A.1 Dichiarazione degli obiettivi di ricerca del Dipartimento

La Scuola di Ingegneria è stata istituita con D.R. n. 164 del 6 giugno 2012 ed è stata attivata con D.R. n. 292 del 2 agosto 2012, coerentemente con la scelta dell'Ateneo Lucano di adottare un modello organizzativo semplificato basato su *Strutture Primarie di Ricerca e Didattica* - ossia di strutture (ai sensi dell'art. 2, comma 2, lettera e della legge 240/2010) a cui unitariamente fanno capo sia tutte le prerogative dei dipartimenti, ridefinite dalla nuova legge, sia le funzioni di coordinamento, razionalizzazione e valutazione delle attività didattiche. La Scuola di Ingegneria, che si caratterizza come riferimento unico all'interno dell'Ateneo legittimato a progettare e gestire gli studi di ingegneria e le molteplici attività di ricerca che di questi sono parte sostanziale e imprescindibile, riprende, nella continuità, il percorso di sviluppo e innovazione nell'ambito culturale del binomio scienza e tecnologia sviluppatosi in circa trent'anni di attività della Facoltà di Ingegneria e di tre Dipartimenti tematici (Dipartimento di Architettura, Pianificazione ed Infrastrutture di Trasporto, Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente e Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia Applicata) che, sviluppando un'ampia attività di ricerca, sia nelle discipline di base sia in quelle applicate, hanno costantemente alimentato i tematismi propri dei corsi di studio nei quali si è dispiegata l'offerta formativa. La *Scuola di Ingegneria* sostiene la missione di promuovere attraverso la didattica e la ricerca, lo sviluppo degli ambiti scientifici dell'ingegneria e delle scienze di base e applicate ad essi più strettamente correlati, con particolare riguardo ai settori delle costruzioni e delle infrastrutture civili, dell'ambiente, del territorio, della meccanica, delle risorse e dell'energia, dell'informatica. Principio cardine della Scuola di Ingegneria è la centralità dell'attività di ricerca di qualità, in un'ottica di forte interdisciplinarietà tra le aree coinvolte, nel pieno convincimento che solo attraverso la forte sinergia tra settori scientifici diversi, ma affini per metodi o finalità, possano scaturire concreti avanzamenti nella conoscenza e nuovi impulsi alla ricerca di base ed applicata e all'innovazione tecnologica. La Scuola di Ingegneria, conseguentemente, pone tra le sue priorità il rafforzamento della dimensione internazionale della sua attività di ricerca e didattica, con l'obiettivo di contribuire alla costruzione di uno spazio europeo coerente con le linee tracciate dalla dichiarazione di Bologna. La *Scuola di Ingegneria* pone tra i suoi obiettivi l'impegno nelle attività della cosiddetta Terza Missione, riconducibili sinteticamente al trasferimento tecnologico e delle conoscenze nei confronti del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni e, più in generale, della società civile. La Scuola di Ingegneria dell'Università della Basilicata svolge le proprie attività scientifiche

- nell'area di ricerca in Ingegneria Ambientale e Civile
- nell'area di ricerca dell'Ingegneria Meccanica
- nell'area di ricerca Interstruttura in Ingegneria dell'Informazione e Scienze Informatiche
- nell'area di ricerca in Scienze dell'IdroGeosfera e delle Tecnologie Fisiche

In particolare la Scuola svolge attività, anche interdisciplinare, sui temi di seguito elencati insieme ai ricercatori, relativi settori scientifici disciplinari (SSD) e principali tematiche di ricerca trattate.

Ingegneria Ambientale e Civile

Ingegneria Strutturale e Rischio Sismico (SSD ICAR09: Prof. Angelo Masi, Prof. Felice C. Ponzo, Prof. Lucio Della Sala, Dr. Donatello Cardone, Dr. Marco Vona; **SSD ICAR08:** Prof. Claudio Franciosi, Prof. Antonio Lanzo, Dr. Nicola Auciello, Dr. Anna De Rosa) I filoni di studio del gruppo di Scienza delle Costruzioni (ICAR/08) riguardano problemi di dinamica, stabilità, plasticità e comportamento delle strutture murarie. Nell'ambito della dinamica delle strutture, sia in ambito lineare che non lineare, si affrontano argomenti relativi al comportamento di archi, travi di Eulero-Bernoulli, travi di Timoshenko, piastre. Riguardo alla stabilità delle strutture si sono affrontati due temi fondamentali relativi all'instabilità strutturale. Il primo ha trattato il problema legato alle caratteristiche meccaniche degli appoggi elastomerici armati utilizzati nelle strutture ed il secondo ha affrontato l'analisi elasto-plastica delle murature. La principale linea di ricerca del settore della Tecnica delle Costruzioni (ICAR/09) rappresentata

dall'Ingegneria Sismica. Nell'ambito di tale linea, i filoni di ricerca più significativi, spesso sviluppati in cooperazione con altri settori scientifici e con altre strutture di ricerca come il GFZ di Potsdam-Germania in ambito internazionale, sono: lo studio del comportamento dinamico non lineare di strutture in cemento armato, in muratura ed in legno soggette ad azioni sismiche, attraverso la formulazione di modelli teorici, simulazioni numeriche non lineari e sperimentazioni su modelli in scala ridotta condotte tramite prove cicliche, prove su tavola vibrante e prove pseudo dinamiche; la progettazione innovativa in zona sismica, realizzata attraverso le tecniche dell'isolamento sismico e della dissipazione energetica; la valutazione della vulnerabilità sismica di edifici e ponti in cemento armato, sia attraverso metodi statistici che meccanici basati su procedure di progettazione simulata per applicazioni su larga scala e su singole strutture; la riabilitazione strutturale di edifici in muratura ed in cemento armato, sia con tecniche tradizionali che innovative; la sperimentazione di materiali, dispositivi antisismici e strutture, sia in scala ridotta che in vera grandezza e sviluppo di sistemi di protezione sismica innovativi; l'analisi e le strategie di mitigazione del rischio sismico sia attraverso la predisposizione di scenari di danno e di conseguenze attese che di mappe di rischio sismico sull'edilizia corrente, strategica (ospedali) ed a rischio rilevante in caso di collasso sismico (scuole); il monitoraggio e la diagnostica strutturale sia per la stima delle proprietà meccaniche dei materiali in-situ che per l'individuazione delle caratteristiche dinamiche strutturali, del danno e della sua evoluzione nel tempo, mediante interpretazione di dati accelerometrici.

Pianificazione urbana e regionale (ICAR/20, Prof. Giuseppe Las Casas, Dr B. Murgante). Sulla base dei principi di un rinnovato approccio alla razionalità del piano e alla gestione della conoscenza, sviluppa tematiche riguardanti la pianificazione delle trasformazioni del territorio e degli investimenti per lo sviluppo territoriale e socio economico, alla valorizzazione dei suoi valori produttivi e paesaggistici, alla difesa dai rischi naturali al miglioramento della qualità dei tessuti insediativi. Per lo sviluppo di questi temi, ha curato la partecipazione a selezionate **associazioni scientifiche**: European Association of Regional Science, Associazione Italiana di Scienze regionali, International Conference on Computer Science and its Application, Plan4all, European Quantitative and Theoretical Geography Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale ed altre, presso le quali sono stati rivestiti ruoli significativi di promozione e di sviluppo di progetti. Ha promosso, sia in partenariato che come coordinamento, progetti a valere su fondi europei assieme ad università e amministrazioni pubbliche di diversi paesi dell'Unione.

Progetti per il recupero e la ristrutturazione edilizia e Tecnologia dell'Architettura (SSD: ICAR12: Prof. Filiberto Lembo). L'attività di ricerca riguarda tutte le tematiche relative al recupero e ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente. Muovendo dall'indagine sui modi costruttivi storici in Basilicata, le ricerche riguardano: la messa a punto modelli metaprogettuali per il recupero per scopi di turismo urbano ed agrituristici dell'edilizia minore della Basilicata; l'analisi delle patologie di interventi di Edilizia Residenziale Pubblica e lo studio degli interventi di ripristino possibili; la valutazione del comportamento nel tempo degli edifici "tradizionali" ed "industrializzati", patologie e cause dei difetti; la progettazione della manutenzione in campo edile, nell'ottica della qualità totale, con la messa a punto di modelli di applicazione delle tecniche di riscaldamento e raffreddamento passivo al recupero dell'edilizia minore in Basilicata; la definizione di nuovi modelli di intervento per il rafforzamento degli orizzontamenti in legno dell'edilizia storica della Basilicata, più duttili, durevoli, ed ecologicamente corretti. Il tutto grazie alle collaborazioni che sono state attivate con il Laboratorio di Tecnologia delle Costruzioni e altri Laboratori di questa Università (ad es. *Laboratorio Prove materiali e Strutture*), di altre Università italiane (in particolare l'Università di Reggio Calabria) di Enti di ricerca internazionali (in particolare: il *Fraunhofer Raum und Bau Institut*, Stuttgart; l'*International Council for Building* – CIB, Commissione di Lavoro W086 "Building Pathology"; la Commissione di Lavoro W80 – RILEM TC 59 "Building Durability"; l'EGU, European Geosciences Union).

Disegno (prof. E. Tolla ICAR/17) Le tematiche che si sono sviluppate prevalentemente all'interno del gruppo del Disegno riguardano la sperimentazione del rilievo strumentale e con tecnologia Laser scanner 3D, sperimentazioni concentrate sull'utilizzo della tecnologia informatica nel disegno e nel rilievo dell'architettura e nei problemi di geometria descrittiva.

Strade, Ferrovie e Aeroporti (ICAR/04, Prof. Michele Agostinacchio, Prof. Maurizio Diomedì, Dr. Donato Ciampa, Dr. Saverio Olita). L'attività scientifica e di ricerca dell'Area Strade affronta diversi temi specifici delle infrastrutture viarie. Essi spaziano dalla progettazione geometrica delle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie e aeroporti), allo studio di materiali tradizionali e innovativi, e fino alle problematiche di inquinamento acustico e di impatto ambientale. In particolare, le principali linee di ricerca sono rivolte allo sviluppo di criteri avanzati di composizione geometrica di assi e intersezioni stradali, allo

studio e impiego di materiali marginali nelle miscele di conglomerato bituminoso (materiali eco-compatibili), allo studio di mix-design volumetrico di miscele di conglomerato bituminoso poroso, di miscele riciclate con impiego di RAP (Reclaimed Asphalt Pavement), di miscele antivibranti confezionate con granulato di gomma e di miscele di Grouted Asphalt. Inoltre, il gruppo di ricerca è attivo nello studio di metodologie operative inerenti il movimento di materie per le costruzioni stradali e ferroviarie e nell'applicazione di modelli finalizzati alla valutazione delle emissioni in aria di inquinanti da traffico veicolare. Ulteriori temi di interesse riguardano lo studio reologico delle prestazioni dei leganti bituminosi tal quali e/o modificati, l'analisi numerica dei parametri dinamici relativi alle infrastrutture ferroviarie ed il dimensionamento delle sovrastrutture per trasporto su gomma, in sede fissa e per via d'aria.

Trasporti (ICAR/05 prof. Umberto Petruccioli) L'attività di ricerca affronta alcune problematiche dell'offerta di trasporto, con particolare riferimento alle città medio piccole e alle aree a bassa densità insediativa, indirizzate al miglioramento dell'accessibilità territoriale e della sostenibilità finanziaria della rete infrastrutturale e del trasporto pubblico. I temi trattati riguardano le potenzialità e le possibilità di integrazione dei diversi modi di offerta, i criteri e le metodologie di ottimizzazione dei servizi di trasporto pubblico locale e i modelli per la stima del relativo costo di riferimento.

Estimo (SSD ICAR 22 Prof. Benedetto Manganeli) La ricerca sviluppa i temi propri del settore disciplinare, dedicandosi in particolare alla sperimentazione di procedimenti econometrici diretti o indiretti da impiegare nella stima del valore di mercato e del valore di costo di beni (mobili e immobili) e di masse di immobili a fini fiscali, indennitari o patrimoniali. L'attenzione è pertanto pure dedicata allo sviluppo di modelli utili nella interpretazione delle dinamiche del mercato immobiliare. Tutta la ricerca mira ad affrancare la disciplina dall'empirismo ancora attuale nei suoi diversi campi di applicazione, coniugando la tradizione con tecniche di analisi innovative (logica fuzzy, reti neurali, opzioni reali, autoregressione vettoriale).

Gestione delle Risorse Idriche e Rischio Idrologico-Idraulico (SSD: ICAR01 Prof. Michele Greco, Dr. Marilena Pannone e Dr. Domenica Mirauda; SSD ICAR02: Prof. Aurelia Sole, Prof. Vito Telesca, Prof. Giuseppe Oliveto, Dr. Annamaria De Vincenzo, Dr. Vincenzo Masi e Dr. Mariarosaria Margiotta) Per le tematiche congruenti alle risorse idriche, le attività di ricerca interessano, in particolare, le tematiche connesse alla valorizzazione e recupero della risorsa idrica superficiale e profonda sia in termini di misura e monitoraggio sia gestionali ed energetici. Nello specifico gli ambiti di ricerca si riferiscono alla modellistica di downscaling statistico per l'analisi dei cambiamenti climatici alla scala locale, al monitoraggio dei corpi idrici superficiali nelle diverse condizioni di regime, al recupero di capacità degli invasi artificiali ed alla conseguente redazione dei piani di gestione, anche secondo modalità e tecniche innovative di recupero e riutilizzo dei sedimenti, nonché alla valutazione del potenziale idro-elettrico relativo a grandi e piccoli salti. La linea di ricerca inerente il rischio idrologico-idraulico, affronta aspetti differenziati in relazione alle componenti idrologica, idraulica fluviale ed idraulica marittima. In tal senso il gruppo di ricerca è attivo in merito alla modellistica idrologica ed idraulica connessa alla previsione di eventi estremi, all'interazione fluido-strutture, alla valutazione degli effetti al suolo ed alla mitigazione del rischio di alluvione, nonché alla valutazione, previsione e contrasto dei rischi di inondazione ed erosione costiera. Per entrambe le linee di ricerca, a titolo di nota, è utile evidenziare l'attività di collaborazione con gruppi di ricerca di università e centri di ricerca nazionali ed internazionali nonché enti ed istituzionali nazionali, regionali e locali, quali il CNR-IMAA, la Regione Basilicata, le Autorità di Bacino regionali, interregionali e nazionali, ISPRA, autorità di protezione civile, consorzi di bonifica, enti gestori di dighe ed invasi. Gli afferenti hanno partecipato e condividono progetti di ricerca in ambito nazionale (PRIN, COFIN, POR, PON) ed europeo (Interreg, Twinning, Life).

Geotecnica (SSD ICAR07: Prof. Caterina Di Maio, Prof. Vincenzo Caputo, Prof. Roberto Vassallo) Le attività di ricerca del gruppo geotecnico (ICAR/07) riguardano il comportamento chimico-meccanico dei terreni argillosi saturi e parzialmente saturi, gli effetti dell'interazione chimico-fisica fra terreno e fluido interstiziale, la meccanica delle grandi frane in terreni argillosi, l'analisi e la progettazione delle fondazioni e delle opere di sostegno in condizioni statiche e sismiche, lo studio dell'interazione cinematica fondazioni-terreno.

Trattamento e Gestione delle acque e dei rifiuti, Monitoraggio e Bonifica dei siti inquinati (SSD ICAR/03: prof. Ignazio M. Mancini, prof. Salvatore Masi, prof. Ettore Trulli, Dr Donatella Caniani) L'attività di ricerca si rivolge principalmente agli aspetti ingegneristici delle infrastrutture di tutela della salute pubblica e della salvaguardia degli ambienti naturali, attraverso lo studio di fenomeni di

inquinamento e di dinamica degli inquinanti nelle componenti suolo, acqua e aria. Il ciclo delle acque viene affrontato in maniera sistematica, dalle tecnologie di potabilizzazione, alla raccolta e trattamento delle acque di scarico, alla reimmissione nell'ambiente ed al riuso delle acque depurate. All'attività di sviluppo di tecnologie di trattamento si affianca l'analisi territoriale e la pianificazione su scala di bacino. Il gruppo di ricerca ha collaborato con enti nazionali alla redazione di piani regionali di risanamento delle acque e con istituzioni internazionali (FAO) per il trasferimento tecnologico dei prodotti della ricerca. Gli aspetti innovativi legati alla valorizzazione agronomica delle acque reflue ed allo studio di contaminanti e sottoprodotti non convenzionali della depurazione, sono stati oggetto nell'ultimo quinquennio di due progetti PRIN. Per la gestione dei rifiuti, le attività riguardano lo sviluppo di tecnologie di trattamento, il loro inserimento in sistemi integrati di gestione, e i modelli di gestione a scala regionale. In questo ambito è forte la collaborazione con gli soggetti pubblici e privati, in particolare, su approfondimenti tecnologici e sviluppo di prototipi industriali, come nel caso di un sistema di bio-ossidazione del metano. Un'attività emergente, anche a seguito di un finanziamento del MISE, è costituita dalla caratterizzazione, monitoraggio, bonifica e recupero funzionale dei suoli, degli acquiferi e dei sedimenti contaminati. In questo ambito in gruppo di ricerca fa parte della rete NET-ECO per il trasferimento tecnologico e la diffusione di tecnologie eco-sostenibili.

Ingegneria Meccanica

Automotive (ING-IND/08: Prof. Vinicio Magi, Dr.ssa Annarita Viggiano) L'attività di ricerca condotta in ambito automotive consiste nello sviluppo di tecnologie innovative per sistemi di propulsione ad alta efficienza e basse emissioni e di modelli ed algoritmi di calcolo ad alte prestazioni per lo studio termofluidodinamico dei motori, in particolare quelli utilizzati nei veicoli ibridi. Più in dettaglio, le attività di ricerca sono rivolte a: ottimizzare le performance di sistemi propulsivi innovativi; studiare il processo di combustione di idrogeno e biocombustibili; studiare la fluidodinamica dei getti liquidi e gassosi in camera di combustione, finalizzata alla caratterizzazione dei sistemi di propulsione a iniezione diretta; sviluppare metodologie avanzate di combustione; sviluppare sistemi di propulsione innovativi, fra questi i motori Stirling. Le predette attività di ricerca, condotte anche in collaborazione con enti di ricerca ed aziende regionali, nazionali ed internazionali, sono finanziate nell'ambito di progetti europei (FP7/2007-2013) ed internazionali (Brasile, Programma "Science Without Borders"). Le predette attività trovano anche applicazione in campo energetico, in particolare nel recupero di energia a bassa entalpia ed in particolare nei cicli Rankine a fluido organico (ORC).

Energia (ING-IND/10: Prof. Enrico Nino; ING-IND/11: Dr. Rocco Mario Di Tommaso) L'attività di ricerca, di tipo prevalentemente sperimentale, condotta nell'ambito dello sfruttamento delle fonti energetiche riguarda: lo studio di cicli termodinamici innovativi, sia diretti che inversi; lo studio di sistemi di sfruttamento delle energie rinnovabili, sia solare che eolica; lo studio dei meccanismi di trasporto dell'energia termica; lo studio della stabilizzazione di fiamme pre-miscelate magre ed ultramagre.

Aerospazio (ING-IND/08: Prof. Aldo Bonfiglioli, ING-IND/13: Dr.ssa Elena Pierro, ING-IND/14: Dr.ssa Katia Genovese, ING-IND/18: Dr. Antonio D'Angola). Le attività condotte in ambito aerospaziale riguardano sia aspetti inerenti l'aero-termodinamica, sia la meccanica strutturale. In merito al primo, vengono sviluppati metodi numerici innovativi per la Fluidodinamica Computazionale (CFD) finalizzati allo studio aerodinamico dei velivoli e delle turbomacchine utilizzate per la propulsione aerea e spaziale. Le medesime tecniche CFD vengono anche utilizzate per caratterizzare la fase di rientro atmosferico (terrestre ed extra-terrestre) di veicoli spaziali. In tali condizioni estreme si rende inoltre necessario caratterizzare gli aspetti termo-chimici dei gas ionizzati ad alta temperatura (plasmi) calcolando le proprietà termodinamiche e di trasporto. Tali attività, svolte in collaborazione con IMIP-CNR e CRAS (La Sapienza), sono state finanziate nell'ambito di progetti nazionali (PRIN) e comunitari (ESA). Per quanto concerne la meccanica strutturale, fra i temi affrontati vi sono: lo sviluppo di sistemi ottici avanzati per la misura di forma e deformazioni di componenti e sistemi meccanici su macro- e micro-scala; lo sviluppo di sistemi panoramici per la misura di deformazioni su componenti a simmetria assiale; l'implementazione di procedure ibride numerico-sperimentali per la caratterizzazione meccanica di materiali a spiccata disomogeneità ed anisotropia, quali materiali compositi e cellulari. Tali tecniche trovano anche applicazione in campo biomedico ed industriale. Un'ulteriore tematica riguarda i fenomeni di rumore e vibrazioni, che sono studiati con l'obiettivo di ridurre l'emissione sonora e il livello delle vibrazioni strutturali di una vasta gamma di prodotti industriali. Le differenti tecniche di analisi modale vibro-acustica sono applicate sia sperimentalmente che numericamente, su interi sistemi (elicotteri, aeroplani) o su componenti di essi come il

pannello di una fusoliera in materiale composito. Tali attività, svolte anche in collaborazione con partner esteri (Messico, Belgio), sono state finanziate nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali.

Chimica applicata e industriale (SSD ING-IND/22: Prof. Milena Marroccoli, Dr. Antonio Telesca e SSD ING-IND/25: Dr. Mario Iamarino). L'attività di ricerca nell'ambito del SSD della "Scienza e Tecnologia dei Materiali" (ING-IND/22) si sviluppa secondo le seguenti direttrici: sintesi e idratazione di cementi speciali ad elevate prestazioni; utilizzazione di rifiuti speciali di origine civile ed industriale in qualità di materiali o materie prime nelle opere di ingegneria civile e nell'industria dei materiali da costruzione; riciclo di sottoprodotti e rifiuti industriali nel ciclo tecnologico dello stabilimento di provenienza; formulazione e sviluppo di materiali da costruzione a basso costo energetico; sviluppo sostenibile nell'industria del cemento. L'attività di ricerca è svolta in collaborazione con università, enti di ricerca e aziende nazionali e internazionali tra le quali: il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università Federico II di Napoli, il Department of Civil and Environmental Engineering dell'Università della California (Berkeley, USA), il Center for By-Products Utilization (CBU) dell'Università del Wisconsin (Milwaukee, USA), l'Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Dübendorf, Svizzera), l'ENEL Ingegneria e Innovazione S.p.A. (Brindisi), la Buzzi Unicem S.p.A. (Casale Monferrato), l'Italcementi CTG. S.p.A. (Bergamo). L'attività condotta nell'ambito del SSD ING-IND/25 "Impianti Chimici" si articola su tre linee: Controllo e diagnosi dei guasti di reattori chimici discontinui mediante lo sviluppo di osservatori e di sistemi di controllo model-based per il monitoraggio di processi chimici esotermici. Processi di trattamento acque a cicli alternati, in particolare: ottimizzazione delle condizioni operative in impianti di trattamento al fine di massimizzare l'efficienza di abbattimento e minimizzare i costi di esercizio. Emissioni antropiche di calore, mediante lo sviluppo di modelli per la stima delle emissioni antropiche in grandi centri urbani.

Termo-fluidodinamica applicata ai processi alimentari (ING-IND/10: Prof. Gianpaolo Ruocco). I principali temi di ricerca del settore sono: Valutazione preventiva della formazione di composti neurotossici e cancerogeni durante la trasformazione dei cibi; Contemporanea fluidizzazione ed esposizione alle microonde di particolati da alghe marine, per l'estrazione di alginato; Modelli ed impianti per il trattamento di substrati biotecnologici mediante getti impingenti a temperatura controllata e microonde; Modelli microbiologici e funzionali per la conservazione dei cibi durante la catena della distribuzione e nella conservazione casalinga; Applicazione delle microonde per il disinquinamento di terreni agricoli/forestali da liquidi organici. Le diverse attività di ricerca sono finanziate da numerosi progetti di trasferimento tecnologico.

Gestione della produzione e tecnologia delle lavorazioni meccaniche (ING-IND/16: Dr. Paolo Renna, ING-IND/17: Dr. Fabio Fruggiero). Le attività condotte nell'ambito del SSD ING-IND/16 riguardano: la progettazione ed il controllo di sistemi di produzione (sistemi flessibili, riconfigurabili e cellulari); modelli di pianificazione e protocolli di coordinamento in imprese riconfigurabili; modelli innovativi di e-procurement nell'ambito di ambienti Business to Business: metodologie di negoziazione e di formazione e gestione di coalizioni di imprese. Le attività condotte nell'ambito del SSD ING-IND/17 riguardano: lo studio del Supply Chain Management e della Logistica Industriale mediante lo studio di catene e network di fornitura; la Logistica per L'Healthcare Management, mediante lo studio e l'ottimizzazione dei flussi legati alle attività sanitarie; l'Analisi e la Progettazione dei Sistemi di Produzione Beni e Servizi, mediante simulazione e strumenti di Digital Factory; la Gestione dei predetti Sistemi mediante lo sviluppo di architetture e algoritmi per ottimizzare la fase di pianificazione e programmazione dei materiali e delle risorse, l'elaborazione di strumenti di gestione e tecniche di pianificazione; Gestione del fattore umano ed ergonomia.

Ingegneria dell'Informazione e Scienze Informatiche

Elettrotecnica, diagnostica elettromagnetica e Fusione Termonucleare Controllata (SSD ING-IND/31, Prof. Raffaele Fresa). Le ricerche sono focalizzate sullo sviluppo di metodologie analitiche e numeriche per la risoluzione di problemi generali di Elettromagnetismo, sulla diagnostica elettromagnetica non invasiva (NDT) e su tipiche problematiche della Fusione Termonucleare Controllata, quali la determinazione delle configurazioni di equilibrio dei plasmi, l'analisi delle correnti indotte nei componenti passivi, l'identificazione e il controllo del plasma. La ricerca è svolta nell'ambito di reti nazionali di ricerca (CREATE) ed in collaborazione con agenzie e consorzi internazionali nell'ambito della fusione termonucleare (JET, NET, ITER).

Elettronica e Sistemi ad Ultrasuoni per applicazioni biomediche, civili e industriali (SSD ING-INF/01, Prof. Antonio Iula). Le attività di ricerca riguardano lo studio di dispositivi e sistemi per l'applicazione degli ultrasuoni sia in campo biomedico (ecografia diagnostica, chirurgia non invasiva, ultrasuonoterapia, riconoscimento biometrico), che civile e industriale (prove non distruttive, sensori, attuatori, robotica, motori ultrasonici). Le tematiche descritte sono sviluppate in collaborazione con soggetti di ricerca nazionali (Università Roma Tre, Università di Salerno, Università di Firenze,) ed internazionali (CSIC-Spagna), con il supporto finanziario del MIUR (progetti PRIN bandi 2007 e 2010-11).

Elettromagnetismo: dispositivi ottici e a microonde basati su multistrati dielettrici (SSD ING-INF/02, Prof. Vincenzo Fiumara). Le principali linee di ricerca riguardano lo studio di componenti ottici realizzati mediante multistrati dielettrici frattali e di trasformatori di impedenza multibanda per applicazioni nel campo delle TLC, lo studio del fenomeno della localizzazione del campo elettromagnetico in multistrati frattali per applicazioni nel settore del riscaldamento a microonde. Le tematiche descritte sono sviluppate in collaborazione con soggetti nazionali (Università del Sannio, Università di Salerno) ed internazionali (Pennsylvania State University).

Telecomunicazioni e analisi di segnali per il telerilevamento SAR della terra (SSD ING-INF/03, Dr. Manlio Tesauro). Le principali linee di ricerca riguardano lo studio dei metodi e delle tecnologie per il trattamento dell'informazione in segnali per la trasmissione numerica e per il telerilevamento SAR della superficie terrestre. Le tematiche descritte sono sviluppate in collaborazione con soggetti nazionali (Università degli Studi di Napoli Parthenope, INGV) ed internazionali (JPL).

Automatica, robotica, sistemi multi-agente e diagnosi dei guasti (SSD ING-INF/04, Prof. Fabrizio Caccavale, Dr. Francesco Pierri). La ricerca si articola secondo tre linee tematiche principali: metodologie di stima e controllo per sistemi non lineari (controllo adattativo, osservatori dello stato, controllo con retroazione dello stato stimato), robotica (manipolatori e celle robotiche industriali, sistemi multi-robot, mani robotiche, robotica aerea) e diagnosi dei guasti in sistemi dinamici (con applicazioni ai sistemi robotici e ai processi chimici). La ricerca è svolta anche nell'ambito di reti di ricerca nazionali (PRISMA) e internazionali (EURON), con il supporto finanziario del MIUR (progetti PRIN bandi 2007 e 2009) e dell'Unione Europea (progetti FP7: Echord, ARCAS, EuRoC, progetti H2020: AEROARMS).

Scienze dell'IdroGeosfera e delle Tecnologie Fisiche

Geologia Applicata e Ambientale (SSD GEO 05: Ing. Filomena Canora, Prof. Francesco Sdao). Le ricerche riguardano essenzialmente alcuni settori specifici della Geologia Applicata: dalla geomorfologia applicata all'instabilità dei versanti e alla previsione e prevenzione dei rischi geologici connessi, alle problematiche geologico-tecniche e di frana di aree su cui sorgono rilevanti testimonianze storico-monumentali medievali o insediamenti rupestri presenti nel bacino del Mediterraneo (Basilicata, Puglia, Grecia, ect), all'idrogeologia applicata alla valutazione quantitativa e qualitativa, e alla tutela delle risorse idriche sotterranee presenti in importanti strutture acquifere del bacino del Mediterraneo, con particolare riferimento a quelle contenenti risorse idriche sotterranee di valore strategico. Negli ultimi anni, gli interessi scientifici dell'area della Geologia Applicata si sono sempre più rivolti alle ricerche finalizzate sullo studio, sul monitoraggio, sulla modellazione dei rischi naturali e antropici (frane, debris flows, inquinamento di acquiferi), ai fini sia della previsione, ma soprattutto della prevenzione e della tutela. Gli afferenti alla presente attività di ricerca hanno sviluppato un'ampia rete di collaborazioni scientifiche internazionali, con ricercatori di Università Europee, tra cui il Technological Educational Institute of Crete, l'Universitat Politècnica de Catalunya, Barcellona, l'Aristotle University of Thessaloniki, l'Engineering Faculty, Hacettepe University, Turchia), strutture operanti nel campo della valutazione e della salvaguardia di rischi ambientali. E' presente un'intensa attività in progetti di ricerca nazionali ed internazionali (PRIN, UE-InterREG).

Fisica Sperimentale, Fisica dell'Atmosfera e Telerilevamento (SSD FIS/01: Dr Paolo Di Girolamo, Dr G. Masiello, prof. Maria Ragosta, prof. Carmine Serio; SSD FIS/06: Dr Francesco Esposito, Dr Valerio Tramutoli). L'attività di ricerca si rivolge principalmente alle applicazioni delle onde elettromagnetiche nell'ultravioletto, visibile e infrarosso per lo sviluppo di sensori per le Osservazioni della Terra dallo Spazio, da aereo, dal suolo. In tale contesto, l'attività riguarda le problematiche delle tecniche LIDAR (Ligth Detection and Ranging), e della Spettroscopia di Fourier nell'infrarosso termico e lontano infrarosso. Non è trascurata la parte modellistica di trasferimento radiativo in atmosfera terrestre, in presenza di componenti gassosi, aerosols e nubi. Tradizionalmente la ricerca svolta all'interno di questa tematica fornisce supporto scientifico allo sviluppo di strumenti qualificati per missioni spaziali: radiometri e spettrometri di Fourier, LIDAR; si rivolge anche ai metodi per l'utilizzo di strumentazione da satellite.

L'attività è inserita nelle grandi missioni satellitari delle maggiori Agenzie Spaziali internazionali ed europee: NASA, NASDA, ESA, CNES. L'attività sperimentale fa anche ricorso alla collaborazione con l'istituto IMAA del CNR di Tito Scalo, Pz, di cui gli afferenti alla presente linea di ricerca sono stati cofondatori, nonché sostenitori negli anni '90. Con tale istituto, oggi, gli afferenti condividono progetti in ambito nazionale (PRIN, PON, ASI) ed europeo (EU). Tra le linee di ricerca rientrano anche le applicazioni dello strumento satellitare, con particolare riguardo alle problematiche connesse al monitoraggio dei rischi ambientali, naturali e industriali. Le tematiche di ricerca comprendono, altresì, lo sviluppo di metodi per il trattamento di immagini satellitari e loro applicazione per il telerilevamento e studio di processi e interazioni superficie-mare-atmosfera. Tra le linee di ricerca, è anche presente la Fisica Ambientale, con particolare riguardo alla caratterizzazione dei livelli di inquinamento in atmosfera ed al suolo con tecniche che fanno anche riferimento ad indicatori biologici, e con metodi di analisi statistica. La struttura di riferimento degli afferenti è fortemente internazionalizzata con una presenza permanente all'interno di Working Groups, Commissioni Internazionali, Organismi della UE, che svolgono la loro missione per lo sviluppo e la promozione, anche nel contesto socio-economico e produttivo delle varie realtà territoriali, delle applicazioni delle Osservazioni della Terra da satellite, della meteorologia, della climatologia.

Geofisica della Terra Solida (SSD GEO 10: Dr Paolo Harabaglia, Prof. Marco Mucciarelli)

L'attività di ricerca si occupa prevalentemente della pericolosità di rischio sismico, di cui gli esempi più recenti sono stati la collaborazione alla redazione degli Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica, le attività di microzonazione sismica in emergenza a seguito del terremoto dell'Aquila, l'intervento di monitoraggio accelerometrico durante il terremoto dell'Emilia, la partecipazione alla Commissione Regionale di Microzonazione della Regione Basilicata. Il contributo interdisciplinare dell'area geofisica è esteso anche ad altri settori, fornendo supporti di geofisica applicata a studi riguardanti la dinamica costiera, il comportamento di ammassi rocciosi, la dinamica dei terreni, il monitoraggio delle strutture e del territorio, le prospezioni archeologiche. Gli afferenti hanno un'intensa attività in progetti di ricerca nazionali ed internazionali (PRIN, DPC-INGV, DPC-ReLUIS, UE InterReg, NATO Science for Peace, NATO Advanced Research Workshop) e concorrono al mantenimento di reti di monitoraggio sismometrico, geodetico ed accelerometrico in collaborazione con INGV, OGS; CNR-IMAA, GFZ-Helmoltz Zentrum Potsdam.

Ecologia (SSD BIO 07: Prof. Daniele Mascanzoni) L'attività di ricerca si concentra principalmente sull'interazione e sulle ripercussioni tra lo sviluppo industriale e l'ambiente. In particolare, viene studiata l'attività dei distretti industriali italiani e il loro impatto economico e ambientale, anche in relazione alla rilevanza sociale che hanno nel territorio in cui sono localizzati. Inoltre, si affronta lo studio del trasporto di sostanze radioattive nell'ambiente, con enfasi sulla valutazione dei fattori di trasferimento di radionuclidi dall'ecosistema alla catena alimentare umana. L'attività riguarda anche lo sviluppo di nuove metodologie per lo studio dell'inquinamento radioattivo.

In coerenza con gli obiettivi della Programmazione Annuale e Triennale 2013-2015 – Strategie per la Ricerca- e le Politiche di Qualità dell'Ateneo, ed in sintonia con lo Statuto dell'Ateneo e le sue finalità di contribuire allo sviluppo del territorio della regione Basilicata, gli obiettivi strategici per il miglioramento della qualità della ricerca della Scuola, per il triennio 2015-2017, si possono riassumere in

1. Sostegno e qualificazione della ricerca attraverso il consolidamento e/o il miglioramento della produzione e della qualità scientifica della Scuola;
2. Aumento delle collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri per iniziative comuni nei settori di ricerca della Scuola; miglioramento della competitività nell'accesso e nell'utilizzo dei fondi europei;
3. Sostegno alla nuova imprenditorialità tecnologica attraverso sviluppo di spin-off e start-up anche nei settori individuati come strategici dalla Regione Basilicata:
 - Osservazione della terra, valutazione e mitigazione dei rischi naturali, studio del cambiamento climatico;
 - Energie rinnovabili (ENI, TOTAL, EXXONMOBIL, SHELL, Società Energetica Lucana, PMI locali, distretto in via di sviluppo per la produzione di energie rinnovabili);

- Mobilità e trasporto (FIAT e campus in via di creazione per la ricerca nel settore automotive);
 - Innovazione in settori tradizionali;
 - Società dell'informazione.
 - Aerospazio (Cluster Lucano dell'Aerospazio (CLAS))
4. L'aumento dell'attrattività internazionale in modo particolare per i candidati al dottorato di ricerca e agli assegni di ricerca.

Tali obiettivi emergono da un riesame critico del posizionamento della Scuola e dell'Ateneo in relazione alla VQR 2004-2010 ed da un'attenta analisi, come già poc'anzi ricordato, degli obiettivi e conseguenti azioni della Programmazione Annuale e Triennale 2013-2015 dell'Ateneo. Gli obiettivi qui definiti vogliono migliorare le criticità individuate nel rapporto di riesame (sezione B.3 della scheda). Tali criticità sono qui di seguito elencate per chiarezza di esposizione,

- a) capacità di attrarre fondi su bandi competitivi
- b) mobilità tra i ruoli (oggi scarsa e condizionata da una politica nazionale continua di tagli in relazione alle progressioni di carriera)
- c) migliore interazione con il tessuto socio/economico del territorio
- d) internazionalizzazione
- e) alta formazione

La corrispondenza tra queste criticità e gli obiettivi qui definiti è riassunta nel quadro sinottico che segue. Naturalmente alcune criticità sono interdipendenti, per cui alcuni obiettivi possono essere coerenti, anche indirettamente, con diverse criticità, e viceversa. Ad esempio la criticità di cui in *b)* va anche vista nella capacità di migliorare la competitività di ricercatori tanto in termini di produzione scientifica che di accesso ai fondi.

Corrispondenza Criticità come individuate nella sezione B.3 ed Obiettivi ed azioni definite per il loro superamento

Criticità individuate nella sezione B.3	Obiettivo/i tendente a superare le criticità)
a). b)	1, 2
c)	3
d), e)	2, 4

Nella tabella che segue, invece, sono sintetizzati gli obiettivi strategici con le conseguenti azioni ed il relativo monitoraggio.

Obiettivo 1: Sostegno e qualificazione della ricerca attraverso il consolidamento e/o il miglioramento della produzione e della qualità scientifica del Dipartimento;	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione 1.1 - Consolidare e aumentare il numero e la qualità di pubblicazioni di ricerca su riviste internazionali.	A. Numero di pubblicazioni di ricerca su riviste internazionali Indicizzate ISI e/oScopus
Azione 1.2 - Consolidare il numero degli interventi a convegni, workshops, soprattutto da parte di giovani ricercatori, assegnisti e dottorandi di ricerca.	B. Numero di inviti a tenere conferenze o seminari presso convegni, <i>workshops</i> , <i>schools</i> e seminari di studio. C. Numero di partecipazione a convegni in qualità di relatori di assegnisti e dottorandi. D. Numero di convegni e/o sessioni, <i>Schools</i> etc., organizzate da ricercatori della Scuola in qualità di <i>Convenors</i>

Obiettivo 2 Aumento delle collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri per iniziative comuni nei settori di ricerca della Scuola; miglioramento della competitività nell'accesso e nell'utilizzo dei fondi europei;	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione 2.1 – Incrementare la partecipazione a bandi competitivi della EU in collaborazione con enti di ricerca nazionali e stranieri	A. Numero di partecipazioni a call competitive con Enti di ricerca nazionali e stranieri
Azione 2.2. Aumentare il numero di articoli e prodotti della ricerca con co-autori di Enti nazionali e stranieri	B. Numero di pubblicazioni e/o prodotti della ricerca con co-autori di altri enti nazionali e stranieri
Azione 2.3 Aumentare le possibilità di collaborazioni con le attività produttive per gli studenti della Laurea Magistrale.	D. Numero di tesi e/o tirocini per studenti della Laurea Magistrale presso enti o aziende pubbliche e private
Azione 2.4 Incrementare attività di supporto e servizio verso Enti pubblici e privati su temi di ricerca della Scuola. Incrementare i rapporti con grandi infrastrutture e network di ricerca	E. Numero di convenzioni di studio e ricerca con Enti pubblici e privati F. Numero di iniziative in collaborazione con la rete EU delle Regioni
Azione 2.5 Incrementare e consolidare i rapporti di collaborazione con le Agenzie Nazionali e Regionali per l'accesso a fondi UE	G. Numero di iniziative in collaborazione con Agenzie Nazionali e Regionali per l'accesso a fondi EU (ad esempio: l'APRE e l'Ufficio Europa della Regione Basilicata)
Azione 2.6 Favorire lo sviluppo di iniziative di ricerca in collaborazione con soggetti sia pubblici che privati che hanno una forte proiezione europea ed internazionale	H. Numero di iniziative in collaborazione con soggetti pubblici e privati
Obiettivo 3 Sostegno alla nuova imprenditorialità tecnologica attraverso sviluppo di spin-off e start-up anche nei settori individuati come strategici dalla Regione Basilicata	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione 3.1 Sperimentare nuovi modi di coinvolgere il tessuto socio-economico nella (ri)definizione dei diversi livelli di formazione e ricerca: laurea magistrale, dottorato, assegni di ricerca, ricercatori e docenti.	A. Numero di iniziative organizzate per presentare il Dipartimento e per coinvolgere e dialogare con aziende e altre realtà produttive
Azione 3.2 Aumentare i finanziamenti da parte di aziende o enti privati, all'industria e ai settori produttivi in genere.	B. Totale finanziamenti da parte di aziende o enti privati per: assegni di ricerca, RTD, borse di dottorato, progetti di ricerca.
Azione 3.3 Aumento dei finanziamenti Regionali, per borse di dottorato (programma apprendistato per figure con alta formazione), assegni di ricerca, progetti di ricerca	C. Totale dei finanziamenti Regionali per borse di dottorato, attivazione del programma apprendistato per figure con alta formazione, assegni di ricerca, progetti di ricerca.
Obiettivo 4 L'aumento dell'attrattività internazionale in modo particolare per i candidati al dottorato di ricerca e agli assegni di ricerca.	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione 41 - Pubblicazione di "Bandi di Dipartimento" per Assegni di Ricerca a	A. Numero di bandi a diffusione internazionale; B. Candidati stranieri (ricercatori italiani o stranieri)

diffusione internazionale. I bandi sono aperti a progetti di ricerca su tutti i più rilevanti settori del Dipartimento.	che afferiscono ad una università o centro di ricerca non nazionale) che presentano domanda ai bandi.
Azione 4.2. Aumentare la diffusione dei bandi relativi a posizioni di ricerca (dottorando, assegno di ricerca, RTD) presso il Dipartimento mediante una rete nazionale ed internazionale di Istituti di ricerca	C. Numero candidati stranieri (ricercatori italiani o stranieri che afferiscono ad una università o centro di ricerca non nazionale) che presentano domanda a posizioni di ricerca all'interno del Dipartimento.
Azione 4.3. Svolgimento di Corsi, Seminari, Workshop in lingua inglese, anche con il coinvolgimento di partner internazionali, sui principali temi di ricerca del Dipartimento.	D. Numero di Corsi, Seminari, Workshop in lingua inglese
Azione 4.3. Aumentare il coinvolgimento di Enti nazionali e stranieri nel corso di Dottorato della Scuola e favorire bandi assegni di ricerca cofinanziati	E Numero di borse di dottorato e assegni di ricerca finanziate/i da Enti pubblici e privati

Gli obiettivi sopra identificati verranno monitorati annualmente dalla Commissione di Ricerca (vedi quadro B2 - politiche per l'AQ del Dipartimento) attraverso monitoraggio e utilizzo di indicatori come definiti nella tabella precedente.