriali petrolchimici</p> <p>Progetto Europeo H2020-RISE 2016-2019 - Exchange Risk</p> <p>Progetto Europeo H2020-ITN 2017-2020 - XP-Resilience</p> <p>Progetto Europeo H2020-INFRAIA-SERA-SE.RE.ME.</p> <p>Progetto Europeo H2020-INFRAIA-SERA-COSMO</p> <p>Progetto Europeo H2020-INFRAIA-SERA-SHATTENFEE</p>
<u>Laboratorio</u>	Laboratorio geotecnico essenziale (16 mq) e attrezzature per prove in sito

<b>Gruppo</b>	<b>MAGMASS- Modellazione ed Analisi di opere Geotecniche, MAteriali, Strutture e costruzioni in zona Sismica</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Civile
<u>SSD</u>	ICAR09-ICAR08-ICAR07
<u>Settori ERC</u>	PE8_3, PE8_4, PE8_8, PE8_9, PE8_12
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1; PA: 2; RIC: 1; PhD: 4; Assegnisti e borsisti: 3
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>Materiali innovativi per le strutture: geopolimeri, FRP, FRCM</p> <p>Modellazione e sperimentazione di costruzioni in c.a., muratura, acciaio e composte</p> <p>Adeguamento sismico di edifici e ponti</p> <p>Rischio sismico di strutture, infrastrutture strategiche, elementi non strutturali</p> <p>Monitoraggio e controllo strutturale</p> <p>Modellazione avanzata FEM di strutture in c.a., c.a. precompresso e acciaio, interfacce strutturali, strutture a guscio composite, materiali strutturali innovativi e sistemi meccanici multifase.</p> <p>Modelli a zona coesiva. Meccanica del continuo. Teoria dell'elasticità.</p> <p>Monitoraggio geotecnico e satellitare</p> <p>Modellazione statica e dinamica di dighe in terra</p> <p>Interazione terreno-struttura di edifici (anche monumentali) e ponti</p> <p>Risposta sismica locale e microzonazione sismica</p> <p>Fondazioni superficiali e profonde sotto azioni sismiche</p> <p>Isolamento attivo e passivo dagli effetti delle vibrazioni</p>
<u>Collaborazioni</u>	<i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Università del Salento; Università di Trieste

	<p><u>Europa:</u> Università del Minho (Guimaraes – Portogallo); Università di Ghent (Belgio); Università of Patrasso (Grecia)</p> <p><u>Aziende:</u> Powerflex srl (Limatola- Benevento); CAR srl (Benevento); Geo-In srl; CNR – ITC (Milano); FIB International – International Federation for Structural Concrete; Fechor Ingenieros consultores – Madrid; AICAP – Associazione Italiana Calcestruzzo Armato e Precompresso; UNI – Ente Italiano di Normazione; CSLP- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici</p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Progetto RELUIS 2019-2021 (Ente finanziatore la Protezione Civile) su interventi di rapida esecuzione a basso impatto ed integrati; contributi normativi relativi a Costruzioni civili e industriali di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo; Contributi normativi – Geotecnica; Contributi normativi relativi a Componenti non strutturali</p> <p>Convenzione DING-Powerflex: Analisi di materiali schermanti per prodotti tecnologici in composito a basso costo</p> <p>Convenzione DING-CAR: Progetto ISTMO – Infrastrutture Smart per i Trasporti e la Mobilità</p> <p>Convenzione CNR: Caratterizzazione sperimentale di connettori in composito</p>
<u>Laboratorio</u>	<p>Laboratorio di Ingegneria Civile presso ITG Galilei in Benevento. Superficie coperta circa 180 mq. Superficie scoperta circa 1100 mq.</p>

<b>Gruppo</b>	<b>Trasporti e Urbanistica</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Civile
<u>SSD</u>	ICAR/05, ICAR/20
<u>Settori ERC</u>	SH3_1; SH3_8; SH3_9; SH3_10; SH3_11; SH3_12; PE8_3
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1; PA: 1, RIC; 0; PhD 1; Assegnisti/borsisti: 1
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>Stima della domanda di mobilità.</p> <p>Simulazione, pianificazione, progettazione e controllo dei sistemi di trasporto.</p> <p>Politica dei trasporti e del territorio.</p> <p>Impatti ambientali, sociali ed economici dei sistemi di trasporto</p> <p>Trasporti stradali, ferroviari, marittimi e aerei.</p> <p>Governo delle trasformazioni territoriali, considerando l'approccio sistemico e la teoria complessità quali principali riferimenti scientifici.</p> <p>Definizione dell'entropia urbana per la messa a punto di politiche di governo delle trasformazioni territoriali.</p> <p><i>Smart city e smart mobility.</i></p> <p>Pianificazione urbanistica sostenibile, rischio urbano, governo della mobilità e sistemi GIS.</p> <p>Studio delle interazioni GIS/BIM.</p> <p>Mobilità sostenibile.</p> <p>Sicurezza dei sistemi di trasporto.</p> <p>Infrastrutture di trasporto.</p> <p>Intelligent Transportation System (ITS).</p> <p>Prefigurazione dei futuri assetti urbani attraverso la Realtà Aumentata e la Realtà Mista.</p> <p>Pianificazione urbanistica e servizi eco-sistemici.</p> <p>Riqualificazione e rigenerazione urbana.</p>
<u>Collaborazioni</u>	<p><u>Italia:</u> Università di Napoli Federico II – Dipartimento di Ingegneria Civile Edile ed Ambientale (DICEA); Politecnico di Bari – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica (DICATECh)</p> <p><u>Aziende:</u> ACCA software</p> <p><u>Enti locali:</u> Regione Campania; Provincia di Benevento; Comune di Benevento; Comune di Cautano (BN); Comune di Montemarano (AV); Comune di Biccari (FG)</p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	Nessuno
<u>Laboratorio</u>	Non disponibile

L'area di ricerca in Ingegneria Industriale ospita le attività di ricerca di docenti e ricercatori afferenti alle aree Chimica, Elettrica e Fisica Tecnica. Il laboratorio è dislocato in strutture diverse. In particolare, i locali che ospitano le attività sono ubicati nelle strutture dell'Istituto Tecnico Vetrone, del Palazzo EX/INPS e del Complesso San Vittorino. I locali contengono le strumentazioni utilizzate per le attività di ricerca, sia di tipo numerico che di tipo sperimentale.

I gruppi di ricerca dell'area Ingegneria Industriale sono:

- Elettrotecnica
- Fisica Tecnica Ambientale
- Fisica Tecnica Industriale
- Impianti Chimici
- Impianti Industriali e Sistemi di Produzione
- Processi Chimici e Combustione
- Sistemi Elettrici per l'Energia

Le attività dei diversi gruppi, con indicazione delle risorse umane, laboratori, collaborazioni e progetti in corso sono descritti nelle seguenti tabelle.

<b>Gruppo</b>	<b>Elettrotecnica</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Industriale
<u>SSD</u>	ING-IND/31
<u>Settori ERC</u>	PE3 11; PE7 2; PE7 4; PE7 5; PE8 9
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 0; PA 1, RIC: 0; PhD: 3; Assegnisti/borsisti: 0
<u>Ambito della ricerca</u>	Elettromagnetismo applicato; Modelli matematici e fenomenologici dell'isteresi, dei materiali magnetici e dei materiali funzionalizzati (magnetostrittivi, piezoelettrici, leghe a memoria di forma, etc); Caratterizzazione sperimentale di materiali magnetici e materiali funzionalizzati; Sviluppo, modellazione e caratterizzazione di espansi polimerici compositi e funzionalizzati mediante il campo magnetico; Sviluppo, modellazione e caratterizzazione di dispositivi per l'energy harvesting; Sviluppo, modellazione e caratterizzazione di sensori basati su materiali funzionalizzati; Sviluppo, modellazione e caratterizzazione di attuatori basati su materiali funzionalizzati; Applicazioni dell'Energy Harvesting all'Internet of Things e ai sensori wireless;
<u>Collaborazioni</u>	<i>Italia:</i> Università della Campania Vanvitelli; Università di Napoli Federico II; Università di Pisa; Università di Salerno; Università della Tuscia, Viterbo; CNR-IPCB Portici; CNR-IM Napoli; Consorzio CREATE, Napoli; INRIM, Torino. <i>Europa:</i> Istituto di Matematica dell'Accademia delle Scienze (Repubblica Ceca);CERN (Svizzera) <i>Extra-europei:</i> Università del Cairo (Egitto)
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	"Phenomenological modeling of polymeric smart foams with behavior controlled by the magnetic field" - Progetto bilaterale Italia- Rep. Ceca (CNR/CAS) – 2016-2019.
<u>Laboratorio</u>	Laboratorio Integrato per la Ricerca su Nuovi dispositivi magnetici e Tecnologie Innovative (Lab.I.Ri.N.T.I.)– Pal. Ex-inps, Piazza Roma. Superficie circa 38mq Attrezzature principali: Magnetometro a vibrazione vettoriale, macchina trazione-compressione, sistema integrato per la generazione di campo magnetico variabile; shaker elettrodinamico. La strumentazione disponibile permette la caratterizzazione magnetica (ciclo di isteresi, etc.) di campioni di materiali, di ogni forma e di dimensione caratteristica fino a qualche mm. Inoltre, è possibile una caratterizzazione elettro-meccanica di materiali multifunzionali con accoppiamenti magneto-elastici e elettro-elastici di tipo innovativo (magnetostrittivi, materiali a memoria di forma, piezoelettrici, etc) e di attuatori/sensori elettromeccanici integrati.

<b>Gruppo</b>	<b>Fisica Tecnica Ambientale</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Industriale
<u>SSD</u>	ING-IND/11

<u>Settori ERC</u>	<i>PE8_6; PE8_11; SH3_1</i>
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1, PA: 0; RIC: 1, PhD: 1, Assegnisti/borsisti: 2
<u>Ambito della ricerca</u>	L'attività di ricerca, mediante approccio numerico-sperimentale, è finalizzata allo sviluppo di soluzioni innovative e logiche di progettazione per l'ottimizzazione dei consumi di energia primaria e della vivibilità indoor degli edifici, in particolare per i Paesi Mediterranei. Le principali aree sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>analisi del comportamento di singoli elementi di involucro edilizio</i>: materiali isolanti sottovuoto, materiali isolanti da riciclo, materiali a cambiamento di fase, rivestimenti per tetti freddi e pareti verdi.</li> <li>• <i>metodologie di diagnosi, analisi e ottimizzazione delle prestazioni energetiche degli edifici</i>: messa a punto e validazione di strumenti numerici per problemi bi-tridimensionali di trasmissione del calore, diagnosi energetica e calibrazione di modelli numerici di simulazione, definizione di algoritmi multi-obiettivo per valutare l'efficacia delle misure di efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili in edifici nuovi ed esistenti anche a destinazione d'uso complessa (ospedali, edifici storici);</li> <li>• <i>soluzioni progettuali per nearly zero energy building</i>: analisi di soluzioni per il sistema edificio-impianto e bilancio di energia giornaliero.</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Università di Napoli Parthenope; Università del Molise; Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli; STRESS scarl, Sviluppo Tecnologie e Ricerca per l'Edilizia Sismicamente Sicura ed ecosostenibile <i>Europa:</i> <i>BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (German Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development), interno al BBR - Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (German Federal Office for Building and Regional Planning), del BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Ministero della Repubblica Federale Tedesca per l'Ambiente, la conservazione della natura, gli edifici e la sicurezza nucleare, Germania); National and Kapodistrian University of Athens (Grecia)</i> <i>Extra-europei:</i> <i>University of New South Wales (Australia)</i>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<i>Le Università campane e le Azioni previste dal Piano Energetico Ambientale Regionale 2017 (PEAR_C17), Regione Campania, POR FSE 2014/2020</i> <i>Progettazione Automatizzata, Regione Campania, POR FSE 2014/2020</i> <i>Green INtegrated STRUctural elements for retrofitting and new construction of buildings (Green INSTRUCT), Progetto Europeo – Horizon 2020</i> <i>REuse and REcycling of CDW materials and structures in energy efficient pREfabricated elements for building REfurbishment and construction (RE4), Progetto Europeo – Horizon 2020</i> <i>SimultaneoUs STRuctural And energetIc reNovAtion of BuiLdings through innovatiVE solutions (SUSTAIN/ABLE), PRIN 2017 – MIUR. -</i>
<u>Laboratorio</u>	<i>MATRIX - Multi Activity Test-Room for Innovating<sup>X</sup></i> , essa consiste in una Test-room rotante di grande scala con paramenti murari intercambiabile, poli-strumentata e servita da diversi impianti tecnologici, per il controllo dell'ambiente termico, della ventilazione, dell'ambiente acustico e visivo 36 mq (negli spazi presso la Scuola Superiore "Galileo Galilei"); <i>NZEB- Nearly Zero Energy Building</i> , è un living-lab prototipo di casa unifamiliare e costituisce una delle prime realizzazioni ad energia zero per l'Italia meridionale, 71 mq (l'area esterna di pertinenza dell'edificio denominato "ex IPAI").

<u>Gruppo</u>	<b>Fisica Tecnica Industriale</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Industriale
<u>SSD</u>	ING-IND/10
<u>Settori ERC</u>	<i>PE8_6; SH3_1</i>
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1, PA: 1, RIC: 1, PhD: 2, Assegnisti/borsisti: 1
<u>Ambito della ricerca</u>	Analisi energetiche, economiche e di impatto ambientale, numeriche e sperimentali, nei seguenti campi della Termodinamica Applicata e dell'Energetica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Analisi exergetica e termoeconomica</i> di componenti ed impianti di conversione energetica diretti ed inversi;</li> <li>• <i>Micropoligenerazione distribuita</i>: co- e poligeneratori di piccola taglia in applicazioni distribuite ed interagenti con impianti alimentati da fonti fossili e/o rinnovabili. Ottimizzazione dispositivi complessi che accoppiano macchine dirette ed inverse ad attivazione meccanica, elettrica e termica. Sviluppo di modelli numerici di impianti di conversione energetica interfacciabili con SW di simulazione (TRNSYS);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Energia solare: Solar Heating &amp; Cooling;</i></li> <li>• <i>Energia geotermica: pompe di calore geotermiche, ottimizzazione scambiatori di calore interagenti col sottosuolo e con fluidi geotermici;</i></li> <li>• <i>Pianificazione energetica territoriale: Smart Energy Community, accettabilità sociale impianti energetici, analisi mix produzione elettrica.</i></li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Università di Napoli Parthenope; Università del Molise; Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli</p> <p><i>Europa:</i> <i>Department of Thermal Engineering, University of the Basque Country, (Spagna); ADAI-LAETA, Department of Mechanical Engineering, University of Coimbra, (Portogallo); Technische Universität München, Institute for Energy Economy and Application Technology (Germania)</i></p> <p><i>Extra-europei:</i> <i>Department of Mathematics, Gulbarga University, (India); Institute of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology (Giappone); CanmetENERGY, Natural Resources Canada, Ottawa (Canada)</i></p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Le Università campane e le Azioni previste dal Piano Energetico Ambientale Regionale 2017 (PEAR_C17), Regione Campania, POR FSE 2014/2020</p> <p>GeoGrid - Tecnologie e sistemi innovativi per l'utilizzo sostenibile dell'energia geotermica, Regione Campania, PO FESR 2014-2020</p>
<u>Laboratorio</u>	<p>PoliLab: simulazione delle reali condizioni di funzionamento di piccoli cogeneratori e di sistemi di trigenerazione basati su un'unità di trattamento aria che utilizza l'energia termica recuperata per la rigenerazione dell'unità di deumidificazione per adsorbimento, 40 mq (presso l'Istituto Tecnico per Geometri "Galileo Galilei", Piazza Risorgimento, Benevento)</p>

<b><u>Gruppo</u></b>	<b>Impianti Chimici</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Industriale
<u>SSD</u>	ING_IND/25
<u>Settori ERC</u>	PE8_2; PE8_6
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 0; PA 1, RIC 1, PhD 1, Assegnisti/borsisti: 1
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>La ricerca condotta dal gruppo di Impianti Chimici si articola lungo tre direttrici principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. studio di processi di tipologia "<i>chemical looping</i>" basati sull'esposizione ciclica di un solido granulare, tipicamente un ossido metallico quale NiO o CaO, a due ambienti reattivi differenti finalizzati a: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. produzione di syngas mediante reforming di combustibili fossili (CLR) o pirolisi/gassificazione di biomasse (CLPG);</li> <li>b. combustione di biomasse e combustibili fossili con cattura diretta della CO<sub>2</sub> (CLC);</li> <li>c. cattura post-combustione della CO<sub>2</sub> (CaL);</li> </ol> </li> <li>2. studio di processi integrati di power-to-gas finalizzati allo storage chimico di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili;</li> <li>3. studio di processi di pirolisi di rifiuti derivanti da imballaggi in plastica finalizzati all'ottenimento di miscele di idrocarburi liquidi utilizzabili come combustibili e/o per l'alimentazione in processi di raffinaria;</li> <li>4. adsorbimento selettivo per la rimozione di metalli pesanti e altri inquinanti da acque contaminate.</li> </ol>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II; Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II; Istituto di Ricerche sulla Combustione del Consiglio Nazionale delle Ricerche; Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope.</p> <p><i>Europa:</i> <i>Clean Power Engineering Centre della Cranfield University, Cranfield (UK)</i></p> <p><i>Extra-europei:</i> <i>Institute of Physical Chemistry della Zhejiang Normal University (Cina); Department of Chemical Engineering della Nazarbayev University (Kazakistan)</i></p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>I finanziamenti per la ricerca derivano dalla partecipazione a progetti finanziati dal MIUR e dalla Regione Campania (PON Smartgen, Progetto BioValue, Progetto Idrica) e da finanziamenti privati (convenzione con il consorzio Corepla, convenzione con PRT srl).</p>
<u>Laboratorio</u>	Laboratorio di Impianti Industriali, ca. 50 mq, plesso "San Vittorino", Via San Vittorino, Benevento

<b>Gruppo</b>	<b>Impianti Industriali e Sistemi di Produzione</b>
<b>Area</b>	Ingegneria Industriale
<b>SSD</b>	ING-IND 17
<b>Settori ERC</b>	PE8_10, PE8_11, PE8_12
<b>Personale coinvolto</b>	PO 0, PA 1, RIC 0, PhD 2, Assegnisti/borsisti: 2.
<b>Ambito della ricerca</b>	Le aree concernenti la ricerca sono relative alla configurazione e gestione della produzione, gestione della manutenzione, sistemi di gestione della qualità, ambiente, sicurezza, energia, Project Management. Le seguenti aree di ricerca sono oggetto di convenzioni con aziende e progetti: - Gestione della produzione, scheduling di produzione, gestione dei magazzini; - Sviluppo di strumenti innovativi per la gestione della manutenzione nelle imprese industriali con formulazione di piani di manutenzione preventiva; - Studio di modelli matematici e di simulazione per la manutenzione preventiva e predittiva; - Monitoraggio e gestione smart delle linee di produzione e delle strategie di manutenzione; - Studio dell'efficienza energetica di produzione; - Logistica interna ed esterna; - Supply Chain Management;
<b>Collaborazioni</b>	<i>Italia:</i> Università di Padova, Università di Bergamo, Politecnico di Milano, Università Politecnica delle Marche, Sapienza Università di Roma, Università di Bologna <i>Europa:</i> Université de Lyon (Francia), University of Greece (Grecia), University of Evora (Portogallo), University of Latvia (Latvia), University of Extremadura (Spagna) <i>Extra-europei:</i> Shanghai Jiao Tong University (Cina), University of Dhaka (Bangladesh), College of Science and Technology (Bhutan), Zhongyuan University of Technology (Cina), Asia Pacific Institute of Information Technology (India), Universitas Al Azhar (Indonesia), Institute of Engineering, Tribhuvan University (Nepal), Lumbini Engineering College (Nepal), Mohammad All Jinnah University (Pakistan), University of Peradeniya (Sri Lanka), Chiang Mai University (Tailandia) . <i>Aziende:</i> Ficosa (Morcone), LMP, Strega Alberti, Sapa, De Vizia S.p.a, Bruno Generatori, Atitech, Magna e TraviSud.
<b>Progetti in corso ed enti finanziatori</b>	React – MIUR Progetto Aerospazio – Regione Campania Shyfte – European Commission
<b>Laboratorio</b>	Laboratorio sito presso palazzo Bosco Lucarelli, Piazza Roma, Benevento, di circa 20 mq

<b>Gruppo</b>	<b>Processi Chimici e Combustione</b>
<b>Area</b>	Ingegneria Industriale
<b>SSD</b>	ING-IND/26
<b>Settori ERC</b>	PE8_2; SH3_1
<b>Personale coinvolto</b>	PO: 1, PA: 0, RIC: 1, PhD: 1, Assegnisti/borsisti: 0
<b>Ambito della ricerca</b>	Il gruppo di ricerca di Processi Chimici mediante un approccio numerico-sperimentale si occupa di analisi, modellistica e ottimizzazione di processi reagenti. In particolare, sono allo studio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi per analisi di dati massivi da processi di combustione interna ed esterna;</li> <li>• Metodi ed algoritmi per la riduzione di modelli numerici dei sistemi reagenti a parametri distribuiti;</li> <li>• Modellistica e ottimizzazione mono e multi obiettivo di combustori a letto fluido per uso cogenerativo alimentati da combustibili solidi;</li> <li>• Modellistica e ottimizzazione di motori a combustione esterna (motore Stirling) con relativa attività sperimentale;</li> <li>• Analisi di impianti con processo chemical looping per generazione elettrica da gas naturale e syngas con cattura intrinseca della CO<sub>2</sub>;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi di impianti con processo chemical looping reforming per la produzione di idrogeno;</li> <li>• Analisi teorica e sperimentale del funzionamento dei dispositivi di post-trattamento dei gas di scarico di motori a combustione interna.</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Istituto di Ricerche sulla Combustione CNR di Napoli; Istituto Motori CNR di Napoli</p> <p><i>Europa:</i> Politechnika Krakowska, Dipartimento di Ingegneria Chimica (Cracovia, Polonia)</p> <p><i>Extra-europei:</i> Universidade Federal de Santa Catarina, Dipartimento d'Ingegneria Chimica, Florianopolis (SC, Brasile)</p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Modellazione matematica di una rete di reattori a letto fisso per la produzione di energia mediante le tecniche di Chemical Looping Combustion (Fondo Ricerca di Ateneo)</p> <p>Combinazione di metodi di riduzione modale, per modelli a parametri distribuiti, con tecniche di ottimizzazione nonlineare multivariabile, con applicazione alla modellistica di sistemi reagenti (Fondo Ricerca di Ateneo)</p>
<u>Laboratorio</u>	Non disponibile

<b>Gruppo</b>	<b>Sistemi Elettrici per l'Energia</b>
<u>Area</u>	Ingegneria Industriale
<u>SSD</u>	ING-IND/33
<u>Settori ERC</u>	<i>PE7_2; PE8_6</i>
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1, PA: 1, RIC: 0; PhD 3, Assegnisti/borsisti: 1
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>Tecniche e metodiche per l'analisi e l'integrazione, l'armonizzazione e il controllo delle varie fasi del processo di generazione, trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica; in particolare, della compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature, dei sistemi di controllo e di protezioni intelligenti, anche basati su metodologie di controllo non convenzionali, della gestione e controllo ottimo di reti di distribuzione intelligenti con presenza di generazione distribuita e da FER, della gestione di sistemi di generazione e di accumulo in regime di libero mercato, della sicurezza, affidabilità e qualità dell'energia elettrica e degli impatti tecnici ed economici delle scelte di investimento.</p> <p>Lo spettro delle applicazioni considerate si estende ai sistemi di componenti interconnessi che utilizzano vettori elettrici energeticamente significativi.</p> <p>In tale contesto, inoltre, sono trattate tematiche quali la sicurezza, l'automazione, l'affidabilità, l'efficienza energetica, la diagnostica, la pianificazione e la gestione dei sistemi elettrici, la qualità del servizio elettrico, gli impianti elettrici di bordo, i sistemi per i trasporti elettrificati - terrestri, marittimi e aeronautici - e la gamma degli impianti elettrici speciali, dalla domotica sino ai vari sistemi computerizzati.</p>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Università di Bologna; Università di Cagliari; Università della Campania "L.Vanvitelli"; Università di Catania; Università di Genova; Università di Napoli Federico II; Università di Padova; Università di Palermo; Università di Pisa; Università di Salerno; Politecnico di Milano; Politecnico di Torino; Centro Italiano Ricerche Aerospaziali-CIRA; EnSiEL - Consorzio Interuniversitario Nazionale per Energia e Sistemi Elettrici.</p> <p><i>Europa:</i> <i>ULB – Bruxelles-Belgio; University College of Dublin; Brunel University-UK; Technische Universität Berlin (Germania); Manchester University-UK</i></p> <p><i>Extra-europei:</i> Waterloo University – Canada; Urbana Champaign University - Illinois USA</p> <p><i>Aziende:</i> Terna S.p.A.; E-Distribuzione; Edison; Ferrovie dello Stato – FS; Rete Ferroviaria Italiana – RFI; Leonardo; Thales Alenia Space; Engineering; RSE S.p.A.</p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Call H2020-LCE-2015-3 Topic: LCE-06-2015 Type of action: RIA. Proposal number: 691800. Project: MIGRATE - Massive InteGRation of power Electronic devices. <i>Ente Finanziatore: Commissione Europea</i></p> <p><i>Call:H2020-LCE-2017-SGS.</i> Type of action: RIA. Project OSMOSE - Optimal System-Mix Of flexibility Solutions for Europe electricity - Number:773406. <i>Ente Finanziatore: Commissione Europea</i></p> <p>PNRM: Problemi di Cyber security e loro influenza nello scambio informativo tra ambiente esterno e</p>

	<p>sistema energetico interno. Ente Finanziatore: MIUR</p> <p>Sistema di monitoraggio, previsione e impatto sulla sicurezza del sistema elettrico della produzione elettrica da FER. Ente Finanziatore: TERNA S.p.A.</p> <p>Piano di ottimizzazione degli impianti di sollevamento, della produzione e dei consumi di energia elettrica. Ente Finanziatore: Alto Calore Servizi S.p.A.</p>
<u>Laboratorio</u>	<p>Laboratorio di Sistemi Elettrici: 140m<sup>2</sup> Sede di P.zza Roma e Complesso S.Vittorino</p> <p>Servizi offerti dal laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificazione energetica di smart grid</li> <li>- Verifica di funzionalità di sistemi di controllo per reti di energia elettrica distribuite</li> <li>- Sviluppo di strategie di controllo per convertitori elettronici per l'interfacciamento di fonti energetiche non convenzionali con la rete elettrica</li> <li>- Tecnologie avanzate e innovative nei processi di progettazione di sistemi di Generazione Distribuita</li> <li>- Soluzioni innovative e delle relative tecniche di gestione e conduzione di sistemi di generazione distribuita;</li> <li>- Tecniche e metodiche per il "testing" finalizzato alla valutazione delle prestazioni di apparati e sistemi;</li> <li>- Tecniche e metodiche di controllo e protezione ottimizzate;</li> <li>- Metodologie e tecniche per l'integrazione, l'armonizzazione e il controllo delle varie fasi del processo di generazione dell'energia elettrica;</li> <li>- Strategie ottimali di gestione delle unità di accumulo;</li> <li>- Funzionalità di analisi economica e di impatto ambientale;</li> <li>- Individuazione delle politiche ottimali di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile e di micro generazione;</li> <li>- Funzionalità di analisi dei consumi;</li> <li>- Individuazione di strategie di ottimizzazione dei consumi energetici facendo leva sulle procedure di utilizzo delle fonti energetiche e sulle azioni che influenzano la quantità e/o la modalità d'uso dell'energia consumata da parte degli utenti finali (politiche di gestione della domanda di energia);</li> <li>- Individuazione di strategie di riduzione della "domanda di punta";</li> <li>- Modelli di previsione della domanda e della generazione da fonti rinnovabili.</li> </ul>

### *Ingegneria Informatica*

L'area di Ingegneria Informatica si occupa di attività di ricerca e sviluppo su metodologie e tecnologie software e hardware proprie del settore informatico. In particolare, le attività si riferiscono alle tecnologie per lo sviluppo, produzione, mantenimento, evoluzione e gestione del software (sia di base, che orientato alle applicazioni o al supporto dello sviluppo di applicazioni) nonché alle architetture dei sistemi di elaborazione. Il laboratorio è dislocato presso le varie sedi e strutture del DING di Ingegneria. Le attrezzature e risorse strumentali sono costituite da componenti hardware e software e dalla (infra)struttura che le ospita.

Le attività del gruppo di Software and System Engineering, con indicazione delle risorse umane, laboratori, collaborazioni e progetti in corso sono descritti nella seguente tabella.

<b>Gruppo</b>	<b><i>Software and System Engineering</i></b>
<u>Area</u>	Ingegneria Informatica
<u>SSD</u>	ING/INF 05
<u>Settori ERC</u>	PE6
<u>Personale coinvolto</u>	PO 2, PA 6, RIC 2, PhD 3, Assegnisti/borsisti: 14
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>Le attività di ricerca condotte dal gruppo sono inerenti le principali tematiche dell'Ingegneria del software e dei sistemi, con particolare riferimento a quelle relative allo sviluppo, produzione, evoluzione, e gestione del software. Le principali tematiche di interesse includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi e strumenti per l'analisi, progettazione, architettura, verifica e convalida, ed evoluzione del software e dei sistemi;</li> <li>• <i>Empirical software engineering, metriche software;</i></li> <li>• Natural language processing, e applicazioni all'ingegneria del software e dei sistemi;</li> <li>• Valutazione di prestazioni di sistemi di calcolo paralleli e distribuiti, grid e cloud;</li> <li>• Architetture software, framework e middleware per sistemi distribuiti, service oriented, grid,</li> </ul>

	<p>cloud e P2P computing, autonomic computing, wireless sensor networks, reti sociali, smart city e reti complesse;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenza artificiale, (big) data analytics, applicazioni all'ingegneria del software e dei sistemi;</li> <li>• Sicurezza applicativa e di rete, malware analysis, sicurezza in cloud.</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><u>Italia:</u>  Università di Salerno; Università del Molise; Università di Roma Tor Vergata; Università dell'Aquila; Free University of Bozen-Bolzano; Università di Cagliari; Consiglio Nazionale della Ricerca; Università di Trieste; Università di Bologna; Università di Milano – Bicocca; Università di Napoli "Federico II"; Politecnico di Milano; Università di Palermo; Politecnico di Bari; Università Vanvitelli</p> <p><u>Europa:</u>  Università della Svizzera Italiana (Svizzera); Politecnico di Zurigo, (Svizzera); University of Zurich (Svizzera); Zurich University of Applied Sciences (Svizzera); Technical University of Eindhoven (The Netherlands); Technical University of Delft (The Netherlands); Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria); Università di Castilla-La-Mancha (Spagna); INRIA (Francia); Università di Nizza (Francia); Università di Lione (Francia); IFSTTAR (Francia); Università di Tartu (Estonia).</p> <p><u>Extra-europei:</u>  Ecole Polytechnique de Montreal (Canada); University of Victoria (Canada); University of Texas at Dallas (USA); College of William &amp; Mary (USA); Washington State University (USA); Florida State University (USA); Colorado State University (USA); Universidad de los Andes, Bogota (Colombia); Università di San Jose (California, USA);</p> <p><u>Aziende:</u>  Cybaze s.p.a., Assioma.net srl, Donexit s.r.l., Bit4Id s.r.l., Santer Reply, Illogic, @Cult, Heritage, Databenc, Innovaway, TIM, Engineering.</p>
<u>Progetti in corso ed ente finanziatore</u>	<p>Progetto EUCLID- (EU Computing services Leveraging digital Identity) Identità digitale a supporto delle applicazioni su cloud per l'autenticazione, la tracciabilità e la sicurezza delle informazioni, di persone, di beni e prodotti", approvato per il finanziamento nel piano di agevolazioni finanziarie di cui al DM 1 GIUGNO 2016 "Grandi Progetti R&amp;S – PON 2014/2020" – Agenda digitale. Ente Finanziatore: MISE. Progetto I-Mole- FESR 2014/2020 – Titolo II – Capo "Aiuti ai programmi integrati promossi da PMI" Ente Finanziatore: Regione Puglia.</p> <p><i>SISMA - SolutionS for engineering Microservices Architectures - MIUR PRIN 2018</i>  <i>VASARI - Valorizzazione Smart del patrimonio Artistico delle città Italiane - MIUR PON 2017</i>  <i>GAUSS - Governing Adaptive and Unplanned Systems of Systems - MIUR PRIN 2015</i>  <i>PROMENADE - Plaform for Resilient Multi-modal Mobility via Multi-layer Networks &amp; Real-time Big-Data Intelligence – Agence Nationale de la Recherche (Francia)</i>  Ambienti di simulazione e testing per sistemi di segnalamento ferroviario – Rete Ferroviaria Italiana</p>
<u>Laboratorio</u>	<p>Laboratorio stanza 23 secondo piano palazzo Bosco: 26 mq  Laboratorio stanza 5 primo piano palazzo Ex Poste: 30 mq  Laboratorio stanza 9 secondo piano palazzo Ex Poste: 30 mq  Laboratorio stanza 11 secondo piano palazzo Ex Poste: 26 mq</p>

### *Area Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione*

L'area di ricerca di Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione dispone di strutture dedicate alla ricerca e alla didattica avanzata nei settori: Automazione, Elettromagnetismo, Elettronica, Misure Elettroniche, Telecomunicazioni. Le attività sviluppate all'interno delle strutture sono di tipo numerico e sperimentale, con ampio utilizzo di strutture di calcolo e di apparati tecnologici. Il laboratorio è articolato in cinque sezioni corrispondenti ai diversi settori, che sono dislocate in diversi locali, anche esterni all'Ateneo, per una superficie complessiva pari a circa 750 mq. Le attrezzature presenti sono relative sia ad applicazioni di calcolo numerico, che ad installazioni di tipo sperimentale.

I gruppi di ricerca dell'area Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione sono:

- *Elettronica e Optoelettronica*
- *GRACE – Group for Research on Automatic Control Engineering*

- LESIM - Laboratorio di Elaborazione dei Segnali e delle Informazioni di Misura
- *Telecomunicazioni e Telerilevamento*
- *Waves group*

Le attività dei diversi gruppi, con indicazione delle risorse umane, laboratori, collaborazioni e progetti in corso sono descritti nelle seguenti tabelle.

<b>Gruppo</b>	<b>Elettronica e Optoelettronica</b>
<u>Area</u>	Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione
<u>SSD</u>	ING/INF 01
<u>Settori ERC</u>	PE2_9; PE3_12; PE4_3; PE5_4; PE5_9; PE5_10; PE5_12; PE7_5; PE7_11; LS7_1; LS7_2; LS7_3
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1; PA: 2; RIC: 3 PhD: 5; Assegnisti/borsisti: 5
<u>Ambito della ricerca</u>	Le attività di ricerca, ispirate ad un processo di integrazione delle Key Enabling Technologies (Biotecnologie, Fotonica; Materiali avanzati; Micro e Nano Elettronica, Nanotecnologie, e Sistemi di fabbricazione avanzati) riguardano lo sviluppo di piattaforme avanzate optoelettroniche e fotoniche, principalmente basate su tecnologia in fibra ottica, per applicazioni alla sensoristica in ambito: <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologico (rilevamento biomarkes tumorali e rilascio controllato di farmaci assistito da polimeri intelligenti)</li> <li>• biochimico (monitoraggio inquinamento acque e terreni)</li> <li>• biomedicale (sistemi di guida per posizionamento aghi/cateteri)</li> <li>• sicurezza dei trasporti (monitoraggio infrastruttura ferroviaria)</li> <li>• sicurezza strutturale (rilevamento sismico, monitoraggio edifici, ponti, strutture aeronautiche)</li> <li>• energia (monitoraggio multiparametrico in presenza di radiazioni a temperature criogeniche, miglioramento efficienza di celle solari a film sottile)</li> <li>• agrifood (sistemi per l'agricoltura di precisione)</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><u>Italia:</u> Università di Napoli Federico II; Università di Napoli Parthenope; Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli; Università di Roma La Sapienza; Università di Padova; Università Vita-Salute San Raffaele; Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali del Centro Nazionale di Ricerca (IPCB-CNR); Istituto di Biostrutture e Bioimmagini del Centro Nazionale di Ricerca (IBB-CNR); Istituto per la microelettronica e microsistemi (IMM-CNR); Istituto di biochimica delle proteine del Centro Nazionale di Ricerca (IBP-CNR); Istituto per lo studio delle macromolecole del Centro Nazionale di Ricerca (ISMAC-CNR); INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare; INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile; CIRA - Centro Italiano Ricerche Aerospaziali; Istituto Nazionale Tumori - IRCCS "Fondazione G. Pascale".</p> <p><u>Europa:</u> University of Mons (Belgio); St Andrews University (UK); York University (UK); University of Stuttgart (Germania); Warsaw University of Technology (Polonia); Universidad Pública de Navarra, Pamplona (Spagna); Universitat Politècnica de Valencia (Spagna); University of Porto, Porto (Portogallo); Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC (Spagna); European Organization for Nuclear Research – CERN (Ginevra, Svizzera)</p> <p><u>Extra-europei:</u> Lebanese University, Hadath, (Libano); Université du Québec (Canada)</p> <p><u>Aziende:</u> Istituto Scientifico Romagnolo per lo Studio e la Cura dei Tumori (I.R.S.T.) S.r.l.; Tetrapak ; Teoresi; Ansaldo STS; RFI Rete Ferroviaria Italiana; Whitehead Alenia Sistemi Subacquei (WASS); Magnaghi Aeronautica; Hospital Consulting; Mermec</p> <p><u>PMI:</u> BIOPOX; Tecno Bios; SDN; Optics11; Reglass; OCIMA; NEATEC; Masseria Frattasi; Azienda Agricola Fontana Dei Fieri; Rbiotransfer; Viscop</p> <p><u>Società di Spin-Off del gruppo:</u> <i>Optosmart s.r.l. (2005); Optoadvance s.r.l. (2011); Often Medical s.r.l. (2018)</i></p>
<u>Progetti in corso ed</u>	<i>PRIN2015 (MIUR) "Lab-On-Fiber technology For advanced optical nanoprobEs (LIFE)", Codice</i>

<u>enti finanziatori</u>	<p><i>Progetto 20155ACHBN</i>  PRIN2015 (MIUR) "Monitoraggio dei livelli periferici di un pool di microRNA, mediante lo sviluppo di un device multiprobe basato sui nanosensori in fibra ottica per la diagnosi e la prognosi di ischemia cerebrale"; Codice Progetto 2015783N45  <i>PRIN2017 (MIUR) "nanoPhotonIc plaTforms for ultraSensiTive Liquid BiOPsy PIT STOP"; Codice Progetto 20173CRP3H</i>  <i>POR (Regione Campania) "B.A.R.T.O.LO.: Bioptic Adavanced Robotic Technologies inOncoLOgy"; CUP: B41C17000090007</i>  PON (MIUR) "TABASCO: Tecnologie e Processi di Produzione A Basso Costo per Strutture in Composito per Velivoli Avanzati"; CUP:B22F15000170005  PON NEON (MIUR) "Nanofotonica per nuovi approcci diagnostici e terapEutici in Oncologia e Neurologia"; Codice Progetto ARS01_00769</p>
<u>Laboratorio</u>	Il Laboratorio di Elettronica ed Optoelettronica ha sede nel Complesso San Vittorino, Via Tenente Pellegrini, 82100 Benevento. Il laboratorio, comprende uno spazio totale di circa 200 mq, dislocato in due stanze al primo piano (di circa 80 mq), più ulteriori locali al piano terra (di circa 120 mq).

<b>Gruppo</b>	<b><i>GRACE – Group for Research on Automatic Control Engineering</i></b>
<u>Area</u>	Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione
<u>SSD</u>	ING/INF 04
<u>Settori ERC</u>	PE6, PE7_2
<u>Personale coinvolto</u>	PO 2, PA 1, RIC 2, PhD 8; Assegnisti/borsisti:4
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>Le attività di ricerca riguardano le tematiche di modellistica, controllo, simulazione e ottimizzazione per sistemi dinamici (tempo-continuo e tempo-discreto), ad eventi, lineari e nonlineari. Le principali tematiche di interesse includono le seguenti aree metodologiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Averaging e perturbazioni singolari</li> <li>• Stabilità alla Lyapunov per sistemi affini a tratti</li> <li>• Sistemi lineari complementari e con discontinuità</li> <li>• Stabilità e Controllo di reti booleane</li> </ul> <p>Le ricerche sono applicate ai seguenti ambiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automotive (convertitori catalitici, veicoli ibridi, controllo frizione, cambi robotizzati, batterie, centraline elettroniche)</li> <li>• Convertitori elettronici di potenza</li> <li>• Reti elettriche e smart grid</li> <li>• Reti sociali</li> <li>• Impianti manifatturieri e sistemi di supervisione automatizzati</li> <li>• Droni</li> <li>• Tecniche hardware-in-the-loop e prototipazione rapida</li> <li>• System Biology</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><u>Italia:</u>  Università di Napoli Federico II; Università della Campania Luigi Vanvitelli; Università di Modena e Reggio Emilia; CNR Istituto di Biochimica delle Proteine</p> <p><u>Europa:</u>  University of Groningen (Olanda); LAAS-CNRS (Francia)</p> <p><u>Aziende:</u>  <i>FCA, SITAEL, TopView</i></p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Simulatore per l'analisi dei requisiti di sistemi elettronici di potenza a bordo di micro-satelliti, commessa di ricerca da SITAEL</p> <p>FPF. Progetti Formativi Personalizzati con Budget Educativi, Impresa Sociale "Con i bambini", bando Adolescenza</p> <p>I Piccoli Comuni del Welcome, Fondazione Con il Sud</p> <p>AFARCLOUD, progetto europeo JU-ECSEL</p>
<u>Laboratorio</u>	Il laboratorio è dislocato presso il complesso "San Vittorino", ha una estensione di circa 25mq e dispone di attrezzature per la simulazione real-time hardware in the loop; per il testing di schede a microcontrollore; per l'utilizzo e la localizzazione di droni.

<u>Area</u>	Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione
<u>SSD</u>	ING-INF/07
<u>Settori ERC</u>	PE7_11, PE7_7, PE2_17
<u>Personale coinvolto</u>	PO 1, PA 2, RIC 2, PHD 2, Assegnisti e borsisti: 3
<u>Ambito della ricerca</u>	<p>Il LESIM si propone di sviluppare nuovi metodi, algoritmi, sistemi e strumenti di misura e per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati di misura. In particolare, presso il LESIM sono allo studio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemi per la misura di precisione della fase di segnali sinusoidali,</li> <li>• caratterizzazione di apparecchiature basate su convertitori analogico-numeriche e numerico-analogiche,</li> <li>• strumentazione biomedica e sistemi wearable per l'healthcare,</li> <li>• misure mediante droni,</li> <li>• tecnologie di misura per la sicurezza stradale,</li> <li>• misure per gli acceleratori di particelle.</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Cassino (FR)</p> <p><i>Europa:</i> <i>Technical University of Kosice, Kosice, Slovacchia; Istituto Superior Tecnico, Lisbona, Portogallo; Technical University "Gh. Asachi", Iasi, Romania; Military Technical University, Varsavia, Polonia; Université d'Evry, Evry, Francia; "Dunărea de Jos" University of Galați, Galați, Romania; Moldova State University, Chisinau, Moldova; State Agrarian University of Moldova, Chisinau, Moldova; CERN, Ginevra, Switzerland;</i></p> <p><i>Extra-europei:</i> <i>Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan; Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan; Armenian State University of Economics, Yerevan, Armenia; National Polytechnic University of Armenia, Yerevan, Armenia; Belarusian State University, Minsk, Bielorussia; Belarusian State Technological University, Minsk, Bielorussia; Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia; Ilia State University, Tbilisi, Georgia; NIST, Gaithersburg, MD, Stati Uniti</i></p> <p><i>Aziende:</i> B4ENG, Tolosa, Francia; CAR Segnaletica Stradale, Ponte (BN), Italia; DPM Elettronica, Foggia, Italia; DISC S.p.A., Bergamo, Italia; Modaimpresa S.r.l., Miranda (IS), Italia; XEOS.IT, Brescia, Italia; Azienda Sanitaria Regionale del Molise, Campobasso, Italia; Azienda Ospedaliera Rummo, Benevento, Italia</p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	<p>Telemonitoraggio e Telemetria in Ambienti intelligenti per Migliorare la Sostenibilità Umana (ATTICUS), ARS01_00860 – MIUR</p> <p>Educational for Drone (eDrone) – EACEA</p> <p>Infrastrutture Smart per i Trasporti e la Mobilità (ISTMO) – MISE</p> <p>Erasmus+ KA107 2018-1-IT02-KA107-047213 - INDIRE</p>
<u>Laboratorio</u>	Il laboratorio è dislocato presso il complesso "San Vittorino", ha una estensione di circa 25mq e dispone di attrezzature per la misura ed elaborazione dei segnali

<b>Gruppo</b>	<b>Telecomunicazioni e Telerilevamento</b>
<u>Area</u>	Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione
<u>SSD</u>	ING-INF/03
<u>Settori ERC</u>	PE 7_7
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 0; PA 2, RIC 1, PhD 4, Assegnisti/borsisti: 2
<u>Ambito della ricerca</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Signal processing per l'elaborazione di dati satellitari. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Modellazione dello scattering marino.</li> <li>1.2 Analisi di dati piattaforme satellitari per riflettometria GNSS: CYGNSS e TDS-1</li> <li>1.3 Classificazione e predizione di rischi geologici mediante sensori ottici e radar del programma Copernicus (Sentinel-1 e Sentinel-2).</li> <li>1.4 Estrazione di feature su area urbana per la sostenibilità ambientale. Immagini World View 2 e dati LiDAR.</li> </ol> </li> <li>2. Tecnologie hardware e software per telecomunicazioni <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Tecnologie GNSS: progettazione di ricevitori GNSS.</li> <li>2.2 Processi di standardizzazione per dataset satellitari in ambito IEEE.</li> <li>2.3 <i>Tecnologie InSAR, DInSAR: Machine Learning e OBIA (Object Based Image Analysis).</i></li> <li>2.4 Standardizzazione delle tecniche di Virtual Reality e Mixed Reality applicate a servizi di</li> </ol> </li> </ol>

	Formazione e Manutenzione nei Sistemi Militari C4I. 3. Reti di Telecomunicazioni 3.1 Studio e analisi di reti di sensori per applicazioni ambientali, di monitoraggio e di sensing. 3.2 Tecniche di IoT; tecniche di Crowd Counting.
<u>Collaborazioni</u>	<u>Italia:</u> Università di Napoli Federico II; Università di Roma Tre; Università di Pisa <u>Europa:</u> Technische Universität Chemnitz, Germany <u>Extra-europei:</u> MIT (Massachusetts Institute of Technology), USA <u>Aziende:</u> NASA CYGNSS science team: Coordinato da University of Michigan; Jet Propulsion Laboratory/Caltech; Wellands study group; IEEE Standards advisory group; Centro Italiano Ricerche Aerospaziali CIRA; European Space Agency ESA-Estec; European Space Agency ESA-ESRIN-Phi Lab; Deimos-Space, UK; EOC (Earth Observation Center), IMF at DLR (German Aerospace Center); MAPSAT Telerilevamento Euromediterraneo Srl; CSEO (Cyprus Space Exploration Organization); Centre for Maritime Research and Experimentation (NATO-CMRE); Aeronautica Militare Roma – Comando Logistico 3 <sup>a</sup> Divisione; Comitato Atlantico Italiano e ATA (Bruxelles); Gematica srl, Napoli.
<u>Progetti in corso</u>	Connecting Unisannio and MIT Enti finanziatori: MIT MISTI Italy/Unisannio
<u>Laboratorio</u>	Laboratorio di Comunicazioni e Remote Sensing – Piazza Roma 21. 30 mq. Laboratorio di prototipazione. San Vittorino. Circa 150 mq.

<b><u>Gruppo</u></b>	<b>Waves Group</b>
<u>Area</u>	Ingegneria per le Tecnologie dell'Informazione
<u>SSD</u>	ING-INF/02
<u>Settori ERC</u>	PE2_6; PE2_9; PE3_10; PE6_12; PE9_13; PE9_17
<u>Personale coinvolto</u>	PO: 1, PA: 3, Ric: 0 PhD: 4; Assegnisti/borsisti: 1
<u>Ambito della ricerca</u>	1) Teoria e modellistica elettromagnetica; propagazione in scenari complessi; metamateriali elettromagnetici e multifisici; nanofotonica e nanoplasmonica; antenne; interazione bioelettromagnetica; 2) Algoritmi per la rivelazione e stima di onde gravitazionali transitorie (chirps e bursts), stima della direzione di arrivo, e modellazione/sottrazione del rumore impulsivo (glitch) nelle antenne gravitazionali; 3) Sviluppo di film nanostratificati di ossidi vetrosi per la realizzazione di specchi ad altissima riflettività e bassissimo rumore per antenne gravitazionali interferometriche di terza generazione.
<u>Collaborazioni</u>	<u>Europa:</u> European Gravitational Observatory (EGO); Institute of Cosmic Ray Research (ICRR); Laboratoire Materiaux Avances CNRS-IN2P3 (Lyon, Francia); Ecole Normale Supérieure, Lyon (Francia). <u>Extra-europei:</u> University of Pennsylvania (USA), City University of New York (USA); University of California at Irvine (USA); Southeast University (China); LIGO Scientific Collaboration (LSC); Virgo Scientific Collaboration (VSC); KAGRA Scientific Collaboration (KSC); University of Tokyo (Giappone); National Tsing-Hua University (Taiwan, Cina) <u>Aziende:</u> MBDA (Italia)
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	LIFE - Lab on fiber technology For advanced optical nanoprobEs (PRIN 2015, MIUR) PM <sup>3</sup> – Piattaforma Modulare Multi-Missione (PON, MIUR); TERA -- THz-Era (INFN) Virgo (INFN-CSN-II, Unità Operativa) Einstein Telescope (INFN-CSN II, MIUR, Unità Operativa)
<u>Laboratorio</u>	Laboratorio di deposizione di film sottili ottici per applicazioni in metrologia estrema. Sede: MUSA, Benevento - mq 100 circa.

## Matematica e Fisica

I gruppi di ricerca dell'area Matematica e Fisica sono:

- Analisi Matematica e Ricerca Operativa
- Astrofisica, Cosmologia e Relatività; Fisica Solare; Acceleratori

Le attività dei diversi gruppi, con indicazione delle risorse umane, laboratori, collaborazioni e progetti in corso sono descritti nelle seguenti tabelle.

<b>Gruppo</b>	<b>Analisi Matematica e Ricerca Operativa</b>
<u>Area</u>	Matematica e Fisica
<u>SSD</u>	MAT/05; MAT/09
<u>Settori ERC</u>	PE1_8, PE1_9, PE1_15, PE1_20, PE1_10, PE1_11
<u>Personale coinvolto</u>	PO 1, PA 3, RIC 0, PhD 0, Assegnisti/borsisti: 1
<u>Ambito della ricerca</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelli e algoritmi per la soluzione di problemi complessi di Mixed-Integer Programming</li> <li>• Teoria geometrica, combinatoria e analitica dei gruppi. Teoria ergodica e sistemi dinamici. Analisi Armonica e teoria delle rappresentazioni dei gruppi finiti. Gruppi simmetrici. Algebre di Hecke.</li> <li>• Regolarità in Calcolo delle Variazioni e in PDE.</li> <li>• Analisi spettrale e omogenizzazione di PDE: Analisi asintotica di equazioni in domini perforati e sottili. Analisi asintotica di modelli matematici di media eterogenei, materiali composite e strutture. Analisi asintotica e numerica di un fluido in strutture sottili di geometria complessa. Omogenizzazione di integrali funzionali con Calcolo delle Variazioni e vincoli sul gradiente. Problemi di condizioni al contorno per sistemi alle perturbazioni singolari. Guide d'onda. Teoria spettrale</li> </ul>
<u>Collaborazioni</u>	<p><i>Italia:</i> Università di Napoli Federico II; Università di Firenze; Università di Bologna; Università dell'Aquila; Università di Roma La Sapienza; Università di Salerno</p> <p><i>Europa:</i> Università di Oxford (UK); IASI-CNR; SINTEF Digital (Oslo, Norvegia); Center for Operations Research and Econometrics (Louvain-la-Neuve, Francia); Université de Strasbourg (Francia); Università di Madrid (Spagna); Università di Bucarest (Romania)</p> <p><i>Extra-europei:</i> Università Carnegie Mellon di Pittsburgh (USA); Columbia University. <i>University of Illinois at Urbana Champaign (USA); University of Buffalo (USA); Texas A &amp; M University (USA); Shanghai Jiao Tong University (CINA).</i></p>
<u>Progetti in corso ed enti finanziatori</u>	Sviluppo di modelli e algoritmi in JuMP per la schedulazione di esami e l'elaborazione di orari delle lezioni - Autorità della Contea di Vestfold (Norvegia), senza scopo di lucro
<u>Laboratorio</u>	Il gruppo non dispone di laboratorio

<b>Gruppo</b>	<b>Astrofisica, Cosmologia e Relatività; Fisica Solare; Acceleratori</b>
<u>Area</u>	Fisica
<u>SSD</u>	(Astrofisica, Cosmologia e Relatività) FIS/01; (Fisica solare) FIS/03; Acceleratori (FIS/01)
<u>Settori ERC</u>	(Astrofisica, Cosmologia e Relatività) PE2_13; PE9_8; PE9_11; PE9_12; PE9_14 (Fisica solare) PE1_10; PE2_5; PE2_15; PE9_1 (Acceleratori) PE2_6
<u>Personale coinvolto</u>	PO 0, PA 3, RIC 0, PhD: 2, Assegnisti/borsisti: 0
<u>Ambito della ricerca</u>	Per l'area di Astrofisica, Cosmologia e Relatività le attività riguardano l'elaborazione statistica di dati sperimentali in astrofisica e cosmologia e costruzione di modelli geometrici e/o matematici in Relatività ristretta e Relatività generale e teorie generalizzate della gravitazione. In particolare alcune linee di ricerca riguardano: relazioni sperimentali fra i buchi neri supermassicci e le galassie che li ospitano; Dark Matter e Dark Energy in cosmologia; teorie relativistiche con accelerazione massima; didattica della Fisica. Per l'area di Fisica Solare le attività riguardano: Caos e Magnetismo Solare: il progetto si inserisce nelle ricerche che si occupano della generazione del campo magnetico solare (MHD). Si propone di contribuire alla scelta tra i due diversi meccanismi (caos e casualità) finora invocati per spiegare la natura delle



	irregolarità mostrate dal ciclo solare così come si osservano nella serie temporale del numero di macchie. Per l'area di Acceleratori, le attività riguardano: rassegna delle instabilità di fascio osservate in una macchina acceleratrice di particelle. Strumenti e tecniche usati per studiarne le attenuazioni.
<u>Collaborazioni</u>	<i>Italia:</i> Università di Salerno, Università di Trieste <i>Europa:</i> CERN (Ginevra, Svizzera) <i>Extra-europei:</i> Università di Regina (Canada)
<u>Progetti in corso</u>	Sono in corso progetti sulle tematiche su indicate, tutti finanziati solo con fondi di ateneo (FRA)
<u>Laboratorio</u>	Nessuno