

Allegato 1

1. OBIETTIVI TRIENNALI DELLA RICERCA E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

Gli obiettivi di ricerca pluriennali (2015-17), in linea con il piano strategico d'ateneo e con gli esiti della VQR 2004-2010, tengono conto delle principali azioni misurabili di ricerca, nonché delle criticità e dei punti di miglioramento emersi nei numerosi confronti interni del personale docente e non docente.

Nella tabella seguente si riportano gli obiettivi e le azioni del piano triennale del Dipartimento specificando l'orizzonte temporale in cui essi saranno conseguiti.

OBIETTIVI DELLA RICERCA					
Monitoraggio	Scadenza obiettivo	Obiettivo	Descrizione	Azioni	Indicatori/Monitoraggio
Riesame 2015	2017	1. Miglioramento della qualità della ricerca	Il DICeM ha ottenuto nella valutazione VQR 2004-2010 per l'Area dell'Ingegneria Civile (Area 08a) un voto medio di 0.64 (superiore al voto medio pari a 0.59) e per l'Area dell'Ingegneria Industriale (Area 09a) un voto medio di 0.76 superiore al voto medio pari a 0.63 . Tale valutazione colloca il DICEM alla 24ª posizione su 67 Dipartimenti per l'Area 08a (i.e. la 5ª posizione su 15 facendo riferimento a strutture di analoghe medie dimensioni) e alla 17ª posizione su 72 Dipartimenti per l'Area 09a (i.e. la 7ª su 37 facendo riferimento a strutture di analoghe grandi dimensioni). I risultati ottenuti testimoniano la qualità del lavoro svolto dai docenti, dai ricercatori e dal personale coinvolto a vario titolo nelle attività di ricerca dipartimentali.	1.1 Malgrado l'eccellente risultato si ritiene di poter migliorare il risultato della prossima VQR soprattutto sensibilizzando i gruppi di ricerca e singoli ricercatori che hanno conseguito un risultato inferiore alla media del proprio SSD.	A. Indicatore di produttività scientifica, definito come $IP = \sum_{i=1}^{N_p} \pi_i P_i$ (π_i il coefficiente di peso dell'i-esimo prodotto ed N_p il numero dei prodotti P_i della ricerca di ciascun afferente). I pesi sono così definiti: 1.25 (Articolo su rivista), 1.25 (Art. di ricerca), 0.5 (Proceedings), 1.25 (Contributo in libro), 2 (Libro), 0.1 (Curatele di libro), 0.1 (Curatele di rivista), 2 (Brevetti), 0.1 (Altro), 0.1 (Voce enciclopedica), 0.1 (Rassegna) B. Risultati VQR C. Numero di ricercatori inattivi
Riesame 2015	2017	2. Ampliamento delle tematiche di	Nel prossimo triennio particolare attenzione sarà rivolta ai settori portanti dell'industria	2.1 A tale scopo il Dipartimento intende aprire un tavolo	A. Numero di progetti e convenzioni di ricerca attivati

		ricerca e consolidamento delle tematiche tradizionali	frusinate (i.e. settori meccanico, automotive, chimico-farmaceutico, cartario, costruzioni edili, servizi a reti), e ad altri settori emergenti e strategici a livello nazionale ed internazionale caratterizzati dall'impiego di nuove tecnologie e a nuove richieste della società che riguardano salute, sicurezza, ambiente ed energia. Proseguiranno naturalmente le numerose attività individuate nelle aree tradizionali di ricerca del Dipartimento.	istituzionale permanente con associazioni di categoria (e.g. Confindustria, Federlazio) e le altre parti interessate con cui abitualmente il DICeM interagisce allo scopo di favorire progettualità di ricerca applicata e raccogliere efficacemente le esigenze di ricerca del tessuto produttivo locale.	B avvio del tavolo istituzionale permanente (monitoraggio)
Riesame 2015	2016	3. Attivazione di sinergie interne tra laboratori di ricerca	Il DICEM ha una interessante e cospicua dotazione strumentale e di laboratori. Purtroppo il costo della manutenzione e la riduzione del personale (e.g. tecnici, dottorandi, assegnisti, ecc.) hanno portato negli ultimi anni ad alcune criticità nell'esercizio delle grandi attrezzature.	3.1 Allo scopo di ottimizzare l'uso delle risorse si intende favorire l'aggregazione ed il rapporto sinergico tra i diversi laboratori ed SSD	A. Numero progetti interdisciplinari realizzati B. Attivazione delle macroaree di ricerca inter-laboratoriali (monitoraggio)
Riesame 2015	2017	4. Promozione della partecipazione a bandi di ricerca europei e nazionali	Il DICEM ha la più elevata produttività dell'Ateneo relativamente sia al numero di progetti nazionali ed europei presentati che a quelli approvati. Questo risultato è sicuramente eccellente, anche in considerazione degli elevati tassi di valutazione positiva che i progetti presentati hanno ricevuto anche quando non risultano assegnatari di finanziamento. Nel prossimo triennio il DICEM intende ulteriormente stimolare la presentazione di progetti in Horizon 2020 ed altri bandi nazionali ed internazionali anche da parte di quegli SSD che sia per la natura dei bandi, sia per proprie tradizioni culturali ancora faticano a presidiare le call con sufficiente rappresentatività.	4.1 A tal riguardo il DICEM continuerà a fornire una premialità ai gruppi di ricerca che risponderanno ai Bandi nazionali ed europei garantendo il 30% del residuo del F.A.R. a titolo di premialità per la progettazione nazionale (PRIN/FIRB) ed europea (quando finanziata direttamente dalla Commissione europea).	A. numero di progetti di ricerca europei (e.g. Horizon 2020) e nazionali (e.g. PRIN, FIRB) presentati B. numero di progetti di ricerca europei (e.g. Horizon 2020) e nazionali (e.g. PRIN, FIRB) finanziati

Riesame 2015	2017	5. Promozione di giovani ricercatori	A causa dell'assenza di una politica nazionale sull'assunzione di ricercatori a tempo determinato, l'Ateneo di Cassino non ha finanziato nell'ultimo quinquennio nessun ricercatore. Malgrado ciò i gruppi di ricerca del DICEM hanno autofinanziato ben 8 ricercatori a TD su specifici progetti di ricerca. Particolarmente elevato è anche il numero di assegnisti di ricerca in alcuni gruppi che hanno storicamente una maggiore propensione alla collaborazione di ricerca con aziende pubbliche e/o private.	5.1 Il DICEM intende sostenere la politica di cooptazione di nuovi ricercatori sostenendo gli SSD nell'autofinanziamento di ricercatori a tempo determinato, di assegnisti di ricerca e nella formazione di dottori di ricerca.	A. Numero di assegni di ricerca B. Numero borse di dottorato C. Numero di posizioni da ricercatore a tempo determinato
Riesame 2015	2017	6. Potenziamento delle reti di ricerca	Sono attualmente in corso numerose convenzioni quadro ed accordi di ricerca con Università ed Enti internazionali e nazionali di cui il DICEM è responsabile direttamente o indirettamente attraverso docenti referenti in Ateneo.	6.1 Nel prossimo triennio si ritiene opportuno continuare la politica di rafforzamento delle interazioni con altri enti di ricerca ed Università monitorando periodicamente le attività poste in essere per ciascun accordo/convenzione quadro e dandone ampia diffusione nel sito del Dipartimento.	A. Numero di convenzioni quadro promosse dal DICEM
Riesame 2016	2017	7. Digitalizzazione	L'agenda digitale dell'Ateneo vede l'uso diffuso e la valorizzazione della propria rete in fibre (anche con una didattica multimediale innovativa).	1.1 aumento della visibilità dell'attività di ricerca del DICEM;	A. numero di afferenti iscritti a social network accademici (e.g. Research Gate, Academia, Google Scholar)
				1.2 miglioramento del sito web DICeM.	A. aggiornamento e upgrade della sezione del sito d'Ateneo dedicata al DICEM

Riesame 2015	2017	8. Internazionalizzazione	La dimensione internazionale del DICeM è testimoniata dalle numerose collaborazioni dei ricercatori e convenzioni di mobilità con altre Università internazionali. Malgrado ciò la mobilità internazionale dei docenti e ricercatori sia in ingresso che in uscita non è molto elevata probabilmente anche a causa dell'elevato carico didattico e del costo delle trasferte. L' Ateneo ha previsto di supportare i dipartimenti nel prossimo triennio nel promuovere: - il reclutamento di studiosi e docenti attivi all'estero; - la partecipazione a progetti di mobilità internazionale; - la partecipazione a cooperazione di ricerca con Università e Centri di Ricerca di rilevanza internazionale.	1.3 mettere a punto un monitoraggio della mobilità dei docenti in ingresso ed uscita;	A. numero e durata dei periodi di mobilità dei docenti e dei dottorandi in ingresso ed in uscita
				1.4 prevedere degli spazi dedicati ai visiting professor;	A. monitoraggio dell'effettiva disponibilità degli spazi per visiting professor
				1.5 inserire l'internazionalizzazione nei parametri di valutazione dei docenti.	A. numero di pubblicazioni con autori afferenti ad organizzazioni straniere

OBIETTIVI DI TERZA MISSIONE

Monitoraggio	Scadenza obiettivo	Obiettivo	Descrizione	Azioni	Indicatori/Monitoraggio
Riesame 2016	2017	9. Sostegno alle Start-up e spin-off	Il Dipartimento opera una parte significativa di trasferimento dei risultati della ricerca direttamente attraverso i suoi servizi di certificazione e consulenza tecnica erogata dai propri laboratori ed indirettamente mediante contratti con enti di ricerca e certificazione (e.g. Accredia, PALMER, Enea, ecc) e per mezzo dei suoi spin-off.	9.1 Nel prossimo triennio il DICEM intende mantenere la sua attività di trasferimento tecnologico all'industria locale e favorire la nascita di spin-off e start-up dei propri laureati e dottorati sia ospitando le aziende neonate nelle strutture dipartimentali, sia partecipando con il proprio personale alla nascita delle stesse.	A. numero di start-up e spin-off cui contribuisce il DICEM B. numero di convenzioni con start-up e spin-off

Riesame 2015	2017	10. Incentivazione delle attività brevettuali	La valutazione VQR 2004-2010 non è stata premiante verso i ricercatori che hanno profuso le loro energie nella brevettazione dei risultati della ricerca. Malgrado ciò nel DICEM sono stati registrati alcuni brevetti anche nell'ultimo quinquennio.	10.1 Nel prossimo triennio il DICEM intende accompagnare i ricercatori nell'informazione delle procedure di brevettazione (a tale scopo saranno previsti incontri con esperti e società di consulenza) e nella partecipazione alle spese per la brevettazione dei prodotti della ricerca	A. numero di brevetti registrati B. numero di eventi informativi realizzati sulla brevettazione
Riesame 2015	2017	11. Promozione delle convenzioni di ricerca applicata	L'attività convenzionale del DICEM è stata particolarmente intensa nell'ultimo quinquennio. Più dell'80% del Budget del Dipartimento proviene infatti da attività convenzionali di ricerca. Questa attività viene giudicata particolarmente strategica, dal momento che molte dei contratti di ricerca e dei costi di manutenzione delle attrezzature deriva da tali convenzioni. Il DICeM ritiene di dover promuovere le Convenzioni di ricerca valutando: - Il numero e la qualità delle convenzioni; - le ricadute nell'assunzione dei giovani ricercatori ed assegnisti; - la coerenza delle convenzioni di ricerca con le tematiche strategiche del dipartimento.	11.1 Il DICeM pertanto continuerà a valutare nel prossimo triennio le attività dei laboratori attribuendo il budget annuale dei laboratori stessi sulla base del numero e del valore delle commesse di ricerca al netto dei compensi erogati al personale strutturato.	A. numero di convenzioni di ricerca attivate B. valore economico delle convenzioni di ricerca attivate
Riesame 2015	2017	12. Diffusione della cultura scientifica	La diffusione della cultura scientifica è una priorità del DICEM.	In particolare il DICeM intende continuare a: 12.1 partecipare a gruppi di normazione nazionali ed internazionali (ISO, CEN, UNI, CTI, ...);	A. numero di afferenze a gruppi di normazione nazionali ed interazionali
				12.2 partecipare ad associazioni, accademie e società scientifiche;	A. numero di afferenze ad associazioni, accademie e società scientifiche

				12.3 promuovere attività seminariali e congressuali;	A. numero di seminari e congressi organizzati
				12.4 creare network e partenariati nazionali ed int.li;	A. numero di partenariati interazionali e nazionali
				12.5 sottoscrivere accordi di formazione continua e diffusione della cultura con associazioni di categoria (e.g. l'ordine degli ingegneri, architetti, scuole,...)	A. numero di accordi di formazione continua e diffusione della cultura con associazioni di categoria

Allegato 2 - Obiettivi triennali dei Gruppi di Ricerca

Progettazione industriale (LaPI) (ING-IND/13; ING-IND/14; ING-IND/15)

Obiettivi di ricerca: il gruppo si occupa, oltre alle tematiche specifiche del settore scientifico-disciplinare, della modellazione e caratterizzazione del comportamento di materiali, tradizionali ed avanzati, operanti in condizioni estreme (alte temperature, elevate velocità di deformazione, grandi deformazioni, alte pressioni statiche e dinamiche), di tecniche di calibrazione inversa e reverse engineering, di simulazione e calcolo numerico.

Strategie di diffusione della ricerca e di internazionalizzazione: il gruppo collabora attivamente con istituti, enti di ricerca e partner industriali di caratura internazionale. Tra questi: collaborazione con Los Alamos National Laboratory (USA), Chalmers Technology University (Sweden), Rutherford Appleton Laboratory (UK), University of Manchester (UK). I risultati della ricerca sono presentati alla comunità scientifica sia in ambito di convegni internazionali sia attraverso pubblicazioni su riviste specialistiche.

Obiettivi inerenti la terza missione: il gruppo di ricerca è attivamente coinvolto in attività di trasferimento tecnologico e innovazione in collaborazione con le PMI del territorio di riferimento. Le competenze sono state valorizzate attraverso la costituzione di una società di spin-off, TECHDYN Engineering operante nel settore della difesa, oil&gas e power generation.

Tecnologia e sistemi di lavorazione (LaTESLA) (ING-IND/16)

Gli obiettivi di ricerca pluriennali del Gruppo Tecnologia e Sistemi di Lavorazione, in linea con gli obiettivi del Dipartimento, mirano al potenziamento della ricerca nel settore della Tecnologia e dei Sistemi di Lavorazione, tenendo conto dei principali obiettivi misurabili di ricerca, nonché delle criticità e dei punti di miglioramento evidenziati dalla VQR 2004-2010. Il Gruppo mira a divenire il riferimento per lo sviluppo di programmi di ricerca e sviluppo nonché il punto di incontro tra domanda e offerta di innovazione per il settore. Il Gruppo sviluppa attività di ricerca, formazione e trasferimento tecnologico nel settore delle tecnologie di lavorazione dei materiali metallici e non metallici, del tolerancing e delle misure meccaniche.

Obiettivi di ricerca: tecnologie di formatura dei compositi a matrice polimerica, tecnologie di lavorazione delle pietre naturali, tecnologie di lavorazione meccanica di materiali difficili da lavorare (titanio, etc), tecnologia di formatura plastica e superplastica, tecnologie di assemblaggio e controllo di processo.

Strategie di diffusione della ricerca e di internazionalizzazione : partecipazione ad associazioni, accademie e società scientifiche; promozione attività seminariali e congressuali; creazione network e partenariati nazionali ed internazionali; partecipazione a progetti di mobilità; convenzioni quadro di cooperazione di ricerca con Università e Centri di Ricerca.

Obiettivi inerenti la terza missione: convenzioni di ricerca con Aziende, Consorzi di imprese, Centri di ricerca, Enti pubblici; consulenza nella progettazione di macchine, impianti e sistemi innovativi; attività brevettuale; start-up e spin-off universitari.

Robotica e Meccatronica (LaRM) (ING-IND/13);

Le finalità delle attività del gruppo di Meccanica applicata alle macchine di Cassino sono lo sviluppo di esperienze e conoscenze per la formazione, la ricerca e la consulenza tecnico-scientifica in aree della Meccanica applicata alle macchine e soprattutto nei settori dell'Automazione e della Robotica nell'ambito della Ingegneria Meccanica. Le attività sono anche orientate per collaborazioni in ambito industriale e professionale al fine di studiare, progettare, e migliorare sistemi meccanici e meccatronici tradizionali ed innovativi. La formazione con sviluppo di tesi su tematiche e prototipi innovativi è orientata a formare ingegneri in grado di affrontare l'innovazione e problemi di nuova individuazione, senza tralasciare l'interesse per le tecniche tradizionali dell'Ingegneria Meccanica. Le attività sono svolte in ricerca applicata con o senza collaborazioni con aziende del territorio italiano al fine di applicare i risultati delle ricerche e di risolvere problemi pratici in applicazioni industriali e non-industriali. In particolare, le attività sono orientate alla progettazione di nuovi sistemi meccanici e robotici, analisi per risolvere problemi di manipolazione e funzionamento di macchine nei processi industriali automatizzati e robotizzati, miglioramento della funzionalità di sistemi meccanici e meccatronici. Il gruppo è attivo anche in progetti di collaborazione in ambiti, locali, nazionali ed internazionali, e particolarmente in programmi europei. Le strategie di diffusione della ricerca e di internazionalizzazione comprendono attività di partecipazione e organizzazione di congressi, ad iniziative editoriali, partecipazione a progetti internazionale sia bilaterali che in partenariato multiplo.

Ingegneria delle acque (LIA) (ICAR/01; ICAR/02; ICAR/03; ICAR/06)

Tra gli obiettivi di ricerca pluriennali, si intende incrementare la produzione scientifica nei SSD di interesse, con particolare riferimento alle seguenti tematiche: idraulica fluviale (trasporto solido, flussi granulari, dam break, rimozione di rilevati), infrastrutture idrauliche (manufatti idraulici, sistemi integrati per la protezione dei sistemi idrici da contaminazioni di tipo accidentale e/o intenzionale, moto vario nei sistemi in pressione, individuazione perdite idriche nelle reti, monitoraggio reti di distribuzione) e ingegneria sanitaria (impianti di digestione anaerobica, fitoestrazione, sediment washing, produzione di biogas). Tali obiettivi saranno perseguiti attraverso sinergie con enti di ricerca e università straniere, sulla scia delle collaborazioni già attivate, come, ad esempio, il *National Centre for Computing in Hydrosience and Engineering*, University of Mississippi, USA, il *Centre for Water Systems*, University di Exeter, UK, il Politecnico Federale di Zurigo, CH, il Technion Haifa, Israele, l'*Instituto Superior Técnico* di Lisbona, Portogallo. Saranno inoltre incoraggiati: la partecipazione ad associazioni scientifiche, attività congressuali, e progetti di mobilità; la stipula di convenzioni di ricerca con aziende ed enti pubblici e privati; i servizi di consulenza, taratura e prove; il finanziamento di assegni di ricerca e borse di dottorato.

Altri obiettivi di ricerca pluriennali riguardano studio della gravità terrestre, reti geodetiche, tecniche innovative di rilevamento terrestri e da satellite, monitoraggio topografico per misure di spostamenti di strutture e infrastrutture, rilevamento e modellazione 3D di beni culturali e siti archeologici, modelli digitali del terreno e mapping di realtà urbane e, infine, analisi multi-criteri di dati spaziali per la gestione delle emergenze.

Strategie di diffusione della ricerca e di internazionalizzazione: si continuerà a diffondere i risultati della ricerca tramite pubblicazioni su riviste ed atti di convegni internazionali; a partecipare ad associazioni, accademie e società scientifiche; a promuovere attività seminariali e congressuali e convenzioni quadro di cooperazione di ricerca con Università e Centri di Ricerca.

Geotecnica, geologia applicata e strade (LaGS) (ICAR/04; ICAR/07; GEO/05)

Il gruppo di ricerca comprende tre settori scientifico disciplinari strettamente correlati: Geotecnica, Costruzioni di Strade Ferrovie ed Aeroporti, Geologia Applicata.

Di seguito si riportano le principali tematiche di ricerca:

- Metodi di miglioramento delle terre: jet grouting, stabilizzazione a calce.
- Sperimentazione e modellazione costitutiva dei mezzi granulari e dei terreni parzialmente saturi.
- Effetti del compattamento dei terreni.
- Dighe di materiali sciolti.
- Scavo di gallerie.
- Movimenti franosi.
- Fenomeni di subsidenza naturali ed antropici.
- Metodi geostatistici applicati ai problemi geotecnici.
- Geologia del terremoto (fase pre, sin, post sismica - faglie attive).
- Interpretazione geologico applicativa di dati telerilevati (DInSAR).
- Applicazione di tecniche paleosismologiche.
- Idrostrutture ed idrostratigrafia.
- Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali.
- Gestione della manutenzione delle infrastrutture stradali, aeroportuali e ferroviarie.
- Metodi previsionali del livello vibratorio indotto dal traffico ferroviario e stradale.
- Sicurezza stradale e ferroviaria.
- Caratterizzazione meccanica delle miscele bituminose e metodi di calcolo delle sovrastrutture stradali ed aeroportuali.

Tali attività sono svolte nell'ambito di accordi di collaborazione e scambio con Istituzioni Accademiche, Enti di ricerca ed soggetti privati, che operano sia sul territorio nazionale che in ambito internazionale. La diffusione dei risultati nel contesto scientifico e tecnico avviene principalmente mediante la pubblicazione di libri, articoli scientifici su prestigiose riviste e con la partecipazione a convegni. L'applicazione delle competenze scientifiche del gruppo, la valorizzazione e

l'impiego delle conoscenze è perseguita mediante l'attivazione di convenzioni di ricerca con soggetti interessati ad avvalersi della ricerca a fini applicativi. Per assolvere tale obiettivo, è stata costituita nel 2013 una Società Spin Off universitario (A.G.S. s.r.l. – Advanced Geotechnical Solutions), composta da docenti e dottori di ricerca dell'Università di Cassino.

Documentazione, analisi, rilievo e tecnica dell'architettura (DART) (ICAR/10; ICAR/17)

Obiettivi di ricerca: la produzione scientifica è di grande spessore, sia qualitativo che quantitativo e si è concretizzata in monografie, capitoli di libro, articoli a congresso e articoli su riviste sia nazionali che internazionali. Due dei componenti hanno superato tutte e tre le mediane ASN (rispettivamente per Ordinari e Associati) e un ricercatore ha conseguito l'Idoneità ad Associato. Da anni sono attive sinergie di ricerca con il Laboratorio LARM di Cassino che riguardano applicazioni della Robotica per l'Analisi, Conservazione e Restauro dei BBCC. Alcuni componenti del gruppo di ricerca sono stati e sono componenti di progetti di ricerca europea finanziati. Nel 2010 all'interno del Progetto Europeo di Ricerca Digital Mechanism and Gear Library goes Europeana (thinkMOTION)“, Grant Agreement No 250485 è stato finanziato un Assegno di Ricerca. Il responsabile del DART da anni svolge attività seminariale presso i Dottorati di Ingegneria dei Sistemi Meccanici del Dipartimento di Meccanica ed Energetica dell'Università “Federico II” di Napoli e Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo del Dipartimento di Rappresentazione e Rilievo dell'Università di Roma “La Sapienza”. Il responsabile del DART dal 2013 afferisce al Dottorato in “Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura” dell'Università di Roma “La Sapienza”.

Strategie di diffusione della ricerca: il gruppo di ricerca collabora fattivamente da tempo con le Università di Roma Sapienza e l'Aquila sull'intero ventaglio delle sue attività di ricerca; con il Dipartimento di “Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura” della Sapienza è attiva una Convenzione quadro di Ricerca. E' in corso da anni un partenariato con l'Università di Valencia sulle tematiche dei BBCC. Dal 2013 è stata attivato un network con le Università di Goteborg, Exeter e Newcastle nell'ambito dell'azione europea Era-Net plus che opera proponendo soluzioni concrete per mettere in comune le risorse e le competenze nazionali e stabilendo collaborazioni tra gli Stati partecipanti nel campo del patrimonio culturale. Componenti del gruppo di ricerca sono da anni soci di varie associazioni e società scientifiche di ricerca nazionali ed internazionali.

Obiettivi di Terza missione: il responsabile del DART dal 2013 è Panel Leader di una Commissione di Esperti per la valutazione di progetti di ricerca industriale dei Bandi Start Up su fondi MIUR e cofinanziati dal Fondo Europeo per lo sviluppo regionale e dal fondo di rotazione per l'attuazione delle Politiche Comunitarie. Il gruppo di ricerca ha prodotto un brevetto nazionale nel campo della Robotica applicata ai BBCC (in via di approvazione) ed una società di Spin off accademico nello stesso campo.

Analisi e progettazione strutturale (LAPS) (ICAR/08; ICAR/09)

Obiettivi di ricerca

Il gruppo di ricerca che comprende i settori scientifico-disciplinari della Scienza delle Costruzioni e della Tecnica delle Costruzioni, svolge da anni attività connesse alla ricerca nell'ambito della Meccanica dei Materiali e delle Strutture, della Meccanica Computazionale, dell'Ingegneria Strutturale e dell'Ingegneria Sismica. Le attività attualmente in corso di sviluppo riguardano soprattutto le seguenti tematiche: Micromeccanica dei materiali, Omogeneizzazione, Meccanica dei Continui, Elementi Finiti, Materiali compositi fibrorinforzati (FRP) per il rinforzo e la riabilitazione strutturale; Biocompositi per interventi di rinforzo strutturale; Leghe a

memoria di forma (Shape Memory Alloys, SMAs) e compositi intelligenti (CSMA) per applicazioni strutturali e antisismiche; Identificazione dinamica e monitoraggio strutturale per la valutazione del danno; Rischio sismico dei sistemi infrastrutturali a rete; Valutazione della vulnerabilità sismica e sistemi di protezione sismica; Meccanica delle strutture antiche e monumentali in muratura.

Strategie di diffusione della ricerca e di internazionalizzazione

In termini di strategie di diffusione della ricerca e di internazionalizzazione il gruppo di ricerca svolge le seguenti attività:

- produzione scientifica nell'ambito delle riviste di maggiore impatto scientifico per le aree dei settori disciplinari del gruppo di ricerca e di quelli affini;
- collaborazioni sul piano nazionale tra il gruppo di ricerca ed altre università e centri di ricerca attraverso lo sviluppo di sinergie in termini di attività di sperimentali, numeriche e di modellazione, stipule di accordi quadro e convenzionali, attività seminariali;
- collaborazioni internazionali, rinnovo e attivazione di accordi Erasmus+; attivazione di accordi quadro con istituzioni per le quali non sono previste attività rientranti in convenzioni tipo Erasmus; svolgimento di attività di tirocinio o di co-tutela di tesi di laurea e tesi di dottorato nell'ambito dei suddetti accordi e attività seminariali; ricerca di partenariati per la partecipazione a programmi di finanziamento della ricerca di tipo Nazionale ed Internazionale (Horizon2020, progetti strategici, etc.);
- partecipazione a comitati scientifici, centri di ricerca, gruppi di lavoro nell'ambito dei quali la collaborazione di componenti del gruppo di ricerca (tipo Rilem, Cost, ReLUIIS) è già attiva o di nuova costituzione;
- partecipazione a congressi e workshops;
- organizzazione di percorsi formativi congiunti con altre università sul territorio nazionale ed internazionale nell'ambito del dottorato di ricerca e della laurea magistrale rafforzando già i programmi esistenti ed analizzando la possibilità di nuovi percorsi;
- utilizzo di strumenti di diffusione dei prodotti della ricerca di tipo virtuale tipo researchgate, pagine web, etc..

Misure industriali (LaMI) (ING-IND/10; ING-IND/11; ING-IND/12)

Obiettivi di ricerca:

I progetti del gruppo di ricerca nel prossimo triennio si concretizzano in diversi filoni di ricerca nei quali il gruppo lavora con successo da diversi anni avvalendosi di importanti attrezzature di laboratorio e collaborazioni nazionali ed internazionali quali:

- IAQ con particolare riferimento alle polveri ultrafini ed al Comfort ambientale;
- Energetica dell'edificio e diagnosi energetica;
- Metrologia delle grandezze termiche e dell'energia;
- Fonti rinnovabili e pianificazione energetica;
- Modellazione numerica di flussi reattivi in mezzi porosi.

Da anni sono attive sinergie di ricerca sia con altri gruppi di ricerca del DICeM e dell'Università di Cassino sia con enti di ricerca ed Università esterne quali: INRIM Torino; ENEA; Università di Napoli Federico II; Università di Napoli Parthenope; Università di Salerno; Queensland University of technology (QUT), Swansea University. Il gruppo ritiene utile continuare tali collaborazioni ampliando soprattutto a quelle europee.

Strategie di diffusione della ricerca:

Al fine di potenziare la diffusione delle attività di ricerca verso la comunità scientifica e le aziende il gruppo di ricerca ha stilato accordi con Enti pubblici ed aziende del territorio locale e continuerà a operare nel prossimo triennio nei seguenti ambiti:

- gestione delle risorse energetiche (e.g. Comune di Sora, Comune di Cassino, Cosilam)
- impatto ambientale (e.g. Comune di San Vittore, Regione Molise, ...)
- sviluppo di FER (e.g. Palmer, MAD)
- gestione delle reti gas (e.g. AEEG,)

Il gruppo opera inoltre proponendo soluzioni concrete per mettere in comune le risorse e le competenze stabilendo strette collaborazioni con le scuole secondarie superiori per l'orientamento degli studenti. I componenti del gruppo di ricerca sono infine soci di varie associazioni e società scientifiche di ricerca nazionali ed internazionali quali l'AICARR e l'associazione della Fisica Tecnica.

Obiettivi di Terza missione:

Il gruppo di ricerca ha un'intensa attività di collaborazione scientifica con aziende nazionali ed internazionali dei settori energetico, ambientale e metrologico quali:

- Aziende del settore energetico (SNAM, SGI, IREN, ...)
- Aziende del settore metrologico (CPL, Maddalena, Sacofgas, ...)
- Aziende del settore ambientale (SOGIN, ACEA, Italcementi, ...)

Nel prossimo triennio il gruppo di ricerca oltre a continuare le collaborazioni e convenzioni in essere allargherà la propria collaborazioni ad altre aziende nei settori che di volta in volta saranno interessate all'applicazione delle ricerche effettuate dal gruppo.

Il gruppo sta infine valutando la possibilità di dar luogo ad uno spin-off per collocare più efficacemente i propri dottori di ricerca sul mercato del lavoro.

Metallurgia e Fisica (LaMEFI) (ING-IND/21; FIS-01)

Il Gruppo di ricerca si occuperà di ricerca di base e di ricerca applicata nel campo dei materiali metallici, sia ferrosi che non, con particolare attenzione allo sviluppo dei materiali innovativi ed alla ottimizzazione delle leghe tradizionali (acciai inossidabili, ghise sferoidali, leghe leggere, rivestimenti metallici protettivi a caldo, rivestimenti elettrochimici, leghe a memoria di forma a base nichel ed a base rame). La ricerca di base riguarderà i meccanismi di danneggiamento microstrutturali a seguito di sollecitazioni meccaniche sia statiche che cicliche e della loro modellazione. Saranno inoltre investigati i meccanismi di trasformazione di fase al fine di sviluppare materiali innovativi di interesse industriale. Saranno obiettivi di ricerca di base anche le interazioni metallo-ambiente, con particolare attenzione ai processi di caricamento e di fragilimento da idrogeno di leghe alto resistenziali, e dello sviluppo di modelli per la determinazione delle condizioni elettrochimiche e delle condizioni meccaniche ottimali di esercizio dei materiali in ambienti aggressivi. I risultati delle ricerche saranno resi disponibili alla comunità scientifica ed accademica mediante la pubblicazione su riviste internazionali di settore, ed attraverso la partecipazione a convegni scientifici sia nazionali che internazionali e pubblicazione su atti. La partecipazione attiva a comunità scientifiche sia nazionali (IGF) internazionali (ESIS) per l'organizzazione di convegni, scuole di dottorato, workshop e giornate di studio, garantirà la più ampia diffusione del prodotto di ricerca. Inoltre sarà perseguita una strategia di internazionalizzazione attraverso

la partecipazione e la collaborazione a tematiche di ricerca. La ricerca applicata sarà orientata per lo più alle tematiche proposte dall'ambiente industriale con cui il gruppo collaborerà al fine di fornire sia soluzioni innovative derivanti dagli studi scientifici, sia soluzioni tecnologiche e di impianto che sono competenza del gruppo come testimoniato dai brevetti già depositati e che continueranno ad essere sviluppati. La ricerca applicata garantirà anche il know-how per la consulenza industriale di processo, attraverso anche l'interazione tra aziende, consorzi e centri di ricerca esterni al DICEM per lo sviluppo e l'implementazione di innovazione in campo metallurgico. La capacità di attrarre investimenti privati e la partecipazione a bandi di finanziamento pubblici saranno tra i principali obiettivi nel campo inerente la "terza missione". Il gruppo di ricerca afferente al LaMeFi ha acquisito negli anni la capacità di progettare, brevettare e costruire attrezzature e macchine di prova sperimentali, in grado sia di competere con attrezzature e macchine di prova commerciali, sia di avere prestazioni non disponibili nelle attrezzature e nelle macchine di prova commercialmente disponibili

Macchine e impianti per l'energia (LAMIEN) (ING-IND/07;ING-IND/08; ING-IND/09)

Tematiche di ricerca: sviluppo di motori a combustione interna a basso impatto ambientale ed alta efficienza alimentati con combustibili tradizionali e non; sviluppo di impianti per la produzione di energia elettrica basati su fluidi organici per il recupero energetico e/o l'utilizzo di energia solare; sviluppo ed ottimizzazione di celle a combustibile di tipo pem ad alta temperatura. Diffusione: i risultati saranno diffusi attraverso pubblicazioni scientifiche, attività seminariali, corsi di formazione specialistici e la collaborazione con enti di ricerca nazionali ed internazionali. Terza missione: sarà promossa la realizzazione di convenzioni scientifiche con aziende, consorzi, centri di ricerca ed enti pubblici; la fornitura di servizi di prova su motori a combustione interna.

Materiali (LamMAT) (CHIM/07; ING-IND/22)

Il gruppo "Materiali" si occupa delle seguenti tematiche di ricerca:

- sintesi e caratterizzazione di ceramici e compositi metallo-ceramici da precursori zeolitici. Nell'ambito di questa tematica si provvede a trattare termicamente in ambiente ossidante o riducente campioni di zeoliti previamente sottoposti ad operazioni di scambio cationico. Nel primo caso (ambiente ossidante) si ottengono fasi ceramiche di elevato interesse tecnologico quali la celsiana monoclinica. Nel secondo caso si ottengono dei materiali compositi metallo-ceramici costituiti da una matrice a base di silice ed allumina amorfe in cui sono disperse nanoparticelle di metalli ferromagnetici quali ferro, nichelio e cobalto;
- rimozione di pesticidi da acque tramite adsorbimento su prodotti commerciali modificati o su adsorbenti appositamente sintetizzati in laboratorio. Nell'ambito di questa tematica si provvede a modificare zeoliti commerciali o a produrre, tramite la tecnica sol-gel, adsorbenti "fatti su misura" per l'adsorbimento di simazina ed altri pesticidi. Inoltre si studia l'influenza dei vari parametri operativi (S/L, pH, temperatura, tempo) sul processo di adsorbimento;
- elettroliti ceramici per applicazioni in SOFC a base ceria. Nella presente tematica di ricerca si intendono preparare, mediante sintesi basate su wet-chemistry, quali il trattamento idrotermale, la precipitazione-coprecipitazione, la sintesi per combustione ecc., materiali ceramici di struttura nanometrica a base di ceria drogata ed eventualmente co-drogata con gadolinio, samario, stronzio ecc. La tipologia di sintesi chimica, i precursori e le condizioni chimico-fisiche da adottare sono gli elementi essenziali da individuare nella ricerca. Questi materiali sono molto interessanti come elettroliti ceramici nelle SOFC, in quanto il loro comportamento elettrico consente di ridurre la temperatura della cella (IT-SOFC) con una serie di vantaggi connessi. I materiali così preparati dovranno essere

prodotti in compatti molto densi con cicli di sinterizzazione da ottimizzare per quanto riguarda la temperatura di cottura, i tempi e le velocità di riscaldamento/raffreddamento. Infine il comportamento elettrico di detti materiali sarà evidenziato mediante misure di impedenza elettrica a frequenza variabile.

Si provvederà a diffondere i risultati della ricerca tramite pubblicazioni su riviste internazionali ad elevato “impact factor” ed atti di convegni internazionali. Si provvederà anche a tutelare con brevetto la messa a punto di processi e/o materiali di interesse tecnologico.

Si seguirà, altresì, con molta attenzione la possibilità di creare società di spin-off o start-up che lavorino sui materiali e sui processi messi a punto nelle attività di ricerca.

Gestione e sicurezza degli impianti industriali (LAGESII) (ING-IND/17; ING-IND/35)

Obiettivi di ricerca:

Il laboratorio di Gestione, Economia e Sicurezza degli Impianti Industriali (LAGESII) si prefigge quale obiettivo lo studio di tutti i problemi connessi alla progettazione, realizzazione e gestione di impianti industriali intesi come sistema produttivo.

Strategie di diffusione della ricerca:

Al fine di favorire la diffusione delle attività di ricerca nella comunità scientifica il gruppo di ricerca collabora con diversi Enti pubblici/privanti ed aziende del territorio negli ambiti caratterizzanti le attività del gruppo quali, ad esempio:

- Analisi e progettazione degli impianti industriali e dei sistemi di produzione (di beni e servizi);
- Gestione dei sistemi di produzione;
- Progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi di produzione;
- Logistica;
- Business Process Management - Process Analysis and Optimization;
- Performance Evaluation and Assessment;
- Decision Support Systems - Strategic Analysis;
- Knowledge Management - Business Intelligence;
- Management delle utilities e dei sistemi infrastrutturali.

L'obiettivo è quello di potenziare tali attività nel prossimo triennio.

Obiettivi di Terza missione:

Il gruppo di ricerca è attivamente coinvolto in attività di trasferimento tecnologico e innovazione in collaborazione con le PMI del territorio. Inoltre il gruppo collabora attivamente con istituti, associazioni ed enti di ricerca internazionali, tra cui l'Universitat Politècnica de València (Spagna), l'University of Portsmouth (Inghilterra), l'University of Pittsburgh (USA), University of Warwick (Inghilterra), etc. per la diffusione della cultura scientifica attraverso l'organizzazione di attività seminariali e congressuali, la creazione di reti di ricerca e partecipazione a progetti di mobilità.