

Piano Annuale di Attività del Centro Interdipartimentale INTERMECH-MO.RE (Anno 2018).

INTERMECH-MO.RE. - Tecnopolo dell'Università di Modena e Reggio Emilia

- 1. PREMESSA**
- 2. AMBITI DELLE ATTIVITA'**
- 3. OBIETTIVI**
- 4. ATTIVITA' / SERVIZI**
- 5. ORGANIZZAZIONE**
- 6. RISORSE DISPONIBILI**
- 7. PROMOZIONE, VALORIZZAZIONE E INTEGRAZIONE DEL CENTRO**
- 8. MONITORAGGIO ATTIVITA'. RAFFORZAMENTO E MIGLIORAMENTO.**
- 9. PIANO ECONOMICO PREVISIONALE**

1. PREMESSA

Il Centro Interdipartimentale raccoglie competenze tecniche e scientifiche nell'ambito della progettazione di sistemi meccanici e mecatronici, della modellizzazione matematica e del calcolo numerico, della simulazione avanzata, dell'ottimizzazione mediante sistemi esperti, dello sviluppo di materiali e processi tecnologici innovativi, dello sviluppo di dispositivi elettronici e tecniche di controllo innovativi, della sperimentazione e della prototipazione di prodotto/processo e della produzione.

L'attività di Ricerca del Centro riguarda prevalentemente lo sviluppo di conoscenze scientifiche e soluzioni progettuali per la realizzazione di prodotti, materiali, trattamenti e processi innovativi che, attraverso una riconosciuta rilevanza scientifica internazionale, trovino un rapido trasferimento verso il tessuto imprenditoriale regionale e nazionale e favoriscano il consolidamento di attività congiunte tra Ricerca pubblica e privata.

Presso il Centro vengono indagati in modo trasversale, integrando discipline scientifiche specialistiche fino a pochi anni fa separate e ricercando la sinergia tra Ricerca *knowledge driven* e Ricerca applicata, aspetti legati al miglioramento delle prestazioni e alla massimizzazione dell'efficienza e della sostenibilità dei prodotti e dei processi attraverso lo studio dei nuovi materiali e delle superfici, l'integrazione di dispositivi di controllo digitale, la minimizzazione dei consumi e degli sprechi energetici, la valorizzazione del capitale umano e, soprattutto, la drastica riduzione dell'impatto ambientale e sociale delle tecnologie sviluppate.

Come da tradizione, le attività di Ricerca Industriale caratterizzanti il Centro riguardano l'innovazione nello Sviluppo di Prodotto, nei Materiali e nel Manufacturing per il settore *automotive* e, in particolare, i seguenti ambiti:

- Meccanica avanzata.
- Motoristica.
- Materiali innovativi, energia e ambiente.
- Sistemi mecatronici per l'agricoltura, la robotica e la fabbrica intelligente.

Il Centro promuove e coordina studi e ricerche intersettoriali nel campo della Meccanica Avanzata e della Motoristica e di attività di ricerca correlate (anche nei settori ICT, Materiali e Superfici, Meccatronica), proponendosi quale interlocutore degli Enti Pubblici per la realizzazione dei Tecnopoli nelle provincie di Modena e Reggio Emilia. A tal fine, il Centro, oltre ad impegnarsi a portare avanti le attività e i progetti programmati nel settore industriale e indicati nell'accordo di programma inerente la costituzione dei Tecnopoli nelle provincie di Modena e Reggio Emilia, favorisce lo scambio di informazioni ed iniziative scientifiche e formative atte a promuovere collaborazioni interdisciplinari nel predetto ambito culturale, sia a livello regionale sia a livello nazionale ed internazionale, con particolare riguardo all'Unione Europea. Inoltre il Centro si propone come interlocutore delle Imprese industriali del territorio che necessitano di consulenza, servizi e collaborazioni per lo sviluppo di nuovi prodotti e processi e per il miglioramento di prodotti e processi esistenti.

Il Centro inoltre coordina le strutture per la ricerca, cura programmi di ricerca, anche in collaborazione con altri Atenei, Enti pubblici o privati e partecipa all'organizzazione di corsi, seminari e convegni; collabora con il Sistema Bibliotecario di Ateneo per la redazione e divulgazione della Normativa Tecnica; può promuovere la pubblicazione di lavori scientifici.

2. AMBITI DELLE ATTIVITA'

Nel 2018, Intermech Mo.Re. proseguirà l'attività di ricerca industriale per l'innovazione nello sviluppo di SOLUZIONI, MATERIALI, PRODOTTI e PROCESSI DI LAVORAZIONE (Manufacturing) per la meccanica, la motoristica ed il settore automotive.

Di seguito in modo schematico, in particolare, i 4 ambiti tecnologici di sviluppo delle attività di ricerca industriale individuate e perseguite, con specifica delle attività prioritarie.

a) Innovazione nello Sviluppo di Prodotto, nei Materiali e nel Manufacturing per il settore meccanica avanzata: meccanica avanzata e soluzioni 4.0.

- **Modellazione di sistemi meccanici e tecniche sperimentali.** Si applicano e consolidano - anche attraverso lo sviluppo di strumenti dedicati - metodologie progettuali e modelli matematici per l'analisi e l'ottimizzazione di veicoli terrestri e aerospaziali, trasmissioni meccaniche, *powertrain*, meccanismi, e sottosistemi automotive per l'aumento della sicurezza attiva e del comfort veicolo e per il posizionamento in tempo reale di veicoli in movimento mediante ricevitori satellitari GNSS. Gli ambiti di ricerca considerano aspetti cinematici, dinamici e vibrazionali e *NVH* in macro e nano scala, di resistenza e di lubrificazione, tecniche di diagnostica e prognostica. La sperimentazione è parte integrante dello sviluppo dei modelli, in particolare in campo dinamico, è supporto nella messa a punto e nella verifica delle tecniche sviluppate.
- **Progettazione avanzata di macchine e sistemi industriali ad elevata flessibilità.** Si implementano metodi e tecniche innovativi per la progettazione e la costruzione di macchine, sistemi e impianti robotizzati e/o automatizzati, attraverso l'impiego di tecnologie di sensorialità aumentata, tecniche di caratterizzazione ed ottimizzazione energetica, strumenti di calcolo numerico e prototipazione virtuale, e di analisi economica e logistica degli impianti. Si sviluppano, inoltre, studi finalizzati allo sviluppo di soluzioni collaborative uomo-robot con particolare riferimento agli aspetti di HMI (Human-Machine Interaction).
- **Sviluppo di processi e tecnologie per la riduzione del time-to-market.** Si indagano, secondo il paradigma noto come "glocal", le principali tecnologie diffuse a livello internazionale per ottimizzarne l'impatto locale sui territori di riferimento, specialmente nei settori del *rapid prototyping*, del *rapid manufacturing*, dei processi di trasformazione di materiali ad elevate prestazioni e relativa valutazione di sostenibilità energetica ed impatto ambientale.

b) Innovazione nello Sviluppo di Prodotto, nei Materiali e nel Manufacturing per il settore auto motive: motoristica e veicolo.

- **Implementazione di modelli numerici avanzati per lo sviluppo di motori a combustione interna per l'incremento dell'efficienza energetica, la riduzione dei consumi di combustibile e delle emissioni inquinanti e l'ottimizzazione delle prestazioni.** Si sviluppano modelli previsionali avanzati per la simulazione termo-fluidodinamica al computer dei processi di iniezione, miscelamento, combustione e formazione inquinanti in motori a combustione interna ad accensione comandata e spontanea. Si propongono e si studiano soluzioni prototipali innovative quali, ad esempio, nuove modalità di accensione e combustione, utilizzo esteso di miscele di combustibili diversi, impiego di bio-combustibili innovativi, sviluppo di strategie di controllo ottimizzate. Si analizzano problematiche inerenti l'*engine downsizing*, la turbo-sovralimentazione, nuove strategie di iniezione combustibile, di gestione della combustione, di contenimento delle emissioni inquinanti. Vengono sviluppate soluzioni motoristiche innovative ottimizzate per l'accoppiamento con il motore elettrico per la propulsione ibrida. Si realizzano analisi termiche e termo-meccaniche dei motori per l'aumento della resistenza meccanica, la riduzione delle dispersioni termiche, la riduzione delle anomalie di combustione, il recupero e la conversione energetica dei reflui termici, l'ottimizzazione dei transitori termici di avviamento motore.
- **Analisi sperimentale di motori a combustione interna.** Si svolgono prove sperimentali su motori a combustione interna finalizzate all'ottimizzazione delle prestazioni e alla riduzione dell'impatto ambientale. Le prove includono: rilievo prestazioni, analisi emissioni, studio fase di combustione con rilievo pressione in camera, flussaggi stazionari di testate e componenti motore. Vengono analizzate soluzioni costruttive alternative, si effettuano test su motori alimentati con combustibili non convenzionali, biocombustibili (tra cui un innovativo biodiesel derivato da alghe) e miscele di combustibili tradizionali, si svolgono attività di calibrazione motore finalizzate all'individuazione di strategie di controllo ottimizzate. Sono, inoltre, analizzate le soluzioni prototipali definite a calcolo al fine di validare i modelli sviluppati e attestare l'applicabilità delle soluzioni progettuali proposte.
- **Implementazione di modelli numerici per l'analisi dei sistemi idraulici ed elettro-idraulici che equipaggiano veicoli off road per la riduzione delle dissipazioni energetiche, l'incremento della flessibilità, l'ottimizzazione delle prestazioni.** Si sviluppano modelli previsionali delle prestazioni di sistemi idraulici complessi, integrati con opportune strategie di controllo elettronico innovative per ottimizzare il rendimento del sistema, migliorare l'accoppiamento tra il motore a combustione interna e il gruppo di generazione della potenza idraulica, incrementare la flessibilità del mezzo. Si vuole generare un pacchetto di

strumenti di simulazione validati attraverso la caratterizzazione sperimentale sul veicolo che possano essere utilizzati per analizzare le criticità e l'efficacia di soluzioni innovative e prototipali caratterizzate da ridotte dissipazioni energetiche.

- **Sviluppo, progettazione e sperimentazione di veicoli a propulsione elettrica.** Si propongono attività di ricerca, sviluppo, progettazione e sperimentazione su aspetti innovativi riguardanti veicoli terrestri a propulsione elettrica: dalla fonte di energia (pannelli solari), al suo accumulo (tipologia di batterie), alla scelta della motorizzazione (tipologie di motori elettrici, loro caratteristiche e dislocazione in funzione del progetto di veicolo specifico, sistemi di recupero energia), all'impiego di materiali leggeri ed innovativi (anche fibre naturali di rinforzo e/o di materiali di riciclo), all'ottimizzazione della dinamica del veicolo (performance, handling, NVH, in funzione dei vincoli precedenti, ossia della presenza di accumulatori e motorizzazione elettrica, quindi distribuzione masse e torque vectoring).
 - **Studio di soluzioni di motorizzazione ibride elettriche e idrauliche per macchine off-road allo scopo di ridurre i consumi di combustibile e le emissioni inquinanti, nonché aumentare il comfort e la sicurezza degli operatori.** Si intendono studiare sistemi ibridi di motorizzazione, di trasmissione del moto e di attuazione delle attrezzature di lavoro delle trattrici agricole e delle macchine da cantiere, al fine di giungere alla definizione delle architetture ottimali di sistemi ibridi che consentano di ridurre fortemente le emissioni e i consumi di combustibile, anche attraverso opportune strategie di gestione e di controllo che tengano conto del comportamento energetico dei singoli sistemi e delle possibilità di recupero dell'energia sia sotto forma di energia elettrica che di fluidi in pressione. Allo scopo si intendono sviluppare strumenti di simulazione per la validazione virtuale delle soluzioni proposte.
 - **Sviluppo di rivestimenti attivi funzionali.** Il tema dello sviluppo, la modellazione e la convalida sperimentale di rivestimenti ad alta attenuazione funzionale (FG) e attivi focalizzati alla riduzione e il controllo delle vibrazioni nei sistemi meccanici è di grande attualità poiché incide sulla competitività dei prodotti e sulla redditività delle imprese, con conseguente ricaduta sui livelli occupazionali. Inoltre, il tema delle vibrazioni e del rumore ha forti ricadute sulla salute dei lavoratori esposti. Le attività si focalizzano sullo sviluppo di tecniche di modellazione non convenzionali e tecnologie di produzione avanzate di: rivestimenti super-smorzati, soluzioni Smart Coating, modelling e testing, valutazione del ciclo di vita (LCA).
 - **Sviluppo di ambienti integrati per la progettazione e la sperimentazione di veicoli autonomi e connessi.** Si studiano e si sviluppano metodi e strumenti finalizzati alla progettazione e alla produzione di veicoli autonomi e connessi e dei loro sottosistemi funzionali, con particolare riferimento agli aspetti di HMI e di monitoraggio medico del guidatore, alla gestione avanzata della dinamica del veicolo, alla progettazione concettuale e all'impostazione dei veicoli, nonché alla integrazione e sperimentazione delle tecnologie di comunicazione con altri veicoli e con le infrastrutture stradali e cittadine (VtX), fino alla elaborazione dei dati con finalità di ottimizzazione delle prestazioni, di riduzione dell'impatto ambientale e di sviluppo di nuovi modelli di mobilità.
- c) Innovazione nello Sviluppo di Prodotto, nei Materiali e nel Manufacturing per il settore automotive: materiali innovativi, energia e ambiente.**
- **Sviluppo di materiali massivi.** Le attività riguardano i seguenti settori: ceramici a base di ossidi e non, polimeri, compositi, vetro, nuovi composti intermetallici per applicazioni ad alta temperatura, tecnologie innovative di giunzione con l'impiego di radiazioni, trattamenti termochimici di leghe ferrose e non ferrose per migliorare la resistenza all'usura ed alla corrosione, trattamenti sul titanio. Tecnologie per il metal replacement.
 - **Sviluppo di rivestimenti funzionali.** La comune verniciatura, tipicamente utilizzata per prevenire corrosione e danneggiamenti delle superfici, risulta una tecnica ormai obsoleta. Negli ultimi anni si è riconosciuta l'importanza che i rivestimenti funzionali possono avere nel miglioramento della vita e l'incremento di proprietà funzionali ed estetiche. Le attività riguardano i seguenti settori: progettazione, sviluppo, caratterizzazione, ingegnerizzazione della produzione e delle applicazioni, degradazione/corrosione, trattamenti elettrochimici e rivestimenti per il miglioramento della resistenza alla corrosione di leghe ferrose, rivestimenti selettivi nelle diverse regioni dello spettro elettromagnetico, rivestimenti adattativi alle condizioni di operatività; rivestimenti autoriparanti; rivestimenti "cool" ad elevata riflettanza solare per prevenire il surriscaldamento degli abitacoli e delle superfici insolate in genere, ciclo di vita (LCA).

- **Caratterizzazione e modellizzazione di materiali massivi e superfici funzionali.** Le attività riguardano i seguenti settori: modellizzazione multiscala per l'ottimizzazione delle funzionalità e delle applicazioni dei materiali e delle superfici. Impiego del calcolatore per la selezione e l'impiego dei materiali per applicazioni ingegneristiche.
- **Ricerca e sviluppo di Best Available Technologies (BAT).** Le attività riguardano i settori relativi alla *green manufacturing*, all'impiego di tecnologie innovative applicate a materiali ed ai processi per lo sviluppo sostenibile e mettono a frutto l'esperienza maturata nello studio di nuove composizioni (anche attraverso l'impiego della simulazione numerica), nella caratterizzazione e ingegnerizzazione di rivestimenti sia duri che teneri (inorganici, organici, ibridi) e di film ultrasottili e nano strutturati .
- **Tecnologie e lavorazioni avanzate.** Tecniche di costruzione additiva per la produzione di componenti personalizzati in pezzo singolo o piccoli lotti, anche per applicazioni strutturali in campo automotive e aerospaziale: caratterizzazione e analisi dei micromeccanismi. Elettrolavorazioni di materiali metallici e ceramici strutturali con resistività fino a 1 Ω m. Lavorazioni di superfici mediante fasci laser o fasci ionici per indurre micro-nano strutturazioni opportunamente disegnate per il controllo di attrito ed usura e per il conferimento di un carattere idrofobico o idrofilico alle superfici stesse (superfici autopulenti, protezione "attiva" dalla corrosione). Sviluppo delle tecnologie di funzionalizzazione di materiali e di lubrificanti mediante micro-nano additivazione. Caratterizzazione dei processi di lavorazione mediante tecnologie non a contatto applicate su materiali innovativi, superleghe, metalli ad alto punto di fusione. Lavorazioni abrasive per la finitura di matrici per estrusione. Lavorazioni per asportazione di truciolo ad alta velocità, lavorazioni con taglio interrotto con utensili innovativi.
- **Ricerca e sviluppo di sistemi di generazione e cogenerazione da fonte rinnovabile.** Si sviluppano modelli previsionali e applicazioni prototipali finalizzati all'analisi ed ottimizzazione di sistemi a fonte rinnovabile quali gli impianti e apparati per produzione e combustione di biogas da digestione anaerobica di biomasse, per produzione e combustione di *syngas* derivante da processi di gassificazione di biomasse, per produzione, immagazzinamento e utilizzo di idrogeno e altri combustibili avanzati in dispositivi *fuel cell*, per la ottimizzazione dei materiali a base ossidi micro-nanostrutturati per celle solari di ultima generazione, nonché studi teorici e sperimentali finalizzati ad indagare, in applicazioni stazionarie, l'integrazione funzionale dei sistemi cogenerativi a combustione, sia a fonte fossile che rinnovabile, nei processi industriali o nel sistema edificio-impianto.
- **Monitoraggio ambientale.** Attività mirate specifiche e riguardanti : a) tecnologie dedicate alla conoscenza spaziale e tematica del territorio, quali geodesia, topografia, fotogrammetria, cartografia digitale, Sistemi Informativi Geografici; b) gli aspetti ambientali (attività di analisi e misura strumentale e numerica, mirati alla ricerca in varie tematiche ambientali, quali:- la modellistica della dispersione degli inquinanti in atmosfera - il campionamento (indoor, outdoor e nelle emissioni) e l'analisi di inquinanti atmosferici e di particolato e nano particolato; c) il recupero/riciclo dei materiali.
- **Studio di materiali e processi relativi alle prestazioni meccaniche (in particolare tribologiche) di componenti destinate ad operare in ambienti di lavoro ostili od aggressive.** Attività mirate specifiche e riguardanti: a) materiali o rivestimenti autolubrificanti per le situazioni che non ammettono (applicazioni spaziali) o sconsigliano (trattamento di alimenti o farmaci) l'uso di lubrificanti fluidi; b) materiali o rivestimenti ad alta protezione anticorrosiva; c) lo studio del comportamento tribologico dei materiali alle basse temperature, in particolare l'interazione del ghiaccio con le superfici solide.
- **Design, sviluppo e caratterizzazione chimico-fisica di trattamenti e rivestimenti superficiali funzionali.** Con prevalente focus centrato sui film sottili da fase di vapore e sulle tecnologie multiscala di modificazione topografica (micro/nano-patterning) finalizzate al conferimento di proprietà tribologiche e meccaniche quali controllo dell'attrito, riduzione dell'usura meccanica e protezione dall'azione corrosiva. In particolare si vuole porre l'accento sullo studio dell'aspetto dimensionale dei rivestimenti/trattamenti delle superfici orientati a definire limiti di miniaturizzazione senza degrado delle performance. La motivazione e la ricaduta principale di tali tematiche si rileva su temi di largo interesse socio-economico, quali risparmio di energia e di materia prime.
- Studio di nuovi materiali, metodologie di fabbricazione di celle a combustibile e di H₂ puliti. Si effettuano studi di nuovi catalizzatori per gli elettrodi e materiali per gli elettroliti di celle a combustibile ad uso stazionario e per trasporti. Si sperimentano e ottimizzano nuove tecnologie di fabbricazione delle celle e

degli stacks in grado di consentire elevate produzioni senza decadere nelle qualità del prodotto e del processo. Si modellano e si testano sistemi di produzione di H₂ CO₂-free.

d) Innovazione nello Sviluppo di Prodotto, nei Materiali e nel Manufacturing per il settore auto motive ed industriale: sistemi meccatronici per l'agricoltura, la robotica e la fabbrica intelligente

- **Fluidodinamica industriale.** Si sviluppano strumenti e metodologie per la progettazione CAE, il co-design industriale, la prototipazione virtuale e la caratterizzazione sperimentale di macchine a fluido, componenti di regolazione e sotto-insiemi funzionali di sistemi oleo-meccatronici e pneuma-meccatronici per la trasmissione di potenza ed il controllo dell'assetto e del moto, per la lubrificazione ed il raffreddamento, per la generazione e la conversione dell'energia (anche da fonti alternative), nonché per applicazioni micro-fluidiche e bio-medicali.
- **Materiali e lavorazioni intelligenti.** Si sviluppano dispositivi basati su materiali meccatronici (leghe a memoria di forma, fluidi magnetoreologici o altro) per attuazione del moto e conversione di energia anche da fonti a bassa entalpia. Si svolge modellazione, progettazione e caratterizzazione di giunzioni incollate per costruzioni leggere. Si studiano tecnologie di fabbricazione intelligente a basso consumo di energia e materiale. Si realizzano lavorazioni di superfici e integrazione dei cicli di fabbricazione con processi avanzati a fascio energetico (laser). Si indaga l'ottimizzazione dei processi con sistemi di controllo adattativi.
- **Modellazione, monitoraggio, diagnostica e manutenzione di sistemi meccatronici.** Si realizzano: acquisizione dati, elaborazione del segnale e diagnostica per il rilevamento e la prevenzione di avarie nei sistemi meccatronici; elaborazione di tecniche di monitoraggio e diagnostica capaci di rilevare precocemente la presenza di malfunzionamenti o danni e stimare la vita residua del prodotto meccatronico; sviluppo di strumenti di pianificazione delle attività di ispezione e manutenzione (preventiva e su condizione), da usare come supporto alla progettazione per migliorare l'affidabilità e l'efficienza dei sistemi meccatronici.
- **Elettronica industriale.** Si esegue: caratterizzazione e sviluppo di modelli computazionali per lo studio delle proprietà strutturali, elettroniche e ottiche dei materiali e di dispositivi elettronici (transistor, memorie, MEMS, sensori); progettazione e caratterizzazione circuiti e sistemi di comunicazione wired/wireless, di conversione di energia da fonti rinnovabili, di sistemi sensore wired/wireless, e di azionamenti elettrici con diagnostica integrata per applicazioni automotive.
- **Automazione, robotica e fabbrica intelligente.** Si studiano sistemi per il controllo di Robot cartesiani ed antropomorfi, controllo di flotte di robot mobili per usi industriali e usi civili. Si sviluppano metodi per la progettazione del controllo di macchine automatiche, metodi per il test del controllo in ambito simulato, per la simulazione di sistemi dinamici per il controllo. Si realizzano sistemi di interfaccia uomo macchina, anche utilizzando sistemi aptici (a controllo combinato posizione/forza) e per il controllo avanzato di robot, con particolare riguardo allo sviluppo di sistemi intelligenti per la collaborazione uomo-robot in celle di lavoro aperte e flessibili, sia per soluzioni fisse che su piattaforme mobili.
- **Componenti idraulici funzionanti con fluidi a ridotte tossicità ed impatto ambientale.** Si studiano nuove architetture dei componenti idraulici, adatte a funzionare correttamente con questi tipi di fluidi, tenendo conto della loro reale viscosità, che può comportare una riduzione del loro potere lubrificante e generare maggiori trafilamenti, nonché della loro maggiore tendenza alla cavitazione, che può compromettere la durata e il funzionamento dei componenti stessi. Si intendono studiare anche nuovi materiali e loro ricoprimenti superficiali, unitamente ad appropriate soluzioni per gli elementi di tenuta.

3 OBIETTIVI

Settori industriali. Le attività dovranno essere riconducibili alla meccanica avanzata e la motoristica e di particolare interesse per il territorio modenese e reggiano:

- Meccanica avanzata
- Automotive (motoristica e power training)
- Agricultural and construction, aerospace e motorcycling, motorsport
- Automazione Industriale per il *packaging*, il ceramico e il tessile
- Biomedicale, biomeccanico e chirurgia robotizzata

- Edilizia sostenibile

Comparti industriali e filiere di attività. La ricaduta industriale dei risultati della Ricerca possono riguardare prevalentemente le filiere ed i comparti industriali che fanno riferimento a:

- Meccanica per l'automotive e il power training, fluidodinamica ed idraulica;
- Nautica ed aerospace;
- Agricoltura e meccanizzazione agricola;
- Tecnologie delle lavorazioni e trasformazioni agroalimentari ed allevamento;
- Automazione Industriale per il packaging e la produzione intelligente;
- Tecnologie, macchine ed impianti per il ceramico, il tessile e le materie plastiche;
- Biomedicale, biomeccanico e chirurgia robotizzata;
- Ricoprimenti e trattamenti superficiali per il miglioramento della funzionalità superficiale (tribologia, resistenza alla corrosione, estetica delle superfici).
- Ricoprimenti e trattamenti superficiali attivi per il controllo delle vibrazioni

Ambiti territoriali e tipologie di clienti. Il laboratorio fa parte della rete regionale dell'alta tecnologia per cui le attività riguarderanno prevalentemente i contesti, le specificità e le eccellenze del territorio regionale: prevalentemente PMI e grandi imprese operanti sul territorio modenese e reggiano ed emiliano romagnolo. Interventi specialistici a livello nazionale e coinvolgimento in progetti tematici internazionali e su fondi comunitari. Tutto nell'ottica di contribuire al miglioramento delle eccellenze regionali.

4 ATTIVITA' / SERVIZI

I servizi offerti riguardano:

- Attività istituzionale universitaria
- Partnership in progetti di ricerca UE, nazionali, regionali.
- Ricerca commissionata e collaborativa con imprese.
- Prove, misure e consulenze.
- Formazione di personale/operatori.
- Trasferimento tecnologico

Nel dettaglio:

CONTRATTI DI COLLABORAZIONE/RICERCA SU TEMATICHE DI INTERESSE COMUNE UNIVERSITA'/IMPRESA/TERRITORIO

Rappresenta l'attività di servizio alle imprese e al territorio prevalente. L'attività verrà stabilita e concordata attraverso la stipula di un contratto di collaborazione su modulistica e documentazione accessoria predisposta dal Centro in osservanza dei regolamenti universitari e della legislazione. Tutti gli aspetti sostanziali, formali e amministrativi verranno regolati dal suddetto contratto in cui sono esplicitati anche tutti gli aspetti di riservatezza e gestione dei risultati dell'attività.

PROVE, MISURE, CONSULENZE TECNOLOGICHE

Il Centro ha predisposto un elenco di prove e misurazioni ed il relativo tariffario.

Il Centro è organizzato in GRITT (Gruppi di Ricerca Industriale e Sviluppo Tecnologico) che si occupano di vari aspetti della Meccanica Avanzata e Motoristica che hanno un referente Scientifico che gestirà l'organizzazione delle Consulenze Tecnologiche. L'attività verrà formalmente gestita e regolamentata da un apposito tariffario che conteggia l'entità della consulenza (esente da eventuali prove o misurazioni) in impegno orario da parte del personale del Centro.

UTILIZZO ATTREZZATURE DA PARTE DI UTENTI ESTERNI.

Sarà possibile, previo accordo regolato da aspetti economici, logistico-gestionali ed assicurativi, l'accesso all'impiego, anche da parte di personale esterno al centro, di attrezzature e strumentazioni. Per questa attività è stato redatto ed approvato un manuale delle procedure. L'impiego sarà a cura e supervisione di tecnici dedicati operanti nel Centro.

SEMINARI E INIZIATIVE DI FORMAZIONE E/O DIFFUSIONE DELLA CONOSCENZA

Saranno organizzati e seguiti dal personale del Centro iniziative di formazione su tematiche specifiche.

In particolare anche in collaborazione con i principali Centri di Trasferimento Tecnologico della Rete Regionale, per ognuna delle attività precedentemente indicate potrà essere prevista la compilazione di un documento di soddisfazione e gradimento nel quale verrà chiesto agli utenti di pronunciarsi su vari aspetti sostanziali e gestionali dell'attività.

5. ORGANIZZAZIONE

Il Centro manterrà la propria struttura organizzativa suddividendo le attività in ambiti di competenze (GRITT – Gruppi di Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico). Considerate le evoluzioni nelle tipologie di richieste e nelle tematiche di ricerca e sviluppo si verificheranno le possibilità di revisione dettagliata dell'organizzazione (nuovi GRITT, accorpamento degli stessi, ecc...).

6. RISORSE DISPONIBILI

RISORSE UMANE

Al 31 12 2017 afferiscono al centro 72 docenti e ricercatori dei dipartimenti DIEF, DISMI, SCIENZE CHIMICHE e FIM e circa 35 unità di personale acquisito a contratto per le attività del Centro (assegnisti di ricerca e collaboratori).

Il principale impegno del Centro, riguarderà l'acquisizione di nuovo personale dedicato specificatamente, in particolare alla luce degli impegni assunti nei progetti POR FESR e/o di collaborazioni su commessa di Imprese. Si prevede la possibile recuperare finanziamenti da destinare a figure professionali di Co.Co.Co., dottorandi o Assegnisti di Ricerca Come per le strumentazioni, alla luce della situazione economico-finanziaria attuale che non evidenzia certezza di copertura attraverso finanziamenti pubblici nazionali,

Per le attività si utilizzerà il personale istituzionale afferente al centro (da considerarsi di numero sufficiente) o acquisito a progetto su finanziamenti derivanti da attività e/o progetti conto terzi.

Da non trascurare, alla luce delle mutate condizioni ed esigenze createsi nella Rete Regionale dell'Alta Tecnologia, la possibilità di una revisione critica sia nel numero degli afferenti istituzionali che delle specifiche attività del Centro.

RISORSE STRUMENTALI

Il laboratorio dispone di strumentazioni semplici ed anche complesse adeguate per il raggiungimento degli obiettivi che si propone.

Esse sono: state acquisite o ottenute a seguito di implementazioni, a seguito di: i) finanziamenti dedicati per l'attivazione del Centro; ii) rese disponibili da ricercatori e strutture universitarie coinvolte nel Centro; iii) acquisite a seguito di attività varie del Centro. Non s'intravedono opportunità, possibilità economiche certe o strategie particolari per l'implementazione delle attrezzature o infrastrutture. Eventuali opportunità si valuteranno caso per caso sulla base soprattutto delle disponibilità finanziarie che si potranno creare sulla base dell'attività specifica svolta.

7. PROMOZIONE, VALORIZZAZIONE E INTEGRAZIONE DEL CENTRO

Numerose le iniziative che il Centro si propone di sviluppare in diversi ambiti per divulgare, promuovere, implementare e valorizzare le proprie attività.

- a) ATTIVITA' DI RICERCA ISTITUZIONALE
- b) ATTIVITA' DI RETE REGIONALE
Partecipazione a tavoli organizzativi congiunti.
Sviluppo di progetti congiunti.
- c) SVILUPPO DI PROGETTI DI RETE
Progettazione di progetti congiunti.
Partecipazione a progetti congiunti.
- d) ATTIVITA' INFORMATIVA
Seminari, convegni, giornate divulgative.
Iniziative attraverso mezzi di informazione convenzionali
Iniziative attraverso media locali

- e) **PARTECIPAZIONE/CONTRIBUTO REALIZZAZIONE DI EVENTI:**
Seminari, convegni, giornate divulgative e dimostrative

8. MONITORAGGIO ATTIVITA'. RAFFORZAMENTO E MIGLIORAMENTO.

VERIFICA E MONITORAGGIO.

I Responsabili del Gruppo di Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico (RGRITT), coordinati dal Direttore Del Centro, documenteranno le attività svolte dal centro per soggetti esterni, organizzando tale conoscenza per unità operative (ambiti di competenza), centro, verificano e aggiornano annualmente le qualifiche del personale (docenti e ricercatori) su base oggettiva attraverso riferimenti a qualificazioni, pubblicazioni e attività svolte per soggetti esterni nei rispettivi ambiti di competenza.

I responsabili dei Gruppi di ricerca, con il supporto del marketing del laboratorio, promuovono e documentano l'impegno del Centro a partecipare attività della rete dell'alta tecnologia regionale e a collaborare con le sue strutture e con ASTER, nonché promuovono e documentano la partecipazione a reti di ricerca, nazionali e internazionali, e il coinvolgimento di utenti del Centro in progetti congiunti di innovazione e sviluppo tecnologico, nazionali e internazionali.

Verrà valutata l'efficacia del piano di miglioramento e verranno identificate, qualora risultassero necessarie, ulteriori azioni.

Il responsabile e lo staff di accreditamento verificheranno operativamente puntualmente le procedure ed il mantenimento dei requisiti necessari.

MIGLIORAMENTO DELL'EFFICACIA DELL'AZIONE

Per l'acquisizione di sempre maggiore competitività si definiranno azioni specifiche per il miglioramento dell'efficacia dell'azione (o di particolari azioni) con e nell'interesse dei committenti sempre più interessati a collaborazione sempre più globali in settori nuovi. Il piano di miglioramento fa riferimento alle seguenti attività.

Attività di riferimento.

- Attività di Rete.
- Incremento delle iniziative di diffusione/presentazione delle competenze all'esterno attraverso la realizzazione di filmati dedicati.
- Personale dedicato per maggiore competitività sui progetti Comunità Europea (Horizon 2020) o di ampio coinvolgimento nazionale e/o internazionale.
- Acquisizione di strumenti informatici e mediatici per dare maggiore rilevanza alle attività riconducibili al design industriale, alla progettazione avanzata ed alla caratterizzazione/modellizzazione avanzata.
- Sostegno a Master universitari su tematiche riconducibili alle attività del laboratorio.
- Allargamento delle competenze/servizi del laboratorio su aspetti innovativi e/o non convenzionali.

Indicatori

- Numero di attività realizzate.
- Numero di persone coinvolte.
- Numero di azioni di coinvolgimento in iniziative rivolte alla Comunità Europea.
- Numero di commesse ottenute e grado di soddisfazione da parte dei committenti e/o del territorio.
- Numero dei reclami da parte dei committenti e/o del territorio.

Alla luce di quanto conseguito nel triennio precedente, per l'acquisizione di sempre maggiore competitività si definiranno azioni specifiche per il miglioramento dell'efficacia dell'azione (o di particolari azioni) con e nell'interesse dei committenti sempre più interessati a collaborazione sempre più globali in settori nuovi. Il piano di miglioramento fa riferimento alle seguenti attività.

INDIVIDUARE NUOVI CLIENTI E NUOVE ATTIVITA' IN SETTORI QUALI:

- MECCANOCERAMICO
- LAVORAZIONI AGROINDUSTRIALI ED AGROALIMENTARI
- PACKAGING
- BIOMEDICALE E LAVORAZIONI ANNESSE

IPOSTESI DI RAFFORZAMENTO DEL PERSONALE

Alla luce delle esperienze maturate negli anni ultimi anni di attività e considerate le tipologie di ricerche industriali sviluppate in tale periodo, si ritiene che, al fine di migliorare e completare le competenze del laboratorio, possano essere utili (e si confermano) alcuni profili professionali, sottolineando come le nuove figure professionali saranno essenzialmente dottorandi e assegnisti, primariamente dedicati alle attività sperimentali e alla ricerca applicata. Le competenze dei ricercatori si rafforzeranno grazie alle collaborazioni con gruppi di ricerca stranieri e con aziende Hi-Tech.

A riguardo citiamo:

- Specialisti in modellazione, sensoristica e sistemi di controllo automatico per tutti i settori dell'automazione, della mecatronica e dell'oleodinamica.
- Figure con elevato livello di competenza professionale nel settore del design di prodotto industriale.
- Tecnici di laboratorio per implementare le attività di sperimentazione con sistemi più tradizionali di misura e controllo dei processi e dei prodotti.
- Progettisti meccanici qualificati in grado di interfacciarsi con progettisti hardware e software di competenza elettronica ed informatica, esperti di controllo automatico.
- Esperti e creazione competenze su fisica della materia e scienza e tecnologia dei materiali e dei ricoprimenti.
- Esperti e creazione competenze su tematiche INDUSTRIA 4.0.
- Esperti e creazione competenze su problematiche di sviluppo sostenibile ed economia circolare.
- Esperti e creazione competenze su problematiche mecatroniche, veicolistiche (tradizionale e ibrida), robotica e manufacturing.

Non si ritiene di poter pensare e o che sia possibile una stabilizzazione a tempo indeterminato per tutti questi profili. Infatti si ritiene che alcuni ricercatori potranno essere assunti dalle imprese del territorio con cui si è collaborato in questo periodo e con le quali si sono portate avanti ricerche condivise. Si ritiene che questa, oltre che la creazione di nuove imprese (spin off e/ start up) sia anche una mission specifica del laboratorio.

Il miglioramento delle competenze del laboratorio passerà comunque attraverso la formazione continua e pianificata delle competenze di tutto il personale e dei ricercatori. In particolar modo, la formazione potrà essere in buona parte garantita dall'affiancamento con personale di maggiore esperienza e realizzando un maggiore scambio e interazione fra ricercatori delle varie sedi e laboratori. Il rafforzamento delle competenze deriverà anche dall'esperienza acquisita, da corsi di formazione specifici previsti nel corso delle attività e partecipazione a congressi del settore nonché dalla collaborazione con le aziende interessate.

Da sottolineare come particolare sforzo verrà rivolto all'ampliamento delle competenze del laboratorio da conseguirsi anche attraverso il coinvolgimento di personale strutturato universitario con diverse esperienze nel settore della meccanica avanzata e della motoristica in settori applicativi anche non convenzionali per la meccanica.

9. PIANO ECONOMICO PREVISIONALE

Tra le importanti modifiche introdotte con la riforma della L. 240/2010 vi è anche la revisione del sistema di rappresentazione contabile e di bilancio dell'università. In particolare con l'art. 5 comma 4 della citata norma si introduce l'obbligo da parte degli Atenei di un "...sistema di contabilità economico-patrimoniale e analitica, del bilancio unico e del bilancio consolidato di ateneo sulla base di principi contabili e schemi di bilancio stabiliti e aggiornati dal ministero, di concerto con il Ministero dell'economia e delle finanze, sentita la Conferenza dei rettori delle università italiane, garantendo, al fine del consolidamento e del monitoraggio dei conti delle amministrazioni pubbliche, la predisposizione di un bilancio preventivo e di un rendiconto in contabilità finanziaria, in conformità alla disciplina adottata ai sensi dell'art. 2, comma 2 della legge 31 dicembre 2009, n. 196.". Conseguentemente non esiste più un Bilancio preventivo e Consuntivo del Centro, ma le operazioni contabili dello stesso confluiscono nel Bilancio unico di ateneo.

E' comunque sempre possibile fornire estrazioni extra-contabili a consuntivo, anche a livello di singola commessa, mentre a preventivo le strutture (entro il mese di novembre) comunicano all'amministrazione centrale un'attribuzione del budget per progetti valorizzato sulla base delle riassegnazioni del totale dei fondi disponibili sui vari progetti indipendentemente dall'analisi dei costi che effettivamente si genereranno per la realizzazione degli stessi.

Per quanto riguarda il laboratorio INTERMECH-MO.RE., si danno le seguenti indicazioni quantitative significative di budget/piano economico preventivo 2018.

Ricavi

	2018 (preventivo)
Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da Regioni	550.000,00
Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da UE	120.000,00
Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da privati	40.000,00
Contratti di ricerca, consulenza, convenzioni di ricerca c/terzi	500.000,00
Prestazioni a pagamento - tariffario	-
Ricavi da commesse di ricerca da parte di enti pubblici	-
Ricavi da vendita di servizi ad enti pubblici	-
Conferimenti di risorse in kind	350.000,00
Cessione brevetti, royalties, altri ricavi da IPR	-
Lasciti, oblazioni e donazioni di modico valore	

Altro (contributo ad acquisto attrezzature da altri fondi)	-
TOTALE	1.560.000,00

Costi

	2018 (preventivo)
Costo personale di ricerca dedicato (assegnisti di ricerca)	450.000,00
Costo contratti di collaborazione	50.000,00
Costo personale tecnico amministrativo dedicato	-
Costo personale strutturato	350.000,00
Altri costi personale (Missioni, rimborso iscrizioni)	30.000,00
Acquisto attrezzature	200.000,00
Manutenzione attrezzature	-
Noleggi e spese accessorie	30.000,00
Consulenze, certificazioni, altri servizi tecnico-scientifici	-
Cancelleria e materiali di consumo per laboratori	100.000,00
Estratti e reprints articoli scientifici	-
Altre prestazioni e servizi da terzi	-
Spese generali	150.000,00
Trasferimento quota partner progetti di ricerca	200.000,00
TOTALE	1.560.000,00

IL DIRETTORE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Manfredini', is centered on a light gray rectangular background.

Prof. Tiziano Manfredini