

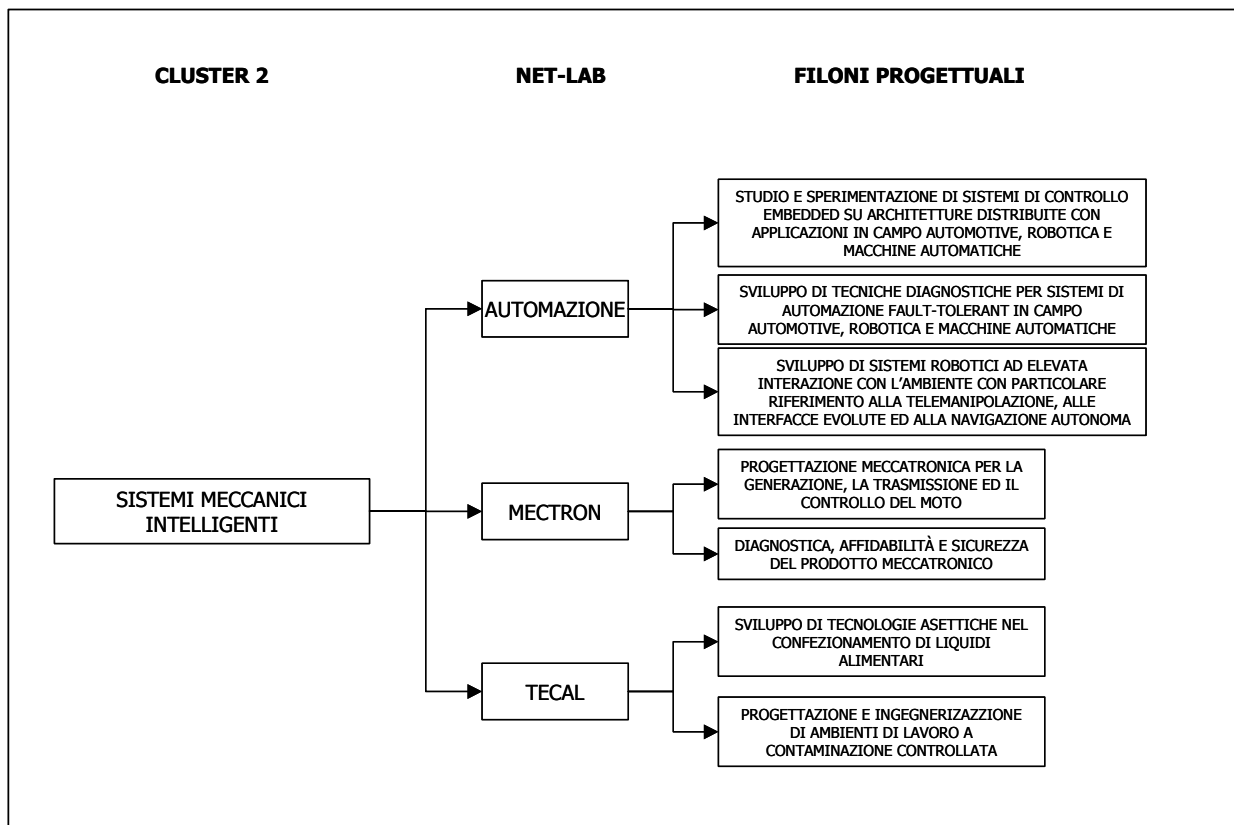
7.6.2 Cluster 2: Sistemi meccanici intelligenti

In una regione come l'Emilia Romagna in cui il termine meccanica viene immediatamente associato al mondo delle macchine automatiche – in particolare confezionamento e imballaggio - ed al mondo automotive sportivo, l'integrazione tra l'ingegneria meccanica e l'ingegneria dell'informazione diventa un "must" per il mantenimento di una leadership a livello mondiale.

Il cluster "Sistemi meccanici intelligenti" ha come obiettivi prioritari:

- ◆ l'agire con un approccio mecatronico, ossia con un approccio che integra, fin dal primo stadio della progettazione, su di un know-how tipicamente meccanico, saperi tecnologici ed applicazioni più evolute, sino ad incontrare il mondo dell'elettronica, dell'idraulica e dell'informatica;
- ◆ messa a sistema e l'integrazione delle competenze che nel settore hanno guadagnato da tempo una solida reputazione nazionale ed internazionale, validando e rendendo l'insieme ei risultati sviluppati dai singoli gruppi una effettiva "tecnologia innovativa disponibile" a vantaggio delle aziende del comparto meccanico;
- ◆ il rispondere con successo alla domanda diffusa nel mondo industriale regionale di progettazione e gestione di sistemi meccanici complessi automatizzati capaci di garantire elevate prestazioni, di essere facilmente manutenibili e riparabili, nel rispetto dei vincoli ambientali ed operativi.

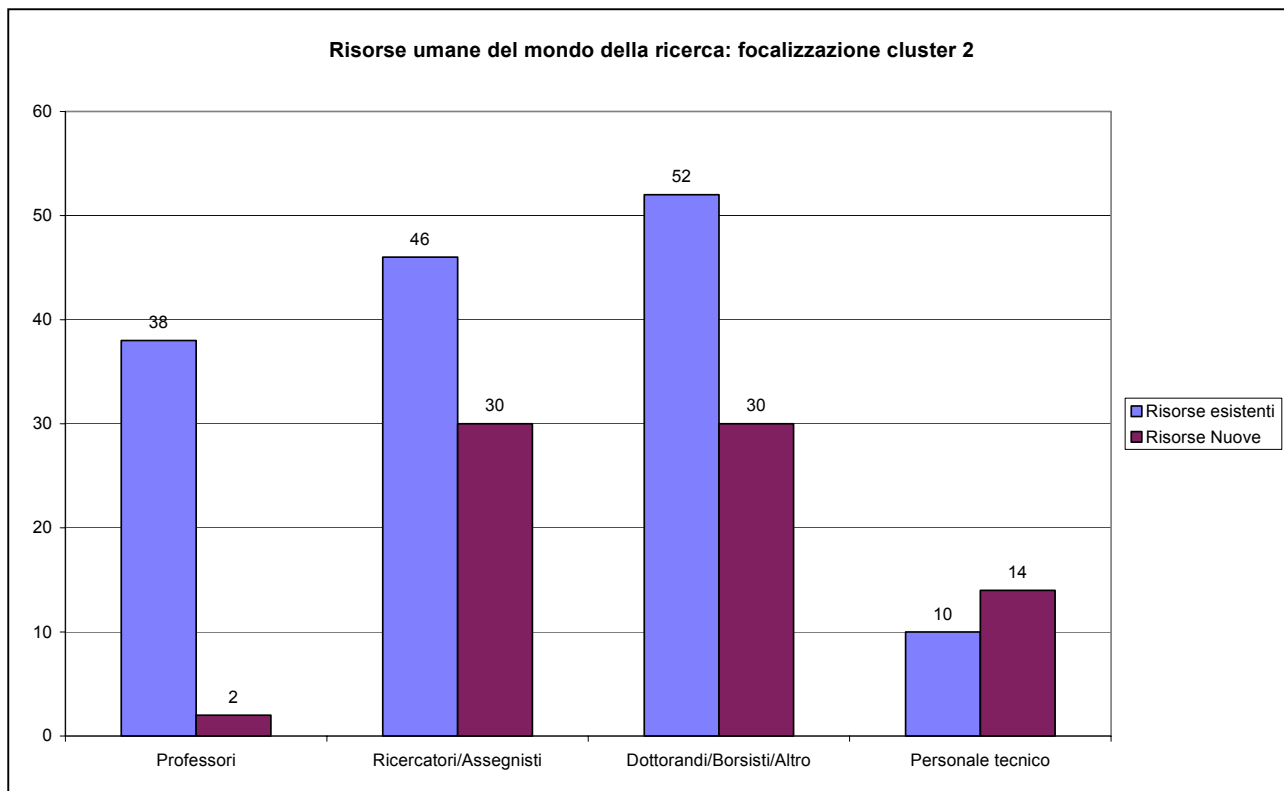
Schema del cluster



Risorse del cluster

Da una prima analisi delle risorse necessarie per portare avanti le attività previste, si è stimato che il cluster dovrà coinvolgere circa 180 persone tra ricercatori e tecnici, di cui un centinaio sono già disponibili, mentre i restanti dovranno essere reclutati una volta che il progetto verrà avviato.

Nel grafico seguente vengono riportate le risorse umane necessarie:



Di seguito vengono presentati più in dettaglio i tre Net-Lab del cluster: oltre alla mission e alle strutture che li compongono, viene riportata la pianificazione di massima delle attività e vengono identificate le strutture, le facilities e i laboratori la cui messa in rete rappresenta un valore aggiunto per l'intero cluster.

7.6.2.1 **Net-Lab AUTOMAZIONE: Sensori, attuatori e sistemi di automazione per l'industria meccanica con specifico riferimento alle aree automotive, robotica e macchine automatiche**

Mission

La missione del Net-Lab AUTOMAZIONE è incentrata sullo sviluppo di metodologie e applicazioni nell'ambito dell'automazione industriale, con specifico riguardo alle tecniche di modellazione ed analisi dei sistemi dinamici complessi, allo sviluppo di tecniche di supervisione e controllo real-time e al progetto hardware/software di sistemi di controllo.

Le direttrici fondamentali dell'attività prevista sono:

- mantenere un livello avanzato di conoscenza e di innovazione;
- sviluppare applicazioni con riferimento particolare ai settori automotive, robotica e macchine automatiche;
- trasferire conoscenze e tecniche consolidate all'industria anche attraverso la formazione mirata di personale qualificato;
- stimolare la formazione di nuova impresa high-tech.

La costituzione del Net-Lab AUTOMAZIONE, che si avvale di strutture e gruppi di ricerca che operano nel settore da tempo e che hanno guadagnato una solida reputazione nazionale ed internazionale, offre l'opportunità unica di realizzare una reale integrazione di competenze tra l'ingegneria dell'informazione (controllo automatico, elettronica, informatica real-time) e l'ingegneria meccanica (meccanismi, sistemi di movimentazione, azionamenti) tali da poter rispondere con successo alla domanda diffusa di progettazione e gestione di sistemi meccanici complessi automatizzati capaci di garantire elevate prestazioni, di essere facilmente mantenibili e riparabili, nel rispetto dei vincoli ambientali ed operativi.

Il principale valore aggiunto del NET-LAB è quello di integrare, validare e rendere l'insieme di risultati sviluppati dai singoli gruppi una effettiva "tecnologia innovativa disponibile" a vantaggio delle aziende del comparto meccanico, con particolare interesse ai settori automotive, robotica e macchine automatiche.

I filoni – descrizione

Il programma del Net-Lab sarà basato prevalentemente sullo sviluppo di tre filoni progettuali.

1. Studio e sperimentazione di sistemi di controllo embedded su architetture distribuite con applicazioni in campo automotive, robotica e macchine automatiche

Questa tematica è relativa ad una eccellenza scientifica già esistente, matura ed ampiamente documentata, per la quale da un lato è necessario il mantenimento di una attività di studio di alto livello, dall'altro lato è necessario l'avvio (per alcuni settori) e la implementazione (per altri aspetti) di una attività orientata al trasferimento tecnologico. Riguarda le attività di progettazione, di sperimentazione e valutazione delle prestazioni dei sistemi "embedded" e, più in generale, dei sistemi di elaborazione e controllo del movimento operanti in tempo reale.

Le tematiche di maggior rilievo dal punto di vista tecnologico che si intendono supportare attraverso adeguate risorse ed attrezzature di laboratorio riguardano:

- ◆ unità di elaborazione speciali (DSP, mC, PLC, PC industriali, piattaforme multifunzionali SOFT-PLC);
- ◆ architetture di elaborazione (centralizzate, decentralizzate, distribuite);
- ◆ reti di comunicazione e bus di campo (CAN, Profibus ed altri standard emergenti);
- ◆ linguaggi di programmazione context-free (IEC 1131-3) e context-dependent (PDL-2);
- ◆ sistemi operativi in tempo reale (VxWorks, RT-Linux, QNX);
- ◆ sistemi di controllo e di supervisione (SCADA);
- ◆ sistemi di telecontrollo e telemonitoraggio WEB-based (SCHNEIDER);
- ◆ ambienti di ausilio alla progettazione (MultiProg, ISAGRAPH);
- ◆ ambienti di simulazione e verifica delle prestazioni (MAPLE, Simulink, RT-Workshop);
- ◆ ambienti di acquisizione e elaborazioni dati (LabView).

Quella relativa ai sistemi di controllo embedded su architetture distribuite è una delle aree scientifiche e tecnologiche che negli ultimi anni ha avuto grande interesse industriale, in quanto trasversale ai diversi settori.

La ricerca di nuove soluzioni va nella direzione di ottenere prodotti con prestazioni migliori e di elevata affidabilità. In tal senso si integra con l'attività rappresentata nel Filone 2, descritto successivamente.

Uno dei settori maggiormente coinvolti in questo sviluppo tecnologico è quello meccanico, dove l'integrazione con l'elettronica e l'informatica diventa fondamentale per la competitività del settore.

Di seguito viene riportato il diagramma di Pert relativo allo sviluppo del filone di ricerca.

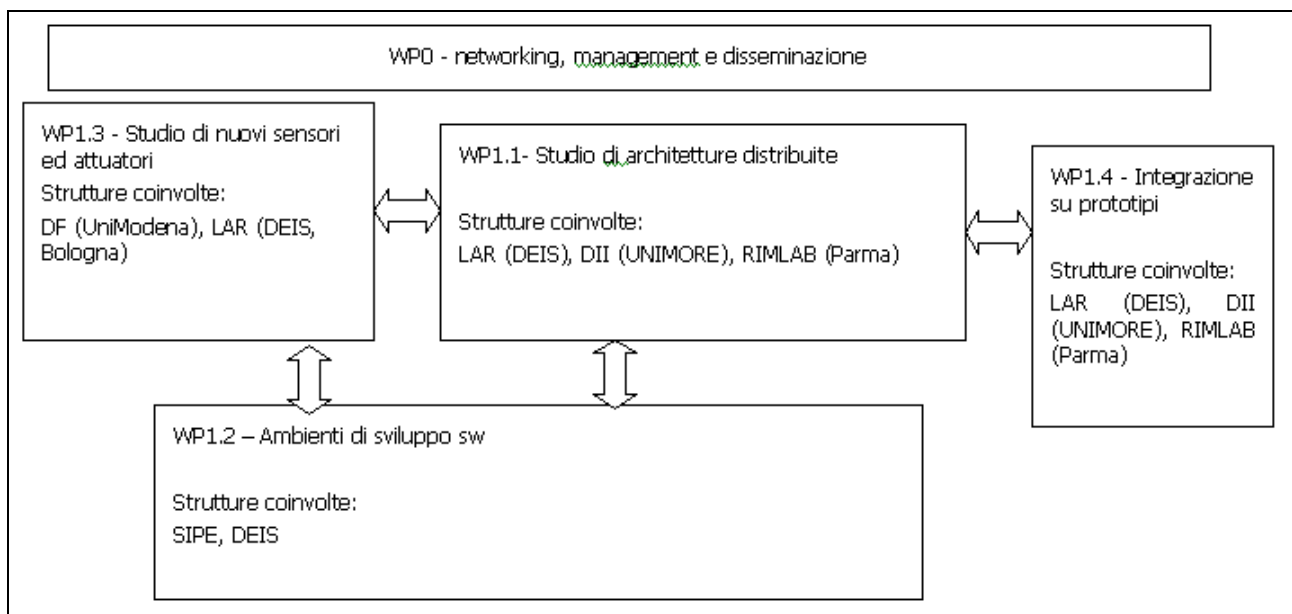


Figura 7.2 - Modellizzazione del filone di ricerca in base ai corrispondenti Workpackages

2. Sviluppo di tecniche diagnostiche per sistemi di automazione Fault-Tolerant in campo automotive, robotica e macchine automatiche

Questa tematica si riferisce ad un campo di ricerca non ancora pienamente sviluppato ma per il quale si prevede un futuro interesse applicativo.

Il problema della diagnosi e dell'isolamento dei guasti consiste nella difficoltà di progettare un'unità di elaborazione che, processando opportunamente gli ingressi e le uscite di un dato sistema dinamico sia in grado di rilevare guasti incipienti su sensori, attuatori e componenti del plant e di isolare con precisione il guasto.

Una volta che il guasto è stato isolato, il passo successivo è quello di riconfigurare il sistema di controllo in modo che il guasto venga "tollerato", ovvero in modo tale che vengano garantite performance soddisfacenti anche in presenza di guasti.

La soluzione del problema descritto ha grande rilevanza sulle tecniche di manutenzione, sull'affidabilità e sulla sicurezza di macchine ed impianti.

In questo ambito una prima attività è quella di testare algoritmi noti in letteratura su *benchmark* proposti.

Una seconda attività di carattere più generale e innovativo riguarda lo sviluppo di sistemi di controllo *fault tolerant* basati sulla teoria della regolazione non lineare.

L'idea principale dietro a questi schemi è quella di progettare un regolatore che contenga un modello interno del guasto che sia in grado di compensare gli effetti del malfunzionamento del sistema e, così facendo, di isolare il guasto.

Di seguito viene riportato il diagramma di Pert relativo allo sviluppo del filone di ricerca.

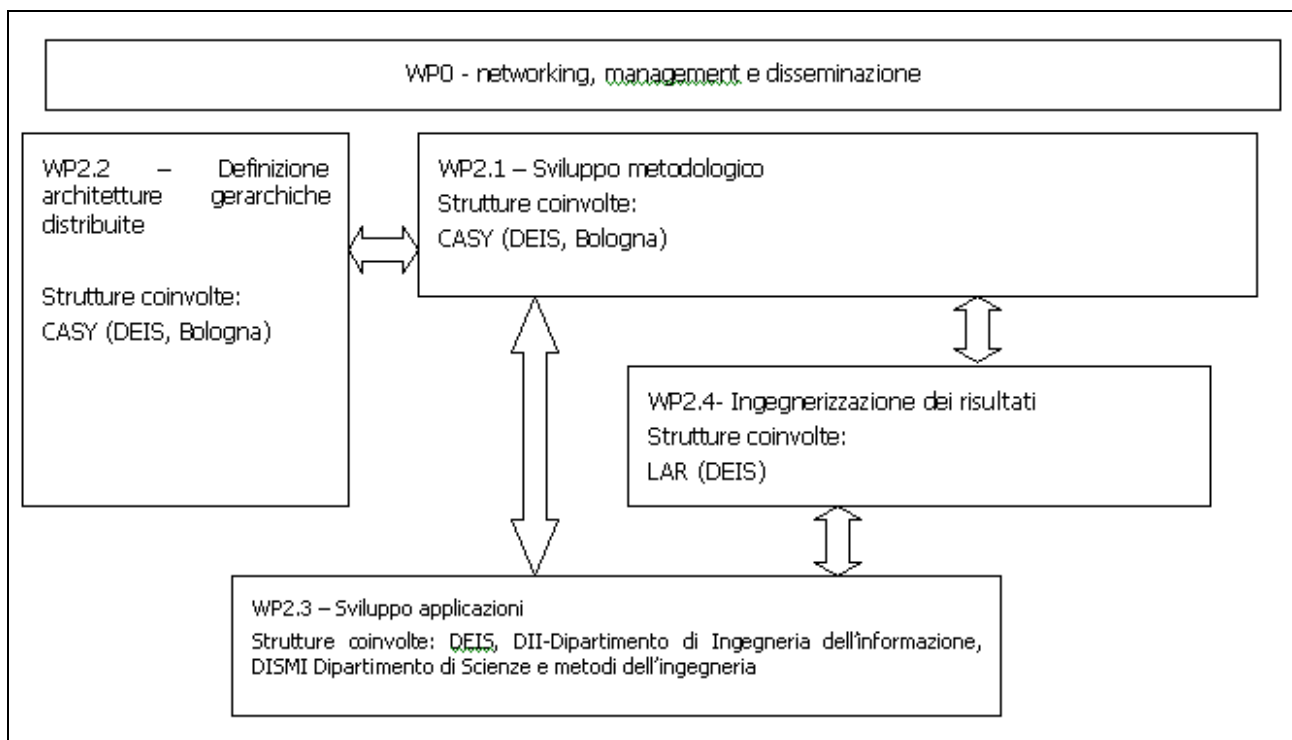


Figura 7.3 - Modellizzazione del filone di ricerca in base ai corrispondenti Workpackages

3. Sviluppo di sistemi robotici ad elevata interazione con l'ambiente con particolare riferimento alla telemanipolazione, alle interfacce evolute ed alla navigazione autonoma

Riguarda lo studio, la progettazione e la sperimentazione di sistemi meccanici a più gradi libertà, capaci di ampia interazione con l'ambiente e controllati secondo leggi di moto programmabili.

Dal più tradizionale campo dei sistemi per l'industria manifatturiera l'interesse si sposta ai sistemi robotici per i servizi, comprendendo in questi quelli per le applicazioni in chirurgia, nella domotica, nella ispezione ed intervento in ambienti a rischio.

In questo ambito sono particolarmente significativi gli sviluppi nella sensoristica di forza, tatto e visione e in generale nella progettazione di interfacce evolute (Haptics) uomo-macchina che si avvalgono di tecniche di realtà virtuale.

Le principali tematiche di sviluppo innovativo e di applicazione si potranno riscontrare nella manipolazione ad elevata destrezza, nella sensoristica avanzata, nella telemanipolazione, nella robotica mobile.

Di seguito viene riportato il diagramma di Pert relativo allo sviluppo del filone di ricerca.

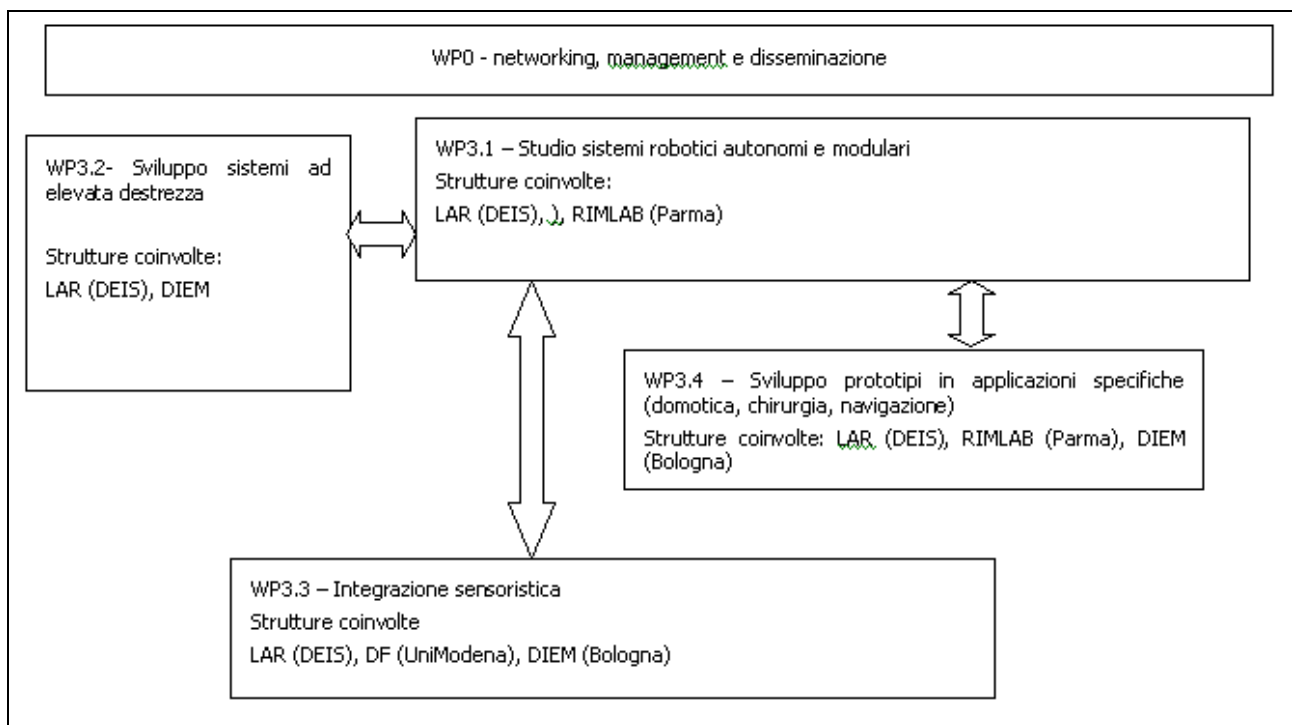


Figura 7.4 - Modellizzazione del filone di ricerca in base ai corrispondenti Workpackages

Soggetti coinvolti

Il Net-Lab AUTOMAZIONE coinvolge le strutture di ricerca riportate nella Tabella 7.7 e le imprese, riportate nelle Tabelle 7.8, 7.9, 7.10 (rispettivamente per i tre macro-filoni descritti); tali aziende hanno già mostrato interesse verso l'iniziativa di costituzione del distretto ed in particolar modo ai filoni di ricerca del net- lab.

Università di Bologna	di ⇒ ⇒ ⇒	DEIS – Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica DIEM – Dipartimento di Ingegneria delle costruzioni meccaniche, nucleari, aeronautiche e di metallurgia ARCA – Spin-off
Università di Modena e Reggio Emilia	⇒ ⇒ ⇒	DISMI – Dipartimento di Scienza e Metodi dell'Ingegneria DII – Dipartimento dell'ingegneria dell'Informazione DF – Dipartimento di Fisica
Università di Ferrara	⇒	DI – Dipartimento di Ingegneria
Università di Parma	⇒	DII – Dipartimento dell'ingegneria dell'Informazione
SIPE- MO	⇒	Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Processi Evoluti

Tabella 7.7 - Strutture di ricerca Net – Lab AUTOMAZIONE

Macro-filone 1: Studio e sperimentazione di sistemi di controllo embedded su architetture distribuite con applicazioni in campo automotive, robotica e macchine automatiche

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	AWAX Progettazione e Ricerca	MO	R&D per PVC	si			
2	G.D.	BO	Progettazione e realizzazione di macchine e linee complete per la produzione di sigarette.	si			si
3	GRUPPO FABBRI	MO	Macchine per il confezionamento di prodotti alimentari freschi.		si	si	
4	IMA	BO	Azienda leader mondiale nella produzione di impianti automatici di confezionamento per l'industria farmaceutica, cosmetica e alimentare	si			si
5	SACMI IMOLA	BO	Produzione di macchine ed impianti per l'industria ceramica e del Packaging.	si			si

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
6	SELCOM ELETTRONICA	BO	Società di Electronic Manufacturing Services (EMS)		si		si
7	SYSTEM	BO	Hardware e software per il controllo industriale	si		si	
8	TETRAPACK	MO	Trattamento e confezionamento di alimenti liquidi. Progetta e realizza macchine di confezionamento asettico.	si			si
9	TMC	BO	Produzione di macchine automatiche per il confezionamento di prodotti cartacei.	si			si

Tabella 7.8 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab AUTOMAZION relativamente a macro-filone 1

Macro-filone 2: Sviluppo di tecniche diagnostiche per sistemi di automazione Fault-Tolerant in campo automotive, robotica e macchine automatiche

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	GRUPPO FABBRI	MO	Azienda produttrice di macchine per il confezionamento di prodotti alimentari freschi		si	si	
2	SACMI IMOLA	BO	Azienda leader nella produzione di macchine ed impianti per l'industria ceramica e del Packaging	si			si
3	TMC	BO	Azienda leader nella produzione di macchine automatiche per il confezionamento di prodotti cartacei	si			si

Tabella 7.9 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab AUTOMAZIONE relativamente a macro-filone 2

Macro-filone 3: Sviluppo di sistemi robotici ad elevata interazione con l'ambiente con particolare riferimento alla telemanipolazione, alle interfacce evolute ed alla navigazione autonoma

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	GRUPPO FABBRI	MO	Macchine per il confezionamento di prodotti alimentari freschi.		si	si	
2	SACMI IMOLA	BO	Produzione di macchine ed impianti per l'industria ceramica e del Packaging.	si			si
3	TMC	BO	Produzione di macchine automatiche per il confezionamento di prodotti cartacei.	si			si

Tabella 7.10 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab AUTOMAZIONE relativamente a macro-filone 3

Programmazione

L'avvio del progetto prevede una prima fase in cui sarà ottimizzato il patrimonio di competenze e di strumentazioni già esistente all'interno delle strutture partecipanti al net-lab. Si prevede, contemporaneamente di aumentare le collaborazioni con altri partecipanti non ancora coinvolti al fine di integrare e potenziare le risorse del net-lab, in un'ottica di promozione dell'iniziativa verso gli attori esterni (centri di ricerca ed aziende).

Individuati le esigenze tecnologiche di maggior criticità, l'attività del net-lab sarà rivolta all'acquisto di nuova strumentazione a supporto dell'attività di laboratorio, ma soprattutto alla selezione di nuovo personale specializzato e qualificato rispetto alle tematiche di studio (sia tecnici si ricercatori).

Infine, la programmazione delle attività del net-lab prevede un'ultima fase di ingegnerizzazione e prototipazione dei risultati conseguiti durante le fasi di ricerca che saranno ampiamente comunicati e condivisi con il modo imprenditoriale.

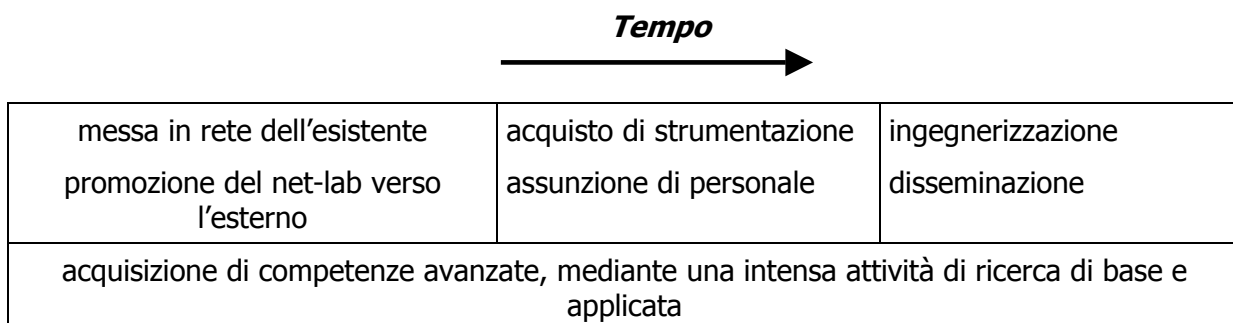


Figura 7.5 – Schema concettuale delle principali attività del net-lab

Il flusso temporale dell'attività di ricerca del net-lab è schematizzato nel Diagramma di GANTT di seguito presentato. Tale diagramma è organizzato in workpackage con cui è possibile scomporre l'attività dei tre filoni di ricerca di interesse del net-lab AUTOMAZIONE. Tali workpackage sono elencati qui di seguito.

- ◆ Filone 1 -Studio e sperimentazione di sistemi di controllo embedded su architetture distribuite con applicazioni in campo automotive, robotica e macchine automatiche
 - WP1.1 – Studio di architetture distribuite
 - WP1.2 – Ambienti di sviluppo software
 - WP1.3 – Studio di nuovi sensori ed attuatori
 - WP1.4 – Integrazione su prototipi

- ◆ Filone 2 - Sviluppo di tecniche diagnostiche per sistemi di automazione Fault-Tolerant in campo automotive, robotica e macchine automatiche
 - WP2.1 – Sviluppo metodologico
 - WP2.2 – Definizione architetture gerarchiche distribuite
 - WP2.3 – Sviluppo applicazioni
 - WP2.4 – Ingegnerizzazione dei risultati

- ◆ Filone 3 - Sviluppo di sistemi robotici ad elevata interazione con l'ambiente con particolare riferimento alla telemanipolazione, alle interfacce evolute ed alla navigazione autonoma
 - WP1 – Studio sistemi robotici autonomi e modulari
 - WP2 – Sviluppo sistemi ad elevata destrezza
 - WP3 – Integrazione sensoristica
 - WP4 – Sviluppo prototipi in applicazioni specifiche (domotica, chirurgia, navigazione)

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno
WP1.1					
WP1.2					
WP1.3					
WP1.4					

Figura 7.6 - Dettaglio attivazione filone di ricerca n. 1

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno
WP2.1					
WP2.2					
WP2.3					
WP2.4					

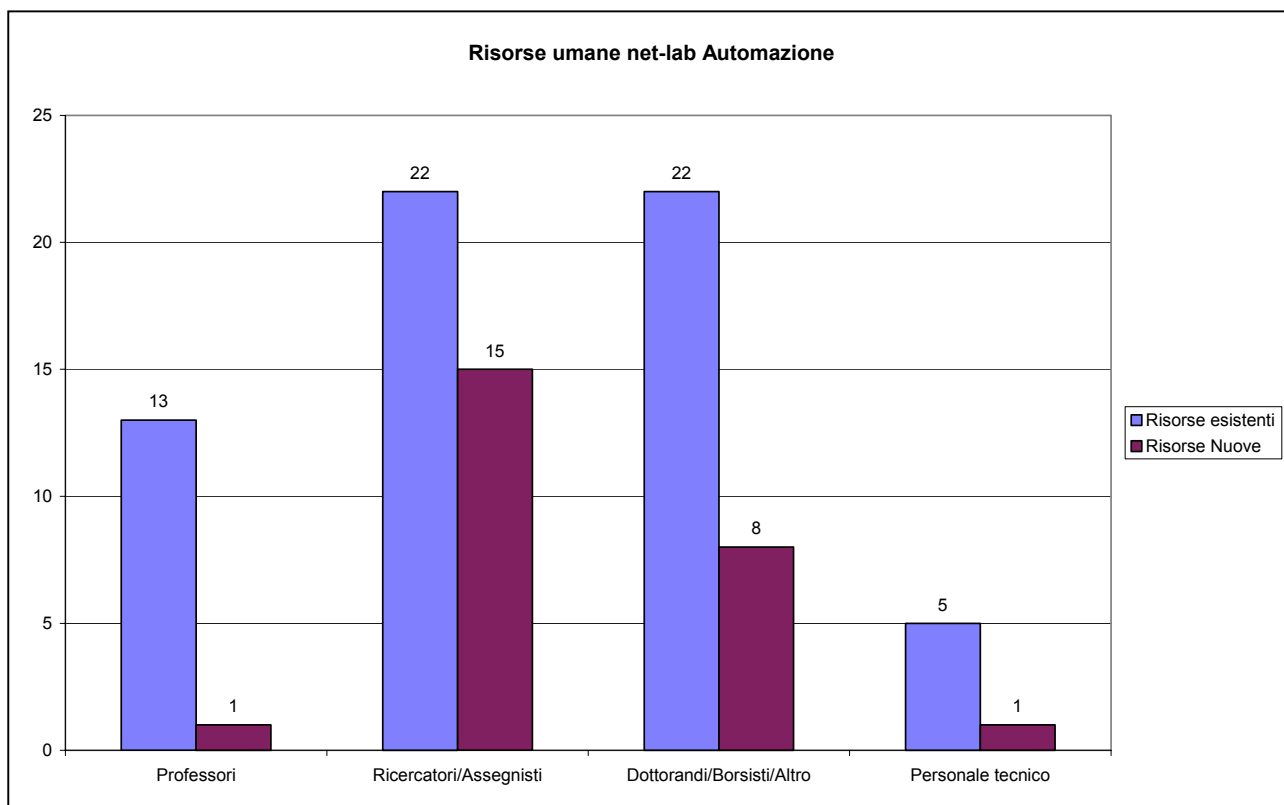
Figura 7.7 - Dettaglio attivazione filone di ricerca n. 2

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno
WP3.1					
WP3.2					
WP3.3					
WP3.4					

Figura 7.8 - Dettaglio attivazione filone di ricerca n. 3

Risorse umane

Dal punto di vista delle risorse umane provenienti dal mondo della ricerca che si ritengono necessarie per raggiungere gli obiettivi del net-lab AUTOMAZIONE, ci si riferisca al grafico seguente all'interno del quale sono state riportate le figure professionali che si pensa di impegnare nel net-lab.



Facilities

I principali laboratori che possono creare valore aggiunto per il net-Lab AUTOMAZIONE sono i seguenti:

◆ LAR - Laboratorio di automazione e robotica (presso DEIS, Università di Bologna)

Le attività del laboratorio sono principalmente centrate intorno alla ricerca applicata nelle aree della robotica (manipolazione abile, telerobotica, robotica di assistenza), dei sistemi di controllo tolleranti ai guasti e del controllo di motori elettrici e di sistemi automotive.

Il laboratorio è fornito della seguente strumentazione:

- 1 Manipolatore Industriale COMAU SMART - 3S, con Unità di Controllo C3G9000;
- 1 UNIMATE Puma 562 MARK III, VAL II;
- 1 IBM 7565 Cartesian Robot;
- University of Bologna Robotic Hand, (UBH), Versione I e Versione II;

-
- Sun Workstation connesse attraverso una LAN ad altre risorse di calcolo del DEIS;
 - Sensori di forza e tattili per applicazioni robotiche (un sensore di forza e coppia ATI applicato al "polso" del COMAU SMART-3S; strumenti di sensibilità tattile intrinseca; matrice di schiere di sensori tattili basati su gomma a resistenza variabile);
 - PLC equipaggiati con schede per controllo di temperatura, controllo di motori, I/O, terminali grafici, LAN;
 - sistema di sviluppo per TMS32014;
 - 2 rack VMEbus equipaggiati con diverse CPU, memoria, schede digitali e analogiche;
 - Logic State Analyzer;
 - controllore digitale EXACT 760 (FOXBORO);
 - due banchi di prova per motori; diversi motori commerciali ad induzione;
 - due motori ad induzione particolari progettati per controllo elettronico;
 - tre motori a riluttanza variabile NSK MEGATORQUE, due rotativi e uno lineare;
 - motori sincroni PM;
 - converter elettronici e drive per controllo di motori;
 - strumentazione standard di laboratorio
 - pacchetti software OrCAD PCB e PADS-Perform CAD per il disegno di circuiti stampati ed un set fotolitografico per una modesta produzione di circuiti stampati a doppia faccia;
 - Scheda Fuzzy Logic OMRON FB-30AT con software di sviluppo;
 - Sistema Autobox per la prototipazione in campo automotive.

◆ **Centro di Ricerca sui Sistemi di Automazione Complessi (CASY) "Giuseppe Evangelisti" (presso DEIS, Università di Bologna)**

CASY è un Centro di Ricerca nell'ambito del Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica (DEIS), ai sensi del regolamento DR 19/07/95 n. 258, al fine di studiare e sviluppare in modo coordinato temi teorici fondamentali riguardanti il progetto avanzato del controllo di sistemi dinamici complessi, ossia del controllo di sistemi tipicamente nonlineari caratterizzati dalla interconnessione di sottosistemi sensoriali, di attuazione e di elaborazione a struttura distribuita.

Il Centro mira altresì allo sviluppo dell'applicazione dei risultati in aree e discipline diversificate, comprendenti sistemi di guida autonoma, sistemi automotive, sistemi di controllo tolleranti ai guasti, reti di comunicazione, sistemi biologici.

Il Centro vuole essere un'importante opportunità di incontro per scienziati ed ingegneri provenienti dall'università, dall'industria, dai centri di ricerca per scambiare conoscenze sulle linee di ricerca in atto sul controllo di sistemi complessi e per individuare le relative applicazioni emergenti. Il Centro permetterà di confrontare e condividere nuove metodologie, test-beds con le relative risorse strumentali e di collaborare in progetti di ricerca congiunti finanziati da agenzie e industrie nazionali e internazionali. Il Centro svilupperà specifici programmi di ricerca su temi selezionati ed inoltre si occuperà di progetti formativi avanzati nell'ambito generale della teoria e delle applicazioni del controllo automatico.

Le aree di interesse del Centro sono:

- controllo basato su modello interno;
- controllo avanzato per la guida autonoma;
- controllo avanzato dell'automobile;
- adattamento delle strategie di controllo all'evoluzione di obiettivi e vincoli;
- sistemi di controllo tolleranti ai guasti e autoconfigurabili;
- controllo di sistemi distribuiti su reti di comunicazione;
- reti distribuite di sistemi sensoriali e di controllo;
- simulazione di sistemi distribuiti a grande dimensione;
- coordinamento di sistemi complessi basato su modelli biologici;
- controllo del moto e coordinamento di sistemi robotici avanzati.
-

◆ **Ambiente di prototipazione, test e validazione di interfacce utente (presso DISMI, Università di Modena e Reggio Emilia)**

La crescente competitività, i nuovi obiettivi della qualità, e la contrazione del "time to market" impongono oggi alle aziende produttrici decisioni strategiche sin dalle prime fasi del ciclo di vita del prodotto, quando gli investimenti sono ancora relativamente ridotti e quindi il costo di eventuali "correzioni di rotta" non è elevato. Ne consegue che la fase di progettazione/prototipazione viene ad assumere un ruolo di guida dell'intero ciclo di sviluppo, indirizzando le aziende ad utilizzare metodologie e soluzioni tecnologiche sempre più sofisticate.

Si intende creare un **ambiente di sviluppo** di prodotto e processo che integri il software di prototipazione **Altia** (www.altia.com) con l'ambiente di simulazione e modellazione di sistemi dinamici **Simulink** (www.mathworks.com/products/simulink/).

Altia è un software professionale di prototipazione rapida e simulazione che permette di sviluppare modelli/prototipi di interfaccia utente customizzate. Attraverso front-end interattivi e librerie di componenti è possibile costruire rapidamente diverse soluzioni di interfaccia con i relativi controlli.

Simulink è uno strumento grafico ed interattivo per la modellazione, la simulazione e l'analisi di sistemi dinamici che consente, tramite la creazione di diagrammi a blocchi, di simulare il comportamento di un sistema, di valutarne le prestazioni e di perfezionarne il progetto.

L'uso integrato dei due strumenti software consente al progettista di costruire un prototipo (in Altia) in grado di simulare le funzionalità richieste dal dispositivo a partire da un'idea o un concept di un'interfaccia e di poterne sperimentare la funzionalità in dinamico per mezzo del diagramma costruito in Simulink.

I principali **vantaggi** legati all'utilizzo di questo ambiente integrato sono:

- controllo completo sul ciclo di progettazione, test e re-design dell'interfaccia utente;
- riduzione dei tempi, degli errori e dei costi di progettazione e di sviluppo;
- miglioramento della qualità dell'interfaccia prodotta;
- possibilità di allestire sessioni di test dell'interfaccia con utenti finali che possono fornire riscontri significativi circa la sua usabilità a costi molto limitati.

I **campi di maggiore utilizzo** per questo ambiente integrato sono:

- prototipazione di pannelli di controllo di strumentazione tecnica, macchinari industriali, apparecchiature bio-medicali;
- prototipazione di quadri di bordo per ogni genere di veicolo;
- prototipazione di pannelli di controllo per le telecomunicazioni;
- simulazione e visualizzazione di reti di comunicazioni;
- simulazione e visualizzazione di processi;
- sviluppo di sistemi di addestramento e manuali d'uso interattivi.

Importanti sono i **settori di riferimento** che possono beneficiarne, tra cui manufacturing, tractor manufacturer e automotive, infomobility, entertainment e financing.

◆ **ELECOM - Laboratorio di Elettronica e Comunicazioni (presso DII - Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Modena e Reggio Emilia)**

Il Laboratorio ELECOM (Laboratorio di Elettronica, Elettrotecnica e Comunicazioni) del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione raccoglie strumentazione, apparecchiature e software per la progettazione, simulazione e caratterizzazione di sistemi per applicazioni elettroniche, di controllo e di telecomunicazioni. Il laboratorio ha le seguenti caratteristiche:

- è attrezzato per progettare, simulare e caratterizzare circuiti e componenti elettronici (alcune workstation sono dedicate alla progettazione e la simulazione di circuiti elettronici integrati e su scheda utilizzando software compatibile con l'industria);
- dispone di oscilloscopi e multimetri di precisione per la misurazione delle principali grandezze di interesse per l'elettronica, l'elettrotecnica e i controlli (le attuali attrezzature consentono simulazioni e verifiche sperimentali di circuiti lineari a componenti passivi);
- è attrezzato per effettuare misure su sistemi di trasmissione analogici e numerici e per sviluppare algoritmi di elaborazione numerica dei segnali su schede DSP;
- è dotato di una serie di personal computer ad elevate prestazioni dotati dei principali e più diffusi programmi di analisi e simulazione;
- dispone di un sistema dSPACE ACE1103 Kit per l'acquisizione rapida di dati sperimentali e per il controllo real-time di sistemi elettromeccanici;
- è attrezzato con alcuni motori elettrici utilizzati per la messa a punto di nuove strategie di controllo e per le esercitazioni in laboratorio;
- dispone di pacchetti software per la progettazione, la simulazione e la caratterizzare di circuiti e di componenti elettronici (in particolare, utilizzando il programma CAD EAGLE 4.09r2 ed un opportuno set fotolitografico è possibile progettare e realizzare dei circuiti stampati a doppia faccia).

Le principali attività di ricerca nel campo dell'automazione svolte all'interno del laboratorio sono: Correzione dell'isteresi in celle di carico digitali con elettronica a bordo; Algoritmi non lineari di filtraggio per sistemi di pesatura dinamica (in collaborazione con Coop. Bilanciai Campogalliano); Generazione di traiettorie per motori passo-passo; Controllo di motori elettrici lineari (in collaborazione con DataLogic e Sytech); Controllo di un sistema di alimentazione ad inverter per

illuminazione pubblica (in collaborazione con Conchiglia S.p.A.); Modellistica e controllo del sistema di trasmissione di un'autovettura; Controllo del cambio marcia; Controllo del differenziale; Controllo del confort nei cambi marcia; Caratterizzazione della curva di trasmissibilità di una frizione per cambio robotizzato (in collaborazione con Ferrari S.p.A.); Controllo della sospensione idraulica per trattore agricolo; Controllo del beccheggio di un trattore agricolo a velocità specifiche (in collaborazione con Case New Holland); Controllo di processo (in collaborazione con Tetrapak); Modellistica dinamica di sistemi elettro-attuati (in collaborazione con DIGITEK S.p.A.).

◆ **RIMLAB - Laboratorio di Robotica e Sistemi Autonomi (DII - Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Parma)**

Le attività del laboratorio sono rivolte alla progettazione e applicazione di sistemi robotici autonomi, di manipolazione e mobili.

L'enfasi è posta sulle architetture di elaborazione in tempo reale, sulla elaborazione distribuita, e sulle interfacce utente evolute e multimodali. Le applicazioni di interesse sono sia di tipo industriale sia orientate alla robotica di servizio ed all'assistenza ed interazione remota. In tutti i casi lo sviluppo dei sistemi avviene su piattaforme di elaborazione aperte.

La strumentazioni a disposizione di tale laboratorio è la seguente:

- Manipolatore Unimate Puma 560;
- Manipolatore ExactDynamics Manus ;
- Robot mobile¹ Nomadics Nomad 200 ;
- Robot mobile Real World Interface B14;
- Robot mobile ActivMedia Pioneer1;
- Guanto per realtà virtuale CyberGlove/CyberTouch, dotato di 18 sensori per rilevare la configurazione spaziale dell'operatore e di 6 attuatori vibrotattili per restituire stimoli tattili in modo controllato;
- Tracker a 6 d.o.f. Polhemus Fastrack;
- Sistema di visione stereo SVS Vedere Design;
- Sistemi di visione attiva su supporto pan-tilt;
- Vari altri sottosistemi sensoriali (ultrasuoni, odore, visione a risoluzione controllabile, calore, etc.);
- Flotte di robot mobili autocostruiti;
- Sistemi di sviluppo, workstation anche grafiche, cluster per elaborazione parallela.

Le principali attività di interesse del laboratorio sono:

- Pianificazione del moto e dei percorsi

Scopo di questa linea di ricerca è lo sviluppo di algoritmi e strumenti di calcolo per individuare percorsi privi di collisioni che il robot può seguire per raggiungere la destinazione. La ricerca privilegia le tecniche di tipo probabilistico idonee a consentire la pianificazione dei percorsi di

¹ I robot mobili sono dotati di sensori di distanza a infrarossi e ultrasuoni, telecamere, sensori di urto, bussola magnetica, ecc.

sistemi a molti gradi di libertà. Sia gli algoritmi sia l'interfaccia utente sono sviluppati utilizzando standard "aperti" e portabili.

- Architetture in tempo reale e navigazione di robot mobili

L'elaborazione in tempo reale gioca un ruolo fondamentale nel governo dei sistemi robotici. Questa linea di ricerca indaga tecniche di schedulazione avanzate e di tipo adattativo che vengono realizzate estendendo sistemi operativi "aperti". Il gruppo di ricerca collabora con il progetto europeo OROCOS (Open Robot Control Software) che si propone lo sviluppo collaborativo di architetture software di controllo di tipo aperto per applicazioni robotiche. Sono stati realizzati ed adattati sistemi di controllo di tipo aperto sia per i robot manipolatori sia per i robot mobili commerciali presenti nel laboratorio.

L'obiettivo applicativo è lo sviluppo di architetture di controllo efficienti e scalabili per robot mobili, con gestione di sensorialità avanzata e pianificazione efficiente di strategie di navigazione.

- Architetture distribuite per sistemi robotici

Sistemi complessi vengono sempre più spesso realizzati come sistemi distribuiti (si pensi ai grandi impianti o ai cosiddetti "laboratori virtuali" e ai robot accessibili tramite internet). Un tema di ricerca di grande interesse anche a livello internazionale riguarda l'utilizzo delle infrastrutture standardizzate dei sistemi di elaborazione distribuiti in applicazioni caratterizzate da vincoli di tempo reale quali quelle robotiche. In particolare, la ricerca in corso indaga l'applicabilità degli aspetti più avanzati dello standard CORBA alle esigenze della teleoperazione robotica.

- Interfacce utente avanzate per robotica di servizio

Le applicazioni di robotica di servizio, che prevedono la compresenza di esseri umani e robot nel medesimo spazio fisico, richiedono interfacce utente evolute per la programmazione del compito e la visualizzazione del compito in corso di evoluzione. La ricerca in atto sta indagando interfacce utente multimodali, che comprendono oltre alla grafica 3D ed alla programmazione vocale, guanti per realtà virtuale e tracker 3D per la programmazione gestuale e restituzione di stimoli tattili all'operatore. Tali interfacce possono rappresentare strumenti utili sia per rendere più efficiente l'esecuzione di compiti teleoperati, sia per realizzare vere e proprie forme di "Programming by Demonstration" di compiti di manipolazione svolte interamente in ambiente virtuale.

Inoltre, in questo laboratorio è stato avviato lo sviluppo di una piattaforma robotica per compiti di servizio costituita da una base mobile fortemente sensorizzata dotata di un braccio a 6 gradi di libertà a bassa impedenza meccanica.

7.6.2.2 Net-Lab MECTRON: Applicazioni mecatroniche per l'industria meccanica ed elettromeccanica

Mission

Il Net-Lab Meccatronica ha come target principale il prodotto industriale mecatronico. Col termine si intende ogni sistema che riunisca sinergicamente le componenti meccanica, elettronica, informatica e di controllo per conseguire un funzionamento flessibile e favorire l'interazione con l'uomo.

Nuova frontiera della meccanica, la mecatronica porta a vantaggi generali in termini di maggiore produttività, superiore qualità, minori costi operativi, aumentata sicurezza ed efficienza.

Il mercato potenziale della mecatronica è enorme. Uno studio pubblicato nel 2001 dalla rivista *The Economist (Evolution, Maggio 2003, pag.6)* prevede che, nel solo settore della produzione industriale, il valore della domanda mondiale di sistemi mecatronici passerà da circa 87 miliardi di Euro nel 1997 a circa 210 nel 2008.

Il territorio regionale, ricco di industrie meccaniche orientate all'innovazione ed alla competizione globale, è dunque un terreno ideale per il radicamento delle tecnologie mecatroniche.

Il net-Lab MECTRON riunisce ed integra le competenze per la progettazione, la simulazione, il collaudo e lo sviluppo dei sistemi mecatronici con particolare riferimento alla visione d'insieme. Per questo si avvale di strutture e gruppi di ricerca ad alta specializzazione, culturalmente complementari ed operanti in sintonia con le imprese del territorio emiliano-romagnolo.

Scopo del net-lab è l'allargamento delle conoscenze mecatroniche e la diffusione dei sistemi mecatronici nel comparto industriale, al fine di aumentarne la competitività ed il grado di internazionalizzazione della ricerca applicata regionale.

Tale obiettivo è perseguito attraverso quattro linee d'azione:

- **Ricerca** - sviluppo scientifico di nuove conoscenze mecatroniche
- **Ricerca applicata** - trasferimento all'industria di tecnologie mecatroniche consolidate
- **Servizi** - costituzione e rafforzamento di laboratori per prove in conto terzi
- **Creazione di impresa** - stimolo per la formazione di nuove imprese nel settore mecatronico

La capacità di coordinare le risorse delle singole strutture coinvolte nel progetto, potenziandole e rendendole accessibili a tutti (sia internamente sia esternamente) in forma organica ed unitaria, rappresenta il principale valore aggiunto del Net-Lab Meccatronica.

Chi si rivolge al net-Lab MECTRON sarà nelle condizioni di trovare tutte le competenze di settore e la visione progettuale complessiva, necessarie ad evolvere un prodotto meccanico od elettromeccanico in un prodotto mecatronico di qualità.

Ambiti di eccellenza del net-Lab, meglio descritti in seguito, riguardano lo studio dei problemi di generazione, trasmissione e controllo flessibili del moto nelle macchine ed il tema dell'affidabilità di prodotti e sistemi industriali a forte contenuto mecatronico.

I filoni – descrizione

L'attività di ricerca del net-Lab MECTRON si svolgerà nell'ambito di due filoni caratterizzanti, qui di seguito descritti.

1. Progettazione mecatronica per la generazione, la trasmissione ed il controllo del moto

La caratteristica distintiva dei sistemi mecatronici è rappresentata dal movimento. Questo filone di ricerca coinvolge, in chiave mecatronica, gli aspetti progettuali e costruttivi riguardanti il movimento ed il flusso di energia che accompagna il movimento nei sistemi industriali, fissi e mobili. Lo scopo della ricerca è quello di sviluppare le tecnologie meglio integrabili per la fabbricazione di prodotti mecatronici dotati di elevate interattività e flessibilità d'uso.

Ambiti caratteristici di applicazione sono gli autoveicoli, le macchine movimento terra, le macchine automatiche, le macchine utensili, le linee di produzione industriale.

Il filone è suddiviso in quattro tematiche. Le prime tre tematiche coprono separatamente la catena del moto nel prodotto mecatronico, dall'attuazione al controllo, passando attraverso la fase di trasmissione. La quarta tematica riguarda gli strumenti di progettazione mecatronica per l'integrazione ottimale delle tre tematiche precedenti in un prodotto completo.

1.1 Generazione del moto

- ◆ Motori primi, attuatori, azionamenti (meccanici, idraulici ed elettrici) – strutture coinvolte: DISMI, DII
- ◆ Azionamenti elettrici diretti (direct drives): motori torque, motori lineari – strutture coinvolte: DIEM, DII
- ◆ Attuatori con materiali intelligenti: a memoria di forma, elettroreologici, magnetoreologici – strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Materiali per microattuatori e sistemi microelettromeccanici (MEMS) - strutture coinvolte: MASEM

1.2 Trasmissione del moto

- ◆ Riduttori e variatori di velocità - strutture partecipanti: DISMI
- ◆ Trasmissioni meccaniche - strutture partecipanti: DISMI
- ◆ Trasmissioni idrauliche – strutture partecipanti: DISMI, IMAMOTER
- ◆ Cinematismi e manipolatori ad elevate prestazioni, piani e spaziali - strutture coinvolte: DIEM

1.3 Controllo del moto

- ◆ Elettronica per il controllo del moto: schede, bus, protocolli, sistemi elettronici - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Controllo attivo di deformazioni e vibrazioni - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Controllo non lineare, remoto e distribuito – strutture coinvolte: DISMI, IMAMOTER

- ◆ Software strutturato di controllo per sistemi mecatronici e interfacce uomo-macchina – strutture coinvolte: DISMI, IMAMOTER

1.4 Progettazione e sviluppo del prodotto mecatronico

- ◆ Metodi di progettazione concettuale – strutture coinvolte: DISMI, DIEM
- ◆ Metodi di prototipazione virtuale - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Metodi di simulazione elettromeccanica integrata - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Criteri di progettazione di micromacchine (MEMS) – strutture coinvolte: DISMI, DIEM, MASEM

2. Diagnostica, affidabilità e sicurezza del prodotto mecatronico

Nel passaggio dai manufatti meccanici od elettromeccanici ai moderni prodotti mecatronici, assieme alla qualità del prodotto aumentano anche le possibilità di guasto e cambia la natura dei guasti. Questo perché, a fianco di elementi meccanici ed elettrici, in buona parte consolidati ed affidabili, è presente un numero crescente di nuovi dispositivi elettronici, per loro natura più vulnerabili. L'affermarsi della tecnologia mecatronica richiede che i prodotti mecatronici dimostrino un'affidabilità uguale o superiore ai loro precursori meccanici anche in condizioni di funzionamento estreme.

Questo filone comprende le metodologie e le tecniche volte a garantire l'affidabilità del prodotto mecatronico, intesa come capacità di svolgere una data funzione, per un dato periodo di tempo, sotto date condizioni operative ed ambientali. L'incremento dell'affidabilità del componente permette inoltre di ridurre le perdite economiche connesse ai fuori servizio e di aumentare la sicurezza d'uso.

Il filone è articolato in tre tematiche. La prima tematica riguarda la diagnostica in tempo reale dei sistemi mecatronici, avvalendosi dei segnali (corrente, tensione, stato fisico, ecc.) disponibili sui canali (alimentazione, sensori) del sistema ad alto contenuto informativo. La seconda tematica riguarda l'acquisizione e la riproduzione sperimentale degli stimoli ambientali più fastidiosi e frequenti (vibrazioni, umidità, temperatura) che coinvolgono i prodotti mecatronici. La terza tematica riguarda lo sviluppo di tecniche volte all'incorporazione dell'affidabilità nel prodotto mecatronico in sede di progettazione.

2.1 Diagnostica

- ◆ Tecniche di monitoraggio e diagnostica knowledge-based - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Tecniche di monitoraggio e diagnostica senza sensori - strutture coinvolte: DII
- ◆ Diagnostica integrata negli azionamenti - strutture coinvolte: DII
- ◆ Controllo in linea dei processi produttivi - strutture coinvolte: DIEM

2.2 Simulazione ambientale

- ◆ Acquisizione dati ambientali (temperatura, umidità, vibrazioni) di funzionamento caratteristici - strutture coinvolte: DISMI, REI

- ◆ Definizione di protocolli per prove accelerate – strutture coinvolte: DISMI, REI
- ◆ Simulazione ambientale al banco - strutture coinvolte: REI
- ◆ Catalogazione e analisi statistica dei cedimenti caratteristici dei prodotti meccatronici – strutture coinvolte: DISMI, REI

2.3 Progettazione affidabilistica

- ◆ Metodi di analisi affidabilistica preventiva (FMEA, FMECA) - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Metodi di analisi dell'albero dei guasti (FTA) - strutture coinvolte: DISMI
- ◆ Metodi di progettazione meccatronica probabilistica per assegnata affidabilità - strutture coinvolte: DISMI

Soggetti coinvolti

Il Net-Lab MECTRON coinvolge le strutture di ricerca riportate in Tabella 7.11 e le imprese riportate nelle Tabelle 7.12 e 7.13 (rispettivamente per i 2 macro-filoni sopradescritti); tali aziende hanno già mostrato interesse verso l'iniziativa di costituzione del distretto ed in particolar modo ai filoni di ricerca del Net- Lab.

Università di Modena e Reggio Emilia	⇒	DISMI – Dipartimento di Scienza e Metodi dell'Ingegneria
	⇒	MASEM – Lab Materiali avanzati per sistemi micromeccanici - DF
Università di Parma	⇒	DII – Dipartimento dell'ingegneria dell'Informazione
Università di Bologna	⇒	DIEM – Dipartimento di Ingegneria delle costruzioni meccaniche, nucleari, aeronautiche e di metallurgia
CNR, Fe	⇒	IMAMOTER – Ist. Per le Macchine Agricole e Mov. Terra
REI, Re	⇒	Reggio Emilia Innovazione

Tabella 7.11 - Strutture di ricerca Net – Lab MECTRON

Macro-filone 1: Progettazione meccatronica per la generazione, la trasmissione ed il controllo del moto

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	ALSTOM FERROVIARIA	BO	Realizzazione di sistemi per il segnalamento ferroviario.	si			
2	ARON	RE	Produzione e vendita di componenti e sistemi oleodinamici.	si			

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
3	BITELLI	BO	Produzione di vibrofinitrici, rulli, scarificatrici a freddo e stabilizzatrici per la pavimentazione stradale.		si		
4	BREVINI	RE	Produzione di riduttori epicicloidali.	si			
5	CASAPPA	PR	Produzione di pompe, motori e sistemi di controllo per il settore agricolo, trasporto, movimento terra ed industriale.	si			
6	COMER	RE	Progettazione, produzione e commercializzazione di componenti e sistemi avanzati per la trasmissione di potenza destinati a macchine operatrici agricole ed industriali.	si			
7	ELPROM-GEM	PR	Produzione e commercializzazione di motori elettrici asincroni trifasi e monofasi e progettazione di sistemi di azionamento elettronici integrati con i motori.		si		
8	FIORI	MO	Produzione di macchine edili e stradali.		si		
9	HYDROCONTROL	RE	Azienda produttrice di valvole direzionali (distributori) e telecomandi idraulici (manipolatori).	si			
10	LANDI RENZO	RE	Sistemi di alimentazione a metano e G.P.L. per auto-trazione.		si		
11	LANDINI	RE	Azienda costruttrice di trattori agricoli.	si			
12	LOMBARDINI	RE	Progettazione, produzione e commercializzazione di motori e sistemi di propulsione diesel e benzina.	si			
13	MATE	PR	Produzione motori.		si		
14	MAYA ELETTRONICA	RE	Progettazione e coordinamento della produzione per conto terzi d'azionamenti per motori elettrici ad alta dinamica e di sistemi di telematica e di visione.		si		
17	MOTORPOWER	RE	Progettazione e produzione motori	si			

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
18	OGNIBENE	RE	Azienda produttrice nel settore idraulico di unità di guida idrostatiche, cilindri di guida, operatori e per sospensione.	si			
19	TETRAPAK	MO	Trattamento e confezionamento di alimenti liquidi. Progettazione e realizzazione di macchine di confezionamento asettico.	si			
20	WALVOIL	RE	Sviluppo e realizzazione di prodotti e sistemi oleodinamici ed elettronici per equipaggiamenti mobili.	si			
21	WITTUR	PR	Azienda produttrice di componenti elettromeccanici per ascensore, in particolare porte e arcate.		si		
22	SAMHYDRAULIK	RE	Azienda leader nella produzione di trasmissioni oleodinamiche, propone una gamma completa di motori e idroguidate orbitali, pompe e motori a pistoni assiali per medie ed alte pressioni.	si			

Tabella 7.12 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab MECTRON relativamente a macro-filone 1

Macro-filone 2: Diagnostica, affidabilità e sicurezza del prodotto mecatronica

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	ALSTOM FERROVIARIA	BO	Azienda di eccellenza nella realizzazione di sistemi per il segnalamento ferroviario.	si			
2	ARON	RE	Produzione e vendita di componenti e sistemi oleodinamici.	si			
3	BITELLI	BO	Produzione di vibrofinitrici, rulli, scarificatrici a freddo e stabilizzatrici per la pavimentazione stradale.		si		
4	BREVINI	RE	Produzione di riduttori epicicloidali.	si			

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
5	CASAPPA	PR	Produzione di pompe, motori e sistemi di controllo per il settore agricolo, trasporto, movimento terra ed industriale.	si			
6	COMER	RE	Progettazione, produzione e commercializzazione di componenti e sistemi avanzati per la trasmissione di potenza destinati a macchine operatrici agricole ed industriali.	si			
7	ELPROM-GEM	PR	Produzione e commercializzazione di motori elettrici asincroni trifasi e monofasi e progettazione di sistemi di azionamento elettronici integrati con i motori		si		
8	FIORI	MO			si		
9	LOMBARDINI	RE	Progettazione, produzione e commercializzazione di motori e sistemi di propulsione diesel e benzina.	si			
10	MACMOTER	FC	Produzione e progettazione di macchine movimento terra.				
11	MATE	PR	Produzione motori.		si		
12	MAYA ELETTRONICA	RE	Progettazione e coordinamento della produzione per conto terzi d'azionamenti per motori elettrici ad alta dinamica e di sistemi di telematica e di visione.		si		
13	TETRAPAK	MO	Trattamento e confezionamento di alimenti liquidi. Progetta e realizza macchine di confezionamento asettico.	si			
14	WALVOIL	RE	Sviluppo e realizzazione di prodotti e sistemi oleodinamici e elettronici per equipaggiamenti mobili	si			
15	WITTUR	PR	Azienda produttrice di componenti elettromeccanici per ascensore, in particolare porte e arcate.		si		
16	HP HYDRAULIC	BO	Produzione di pompe, motori e divisori ad ingranaggi per il gruppo Bondioli e Pavesi.		si		

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
17	SAMHYDRAULIK	RE	Azienda leader nella produzione di trasmissioni oleodinamiche, propone una gamma completa di motori e idroguidi orbitali, pompe e motori a pistoni assiali per medie ed alte pressioni.	si			

Tabella 7.13 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab MECTRON relativamente a macro-filone 2

Programmazione

Lo sviluppo della mission del net-lab si articola in quattro macro-attività con orizzonte temporale di cinque anni.

◆ Implementazione della rete di laboratori

Tale attività prevede le seguenti passaggi operativi:

- costituzione di una struttura organizzativa snella ed efficiente;
- predisposizione e consolidamento di collegamenti tra strutture partner;
- creazione di un punto di riferimento fisico per gli utenti del net-Lab;
- apertura di canali di promozione e visibilità del Net-Lab verso le imprese del territorio.

◆ Gestione personale ed attrezzature

La programmazione del net-lab comprende una fase molto importante di:

- allocazione ai laboratori del personale esistente ;
- acquisizione di personale tecnico a completamento della dotazione esistente;
- acquisizione di strumentazione a completamento della dotazione esistente;
- acquisizione di personale tecnico e ricercatore ausiliario.

◆ Ricaduta economica

In particolare l'attività si articola in:

- incubazione di impresa;
- generazione di spin-off.

◆ Ricerca scientifica e trasferimento tecnologico

Il net-lab intende impegnarsi per quanto concerne:

- attivazione dei filoni di ricerca;
- stipula di contratti e convenzioni di ricerca con le imprese;
- partecipazione a programmi di ricerca nazionali ed internazionali;

- disseminazione.

Il diagramma seguente rappresenta schematicamente la programmazione temporale dell'intero net-lab.

1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno
Implementazione rete				
	Personale ed attrezzature			
			Ricaduta economica	
Ricerca scientifica e trasferimento tecnologico				

Figura 7.9 - Struttura temporale complessiva

Seguono due diagrammi di GANNT che rappresentano il flusso temporale delle attività dei due filoni di ricerca del net-lab, suddivisi per workpackage.

- ◆ Filone 1 - Progettazione mecatronica per la generazione, la trasmissione ed il controllo del moto
 - WP 1.1 - Generazione del moto
 - WP 1.2 - Trasmissione del moto
 - WP 1.3 - Controllo del moto
 - WP 1.4 - Progettazione e sviluppo del prodotto mecatronico
 -
- ◆ Filone 2 - Diagnostica, affidabilità e sicurezza del prodotto mecatronico
 - WP 2.1 - Diagnostica
 - WP 2.2 - Simulazione ambientale
 - WP 2.3 - Progettazione affidabilistica

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno
WP 1.1					
WP 1.2					
WP 1.3					
WP 1.4					

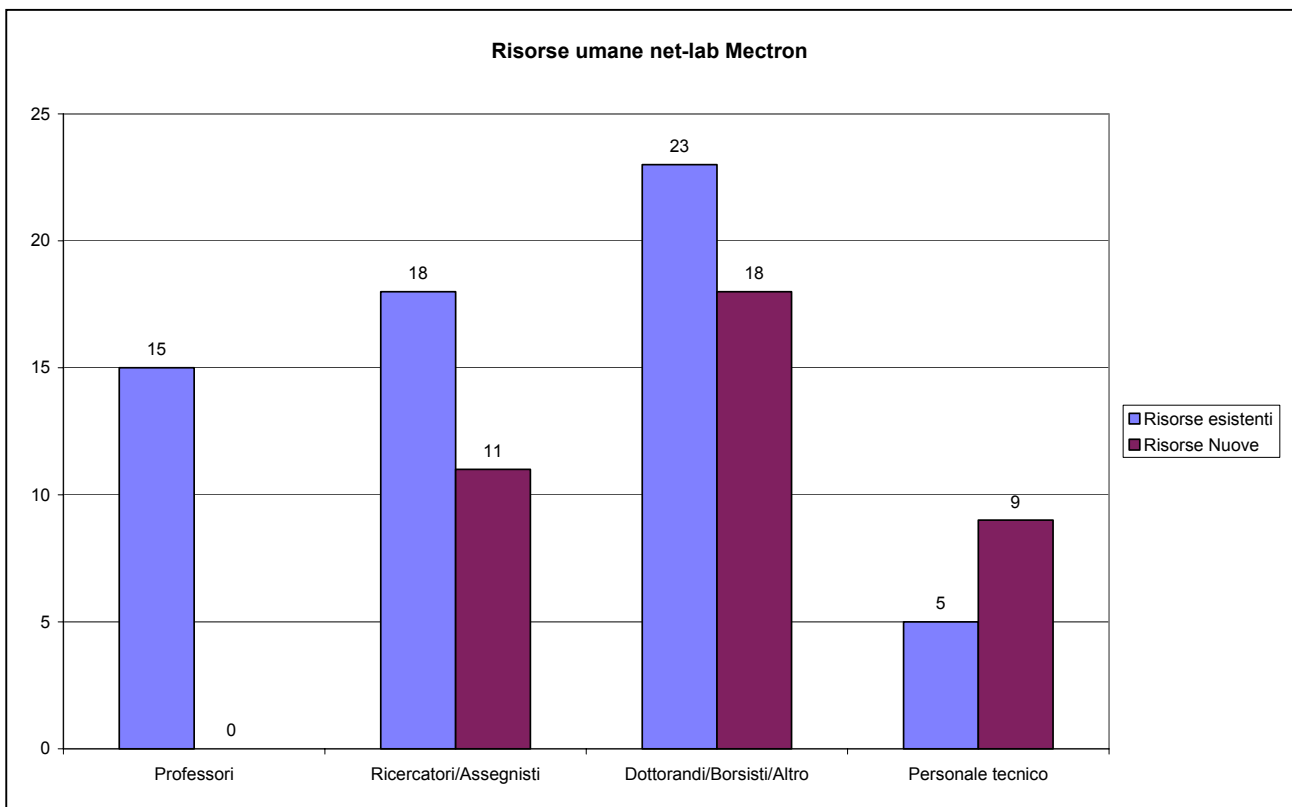
Figura 7.10 - Dettaglio attivazione filone di ricerca n. 1

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno
WP 2.1					
WP 2.2					
WP 2.3					

Figura 7.11 - Dettaglio attivazione filone di ricerca n. 2

Risorse umane

Dal punto di vista delle risorse umane provenienti dal mondo della ricerca che si ritengono necessarie per raggiungere gli obiettivi del net-lab MECTRON, ci si riferisca al grafico seguente.



Il grafico evidenzia che il net-lab prevede di impiegare 61 risorse già esistenti e 30 risorse nuove. Tra queste si nota la necessità di coinvolgere personale tecnico nuovo: questo al fine di garantire il presidio e quindi l'accessibilità da parte di imprese e altri centri di ricerca coinvolti in progetti all'interno del distretto.

Facilities

Vengono qui di seguito elencati i laboratori la cui messa in rete genera valore aggiunto per il net-lab e per il distretto nel suo complesso.

◆ CUMEC (DISMI)

Il DISMI raccoglie competenze che coprono l'intero arco culturale caratteristico della mecatronica. Queste competenze sono ben coordinate all'interno del CUMEC, il laboratorio di mecatronica fondato dal DISMI. L'inserimento della struttura del net-Lab MECTRON fornirebbe impulso alle attività di quest'ultimo, favorendo l'integrazione in un organismo unitario di tutte le strutture afferenti.

La strumentazione più rilevante che il laboratorio mette a disposizione del net-lab è rappresentato da:

- Dinamometro elettromeccanico universale Galdabini da 5 kN

◆ DII

La strumentazione che il DII è in grado di offrire al net-lab cui fa riferimento a:

- 2 banchi prova motore con freno e torsiometro fino a 100 Nm, 15000 rpm;
- 2 Variac trifase;
- Microscopio elettronico a scansione (SEM) per analisi di guasto;
- Generatore di corrente programmabile da 110 A.

◆ DIEM

Il DIEM è dotato di laboratorio meccanico, con macchine per prove materiali, analisi dinamiche, collaudo motori e verifiche di impianti, delle quali si prevede l'impiego all'interno del net-lab MECTRON. Un'apparecchiatura che si inserisce nell'ambito del controllo di produzione, all'interno della tematica di diagnostica del net-lab MECTRON è la seguente:

- Macchina di scansione continua a coordinate Renishaw Cyclone

Il laboratorio è ospitato in locali nuovi, spaziosi, con impiantistica di primo livello ed è accessibile da parte di terzi.

◆ MASEM

Le ricerche effettuate e i risultati ottenute nel campo metallurgico e dei film sottili in oltre trenta anni di stretta collaborazione con le più importanti industrie elettroniche, italiane e straniere, consentono di mettere a disposizione del mondo produttivo un bagaglio di conoscenze ed esperienze che possono essere utili in differenti campi di applicazione, consentendo di studiare, progettare e produrre dispositivi con un contenuto di innovazione tecnologica rilevante.

La principale dotazione di laboratorio è costituita da:

- impiantatore Vesuvius 15 tensione massima di accelerazione 200keV, sorgenti a gas, sputtering e d evaporazione, selezione di massa a doppio magnete, ioni accelerabili fino a massa 140, corrente ionica 10-15 A;
- sistema di deposizione in alto vuoto per film sottili, pozzetto V Varian VT118 con 4 pompe ioniche e 1 a sublimazione di Ti, alimentatore da 6 kW per cannone elettronico,

pompa turbomolecolare Varian, pompa meccanica a secco Varian, pompe meccaniche a membrana;

- sistema di deposizione/codeposizione per sputtering reattivo MRC mod. 6802, pompa meccanica Alcatel, criopompa Cryophysics mod. 8001;

- quadrupolo per spettrometria di massa Balzers mod. 922, sistema di termoregolazione Gefran mod. 3300, sistema di termoregolazione supporto wafers, sistema di rotazione carosello porta-wafers, sistema di rotazione porta wafers a velocità controllata;

- camera pulita M. Braun, inert gas system MB Unilab, glovebox con sistema di purificazione del gas e anticamera, purezza ottenibile <1 vpm H₂O;

- dito freddo Galileo di alta potenza mod. k2, temperatura minima <10K, potenza in testa 2W;

- cappa chimica in flusso laminare, polmone di H₂O deionizzata da 40L, sistema Millipore di deionizzazione per H₂O a 18MOHM;

- sistema ad osmosi inversa Purite-RO200;

- scribing Tool K. Suss mod. 120 DEG;

- forno ultrarapido (100°C/s) AG-610 in flusso di gas, sistema di raffreddamento termoregolato, pirometro a IR (400-1200 °C), PC e relativo software per la gestione del processo;

- fornace Lenton, temperatura massima 1600 °C, in vuoto con tubo in alluminio;

- forno Lindberg in flusso di gas per wafer da 4 pollici;

- sistema per misure in-situ di desorbimento termico e riflettività in vuoto, controllo di temperatura Eurotherm 815, quadrupolo Hiden massa 200;

- sistema per misure in-situ di resistività, forno Lindberg, controllo di temperatura Eurotherm 818;

- sistema per misure in-situ di resistività in RTA, forno AET a lampade IR, controllo di temperatura Eurotherm 818;

- sistema completo per misure DLTS Biorad DL 460 con S4900 unità di controllo criostatico;

- srequency Response Analyzer Solartron 1250 con Dielectric Interface 1296, intervallo di frequenza 10 Hz-1 MHz, ampiezza 10 mV-10.23 V, risoluzione 1/1023, bias Ac e DC;

- tencor 200 Alpha Step, risoluzione verticale 5 nm, risoluzione orizzontale 40 nm, X range 10000 m, Y range 160 m.

Il Laboratorio MASEM è una struttura, con sede propria, che l'Università di Modena e Reggio Emilia ha messo a disposizione in base alla convenzione quadro stipulata con la STMicroelectronics. La struttura è perfettamente attrezzata da tutti i punti di vista per consentire l'accesso a ricercatori ospiti per cui sono stati previsti appositi uffici.

L'impiantistica è adeguata alle attività attualmente svolte ed è progettata in modo da prevedere anche sviluppi di ulteriori attività.

La dotazione di servizi per le comunicazioni esterne è completa. Esistono gli spazi per dotare il laboratorio, in caso di necessità e oltre a quelli già presenti, di ulteriori strumenti per la ricerca.

Si prevede la necessità di allocare nuovo personale per supportare le attività di ricerca del net-lab.

◆ **IMAMOTER**

L'IMAMOTER è il principale istituto CNR dedicato al settore delle macchine agricole e movimento terra. Il centro può contare su una forte tradizione nel campo specifico dell'oleodinamica per la quale contribuisce al net-lab MECTRON.

Le attrezzature disponibili presso IMAMOTER comprendono:

- Laboratorio elettronico per la prototipazione e la progettazione di controlli digitali, ivi compresa l'emulazione e l'analisi dei protocolli di comunicazione delle reti a bus di campo
- Banchi prova di componenti oleodinamici (da 10 a 170 kW) a configurazione fissa o variabile per la verifica di prestazioni stazionarie o dinamiche di componenti attivi o passivi.

◆ **REI**

Il consorzio REI² (Reggio Emilia Innovazione) possiede due laboratori, uno orientato alla meccanica agraria ed uno rivolto alla compatibilità elettromagnetica.

Le dotazioni di laboratorio più significative sono le seguenti:

- Banco di simulazione ambientale, costituito da tavola vibrante e camera climatica con controllo di umidità e temperatura
- Eccitatore elettrodinamico da 35 kN
- Camera climatica da 4400 litri per temperature da -40 a + 80 °C

Il REI è attualmente impegnato alla realizzazione di un laboratorio di mecatronica in cui verrà collocato il banco di simulazione ambientale (tavola vibrante e camera climatica) per componenti elettronici, meccanici e mecatronici. Si tratta di una attrezzatura sperimentale unica in Italia per dimensioni e completezza funzionale, darà sostegno sperimentale al filone di ricerca del Net-Lab Meccatronica dedicato all'affidabilità di prodotto.

² Reggio Emilia Innovazione (REI) è un consorzio recentemente costituito a Reggio Emilia tra l'Università di Modena e Reggio Emilia, enti economici ed imprese locali che si presenta come un centro di riferimento locale tra il mondo della ricerca e quello delle imprese.

7.6.2.3 Net-Lab TECAL: Tecnologie, prodotti e processi in atmosfera controllata

Mission

Il net-lab TECAL si propone di porre in essere ricerche, trasversali nel campo dell'Ingegneria Industriale, con l'obiettivo di individuare, progettare, ingegnerizzare, sperimentare e trasferire all'industria, soprattutto del settore alimentare, nuove tecnologie, prodotti e processi da applicare in produzioni con lavorazioni in atmosfera controllata.

Il net-lab consentirà l'accesso a tecnologie trasversali all'oggetto della ricerca e di strutturare con dominio diretto sperimentazioni nel confezionamento asettico a freddo degli alimenti.

La massa critica che si potrà raggiungere, con la condivisione delle competenze specifiche di ogni singolo nodo del net-lab, porterà alla condivisione di conoscenze complementari che copriranno tutti gli aspetti tecnologici, tecnici e logistici legati ai processi che si sviluppano in ambienti ad atmosfera controllata. Ciò permetterà al net-lab di affrontare le ricerche in ottica trasversale prendendo in considerazione le criticità legate alla gestione delle risorse, al controllo di processo, alla distribuzione del prodotto finito.

I traguardi tecnologici raggiungibili sono inerenti alla creazione di ambienti aseptici, alla costruzione di macchine e impianti di processo perfettamente sanificabili, alla sperimentazioni di materiali tradizionali e polimerici da utilizzare in ambienti aggressivi.

I filoni – descrizione

1. Sviluppo di tecnologie asettiche nel confezionamento di liquidi alimentari

Questa tematica è relativa ad un'eccellenza scientifica già esistente, maturata e ampiamente documentata. Si prevede, quindi, un primo mantenimento ad alti livelli dell'attività di studio e una seconda attività legata all'implementazione e alla definizione di alcuni aspetti che ne permettano il trasferimento tecnologico.

Nel panorama relativo alle tecniche alimentari quando si parla di "atmosfera controllata" normalmente ci si riferisce anche al termine "modificata". I due termini tuttavia non sono necessariamente né complementari né completivi:

- ◆ in atmosfera modificata si realizzano alcuni processi di trasformazione/lavorazione di prodotti;
- ◆ in atmosfera controllata (microclimaticamente e/o biologicamente) avvengono operazioni di confezionamento;
- ◆ in atmosfera modificata e controllata vengono eseguite le operazioni di stoccaggio.

In particolare il filone di ricerca si interessa delle operazioni di confezionamento in atmosfera controllata, ove ci si riferisce con il termine "confezionamento" all'attività di riempimento di un contenitore con l'apposizione di un dispositivo di chiusura.

E' bene chiarire una volta per tutte che il confezionamento è cosa ben diversa dall'imballaggio, le cui operazioni agevolano la logistica dei prodotti alimentari confezionati.

Oggi il desiderio da parte dei produttori di punta del settore alimentare a livello internazionale è di conferire un "plus" ai loro prodotti, garantendone un "elevato grado di naturalità". Con "naturalità degli alimenti" si intende la capacità di preservare, durante tutto il processo industriale, i principi nutrizionali e le caratteristiche organolettiche del prodotto fino al consumo finale. Al concetto di naturalità concorrono positivamente l'assenza di stress meccanici, di shock fisico-termici, di sostanze conservanti o preservanti: vale a dire le tecniche organolettiche aseptiche a freddo. Ciò significa che il prodotto, una volta fabbricato, indipendentemente dal tipo di processo di sterilizzazione impiegato (termico, fisico o chimico) a cui sono stati sottoposti i singoli componenti, non deve più subire alcun ulteriore trattamento (di sterilizzazione a caldo o aggiunta di conservanti chimici) o alterazione. Al contrario, il prodotto deve essere confezionato in base alle tecniche organolettiche aseptiche a freddo.

In questa ottica il progetto mirerà a sviluppare impianti e macchinari che siano impiegabili in tecnologie aseptiche di confezionamento di liquidi alimentari al fine di preservare la naturalità richiesta al prodotto.

2. Progettazione e ingegnerizzazione di ambienti di lavoro a contaminazione controllata

Nonostante questa tematica sia già stata approfondita e consolidata, rimangono tuttavia necessarie delle attività di studio specifico per la definizione dei requisiti applicativi per consentirne il trasferimento tecnologico.

La preparazione aseptica degli alimenti è tuttora in uno stadio di semi-quiescenza, anche se nelle varie operazioni di preparazione e stoccaggio si fa sempre meno ricorso all'uso di conservanti a favore delle tecniche termofisiche. Viceversa un significativo impulso hanno ricevuto negli ultimi anni le tecniche di confezionamento aseptico a freddo degli alimenti.

Ciò non deriva da un "ravvedimento etico" dei produttori di alimenti industriali. Al contrario, l'introduzione sul mercato di nuovi contenitori polimerici ha, nella maggior parte dei casi, ostacolato i processi sia di "confezionamento a caldo" sia di pastorizzazione/appertizzazione in volume. Per conseguire un'adeguata *shelf-life* dei prodotti alimentari confezionati in plastica, le alternative possono essere soltanto due:

- ◆ aggiunta di conservanti/preservanti;
- ◆ confezionamento in atmosfera controllata (confezionamento aseptico a freddo).

La prima alternativa che inizialmente, per le difficoltà tecnologiche e tecniche che la seconda incontrava nel piano della realizzazione industriale, era stata preferita e generalmente adottata a livello mondiale, è attualmente in fase di deciso declino a causa dei negativi influssi mediatici che i possibili danni (veri o presunti) derivanti alla salute dalle sostanze conservanti sintetiche possono produrre. L'aggiunta di sostanze conservanti/preservanti sta progressivamente diventando sinonimo di "bassa qualità del prodotto" e di "basso profilo del produttore".

E' stato quindi gioco forza sviluppare una tecnologia alternativa. Ciò è stato realizzato, con risultati eccezionalmente positivi, dai produttori di impianti e macchine per l'industria alimentare e dai produttori di alimenti. In particolare si segnalano le aziende italiane per il confezionamento aseptico in contenitori di plastica e quelle tedesche, svedesi e francesi per il confezionamento in contenitori in poliaccoppiati.

Sebbene siano da considerarsi eccellenti, bisogna sottolineare che i risultati finora acquisiti dalla industrializzazione dei processi aseptici a freddo hanno sostanzialmente mancato del necessario supporto di una adeguata ricerca applicata condotta con sistematicità e rigore e sono stati prodotti senza alcuna significativa assistenza da parte degli organi di ricerca appositi.

Inoltre la ricerca in questo campo è ancora in una fase iniziale, tanto che non sono ancora stati individuati meccanismi che possano abbassare i costi elevati di tali tecnologie, che necessitano di risorse particolarmente specializzate e di know-how complesso.

Una parte importante di tale know-how riguarda proprio l'ambiente nel quale il confezionamento asettico deve avvenire. Pensare di collocare in camera bianca l'intera linea di confezionamento (contenitore sanificato, riempitrice, chiuditrice) pone una serie di problemi di ordine tecnico e ambientale. Una soluzione perseguibile e che si sta sempre più affermando è fornita dal confezionamento isoteramico, che comporta il confinamento in un ambiente asettico delle sole parti di macchine in contatto con il prodotto, con il contenitore e con il tappo di chiusura.

Ma, anche in questo caso, nascono diversi problemi di ordine meccanico, elettronico, igienico e gestionale, che necessitano urgentemente del supporto più vasto delle recenti ricerche applicate in questi settori e degli opportuni trasferimenti di tecnologie.

Il net-lab TECAL vuole dunque impegnarsi in un'attività di ricerca congiunta al fine di offrire una risposta alle problematiche connesse all'applicazione delle tecnologie asettiche di confezionamento.

Soggetti coinvolti

Il net-Lab TECAL coinvolge le strutture di ricerca riportate in tabella 7.14, le imprese riportate nelle tabelle 7.15 e 7.16; tali aziende hanno già mostrato interesse verso l'iniziativa di costituzione del distretto ed in particolar modo ai filoni di ricerca del TECAL.

Università di Parma	⇒	DII – Dipartimento di Ingegneria Industriale
Università di Bologna	⇒	DIEM – Dipartimento di Ingegneria delle costruzioni meccaniche, nucleari, aeronautiche e di metallurgia
Università di Modena e Reggio Emilia	⇒	DISMI – Dipartimento di Scienza e Metodi dell'Ingegneria

Tabella 7.14 - Strutture di ricerca Net – Lab TECAL

Macro-filone 1: Sviluppo di tecnologie a settiche nel confezionamento di liquidi alimentari

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	ALTHEA	PR	Industria conserviera				si
2	BARDI	PR	Azienda produttrice di macchine per imbottigliamento		si	si	si
3	CONFRUIT	RA	Industria conserviera				si
4	GRUPPO DANONE	PARIGI (F)	Produzione alimentare				si
5	KARLOVARSKÉ MINERALNÝ VODY	REP. CECA	Imbottigliamento acque minerali				si
6	ITALAQUAE	RM	Confezionamento beverages per marchi Ferrarelle / Vitasnella / Boario / Santagata / Natia			si	
7	LA DORIA	SA	Industria conserviera				si
8	LEVATI	PR	Tecnologie alimentari				si
9	OCME	PR	Progettazione, sviluppo, produzione di linee complete per il confezionamento e la pallettizzazione nei settori delle bevande, dell'alimentare liquido e solido, dei prodotti chimici e lubrificanti, della carta e detergenti per la casa e il personal care.	si		si	si
10	PARMACOTTO	PR	Azienda leader nella produzione e commercializzazione di salumi di alta qualità,	si		si	si
11	PARMALAT	PR	Azienda leader nella produzione di prodotti da forno e beverages	si		si	si
12	PROCOMAC	PR	Produzione di impianti per l'imbottigliamento	si		si	si

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
13	SIG SIMONAZZI	PR	Progettazione, produzione e vendita di macchine, linee complete e sistemi chiavi in mano per la preparazione, l'imbottigliamento ed il confezionamento di bevande in bottiglie di plastica, di vetro e in lattine.	si		si	si

Tabella 7.15 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab TECAL relativamente a macro-filone 1

Macro-filone 2: Progettazione e ingegnerizzazione di ambienti di lavoro a contaminazione controllata

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
1	ALTHEA	PR	Industria conserviera				si
2	BARDI	PR	Azienda produttrice di macchine per imbottigliamento	si		si	si
3	CONFRUIT	RA	Industria conserviera	si		si	si
4	GRUPPO DANONE	PARIGI (F)	Produzione alimentare	si		si	si
5	KARLOVARSKÉ MINERALNÝ VODY	REP. CECA	Imbottigliamento acque minerali		si	si	si
6	IBG SUD	CE	Produzione e la commercializzazione dei prodotti a marchio PEPSI.				si
7	ITALAQUAE	RM	Confezionamento beverages per marchi Ferrarelle / Vitasnella / Boario / Santagata / Natia	si		si	si
8	LA DORIA	SA	Industria conserviera			si	
9	LEVATI	PR	Tecnologie alimentari				si

N.	Azienda	Provincia	Attività	Partner con Capacità di Ricerca	Partner senza Capacità di Ricerca	Impresa User	Impresa Test-Bed
10	OCME	PR	Progettazione, sviluppo, produzione di linee complete per il confezionamento e la pallettizzazione nei settori delle bevande, dell'alimentare liquido e solido, dei prodotti chimici e lubrificanti, della carta e detersivi per la casa e il personal care.			si	si
11	PARMACOTTO	PR	Azienda leader nella produzione e commercializzazione di salumi di alta qualità				si
12	PARMALAT	PR	Azienda leader nella produzione di prodotti da forno e beverages				si
13	PROCOMAC	PR	Produzione di impianti per l'imbottigliamento				si
14	SIG SIMONAZZI	PR	Progettazione, produzione e vendita di macchine, linee complete e sistemi chiavi in mano per la preparazione, l'imbottigliamento ed il confezionamento di bevande in bottiglie di plastica, di vetro e in lattine.				si

Tabella 7.16 - Aziende che hanno mostrato interesse verso il Net-Lab TECAL relativamente a macro-filone 2

Programmazione

Per lo sviluppo della mission si prevede una prima fase (durata di circa due anni) di individuazione degli aspetti tecnici-tecnologici delle lavorazioni in atmosfera controllata, che richiederà un'approfondita analisi delle realtà impiantistiche del settore alimentare, al fine di definire le criticità implementative di una possibile innovazione tecnica, tecnologica e/o di prodotto. Tale fase verrà condotta principalmente dal DII di Parma.

Successivamente sarà richiesta una seconda fase di realizzazione progettuale dei requisiti tecnico-tecnologici individuati, anch'essa della durata di due anni, che impegnerà DII, DIEM e DISMI.

Congiuntamente DII, DIEM, DISMI procederanno, poi, con attività volte ad ingegnerizzare i requisiti progettuali individuati e a sperimentare gli stessi attraverso test pilota.

L'arco temporale per queste fasi sarà della durata di circa due anni.

Si richiederà infine un'ultima fase annuale mirata al trasferimento di queste innovazioni alle industrie che sarà realizzata dal DII.

Di seguito si riporta un diagramma di GANTT riportante la programmazione temporale e l'output delle singole fasi previste per lo sviluppo della mission.

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno	Output
FASE 1						Definizione delle criticità implementative di un trasferimento tecnologico
FASE 2						Definizione dei requisiti progettuali
FASE 3						Definizione e messa a punto delle tecniche, tecnologie e prodotti
FASE 4						Trasferimento tecnologico

Figura 7.12 – Programmazione temporale delle attività del net-lab

Dove:

FASE 1 - Analisi delle realtà impiantistiche

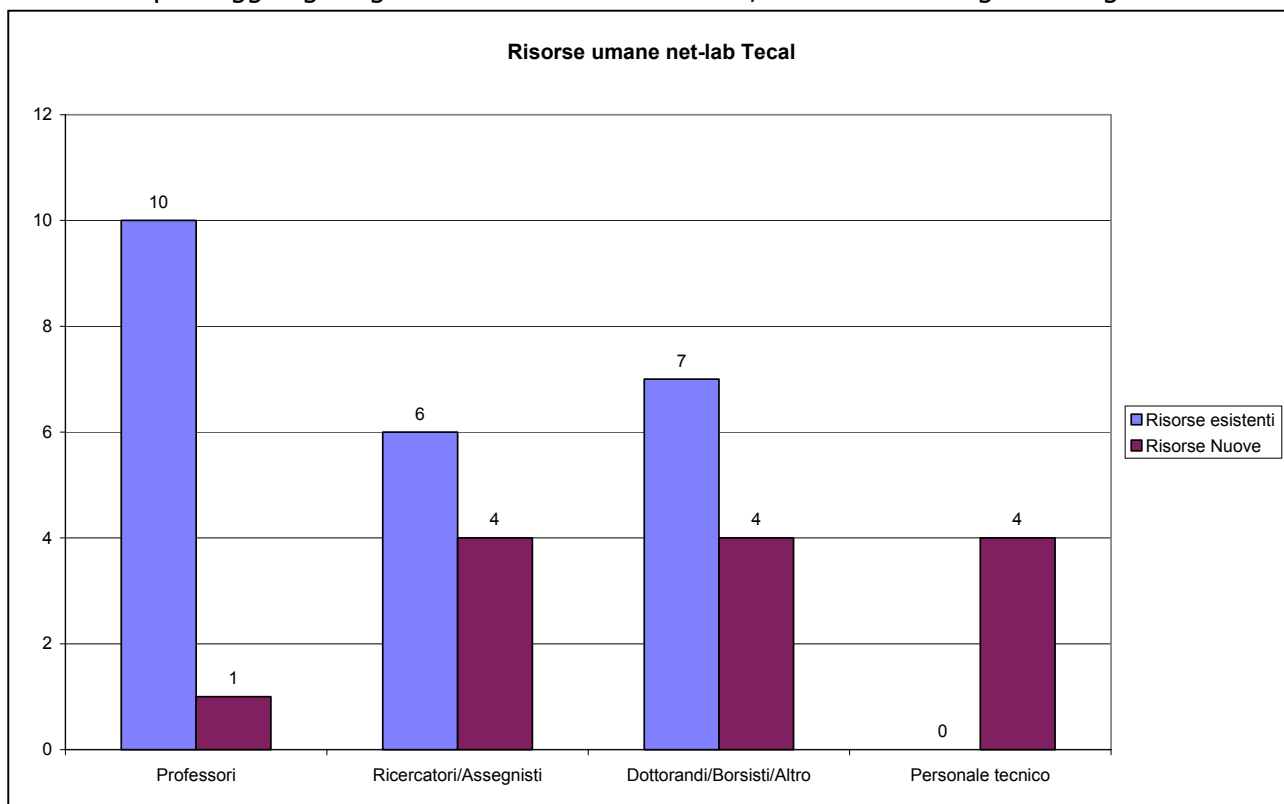
FASE 2 - Analisi e scelta dei requisiti progettuali

FASE 3 - Ingegnerizzazione/ sperimentazione delle tecniche, tecnologie e prodotti

FASE 4 - Applicazione industriale delle tecniche, tecnologie e prodotti

Risorse umane

Dal punto di vista delle risorse umane provenienti dal mondo della ricerca che si ritengono necessarie per raggiungere gli obiettivi del net-lab TECAL, ci si riferisca al grafico seguente.



Facilities

I principali laboratori che possono creare valore aggiunto per il net-Lab TECAL sono i seguenti:

◆ *Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari di Parma (SSICA)³*

L'area di competenza della SSICA è l'intera filiera dalla materia prima (frutta e ortaggi, carne, pesce) alla trasformazione finale in conserva alimentare (conserve sterilizzate di frutta, ortaggi, carne, pesci; derivati del pomodoro; succhi di frutta, marmellate e canditi, salse e condimenti; conserve sott'olio, sotto sale e sott'aceto; prodotti vegetali, carnei ed ittici essiccati e surgelati; salumi cotti e stagionati; estratti e dadi per brodo; ecc). L'attività di studio e di ricerca della SSICA è supportata da numerosi laboratori interni inerenti vari filoni di analisi: sterilizzazione, tecnologia, acqua, conserve vegetali e animali, imballaggi, microbiologia, ecc.

Tra i laboratori presenti in SSICA quello di maggiore interesse per il Net lab è quello relativo alla tecnologia alimentare dove si trovano attrezzature e impianti pilota tradizionali e di nuova concezione che permettono un approccio sperimentale ai vari problemi e una valutazione dell'applicabilità di nuove soluzioni e tecniche.

³ Tutte le altre informazioni inerenti la SSICA (ricerche, laboratori, pubblicazioni, ecc) sono reperibili sul sito www.ssica.it.

La possibilità di assemblare linee pilota di trasformazione abbinando specifiche attrezzature permette ai costruttori e alle aziende conserviere di studiare, in condizioni di trasformazione del tutto simili a quelle industriali, i risultati di trattamenti e di operazioni particolari.

Un'area libera, dotata dei principali servizi di linea, permette la rapida installazione di prototipi, di parti di linea e di apparecchi con i quali condurre prove di collaudo e di ottimizzazione di processi di produzione.

Una particolare attenzione viene rivolta allo studio e alla sperimentazione di tecnologie, di impianti e di materiali già applicati in settori industriali distanti da quello agroalimentare; l'innovazione del settore alimentare, infatti, in molti casi dipende dal corretto trasferimento e dall'adattamento di tecnologie, di impianti e di utilizzazione di materiali provenienti da settori più avanzati.

In quest'ottica si colloca la ricerca sulla sanificazione e la stabilizzazione degli alimenti ottenute mediante l'impiego di presse isostatiche operanti ad alte pressioni (fino a 900 MPa). L'aspetto innovativo di questa tecnica riguarda l'ottenimento di prodotti con ottime caratteristiche fisiche, funzionali e nutrizionali, in quanto è possibile trattare gli alimenti a freddo, a temperatura ambiente o comunque notevolmente inferiore a quella dei trattamenti termici tradizionali.

Il SSICA è ospitato in locali nuovi, spaziosi, con impiantistica di primo livello e con personale altamente specializzato e qualificato.

◆ **Laboratorio di Medicina del lavoro – Ospedale Maggiore di Parma**

Il laboratorio di medicina del lavoro raccoglie competenze che coprono il settore della prevenzione della sicurezza e della salute sui luoghi di lavoro in ottica di medicina del lavoro. Il laboratorio è dotato di strumentazioni e di attrezzature di analisi di primo livello e di un personale altamente specializzato e qualificato.

All'interno del Net Lab a tale cellula sarebbero affidate l'analisi e lo studio degli impatti sulla sicurezza e la salute del lavoratore impiegato nell'utilizzo delle nuove tecnologie proposte, nella produzione dei prodotti e nella conduzione dei processi con lavorazioni in atmosfera controllata.

◆ **Laboratorio di tecnica del riempimento asettico**

È disponibile c/o la Procomac S.p.A. di Parma, con la quale è stato stipulato un accordo di collaborazione, un laboratorio specifico dotato di apparecchiatura sperimentale completa per il riempimento di liquidi gassati e piatti appositamente costruita in versione asettica. Sono altresì disponibili strumentazione per il controllo e la registrazione automatica dei dati di pressione e temperatura durante il riempimento, laboratorio microbiologico completo di terreni di coltura e stufe termostate, ambienti condizionati climaticamente per la conservazione dei contenitori confezionati. Questi ambienti sono stati specificamente progettati e costruiti dal DII dell'Università di Parma e dagli sperimentatori dell'azienda.

◆ **Laboratorio per la sperimentazione delle macchine di confezionamento e imballaggio, aettiche e ultra clean.**

Anche questo laboratorio si avvale di apparecchiature opportunamente costruite per controllare l'affidabilità nel tempo dei sistemi meccanici a funzionamento continuo operanti in atmosfere aggressive.

La strumentazione di controllo utilizzata è quella classica dei controlli superficiali di corrosione ad alta risoluzione (LFED, STM) e dei controlli di resistenza a fatica dei materiali.

Parte di questa strumentazione, ossia quella concernente i controlli di resistenza a fatica, è disponibile presso il laboratorio del DII di Parma, mentre quella per i controlli superficiali di corrosione sono disponibili presso aziende costruttrici di macchine e impianti per l'industria alimentare con le quali esistono precisi accordi di collaborazione.

◆ **Laboratorio per il controllo dei materiali di confezionamento e dei prodotti confezionati.**

Le prove che vengono effettuate riguardano la resistenza meccanica dei contenitori in vetro, dei contenitori in PET e dei contenitori in poliaccoppiato (resistenza al carico di punta, resistenza a caduta, disassamento, resistenza alle temperature estreme e simili). Tutte le apparecchiature sono state acquisite dal commercio e opportunamente adattate. Altre prove attengono alla impermeabilità ai gas e al vapore. Ci si avvale per queste prove di celle di condizionamento appositamente adattate e della strumentazione analitica disponibile presso i laboratori della Facoltà di chimica dell'Università di Parma.

◆ **Laboratorio di Prova Materiali e Strutture**

Le attività del laboratorio di prova materiali e strutture del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli studi di Parma sono focalizzate su:

- prove sperimentali di resistenza meccanica, tecnologiche e di analisi modale su materiali e componenti meccanici;
- prove sperimentali acustiche e termofluidodinamiche;
- simulazioni al calcolatore dello stato tensionale e delle vibrazioni in organi meccanici;
- simulazioni al calcolatore dell'acustica di ambienti civili e industriali;
- simulazioni termofluidodinamiche al calcolatore.

Il Laboratorio di Prova materiali e strutture non presenta carenze né di attrezzature e né di strumentazioni per quel che riguarda le attività sopra elencate che sono parte dell'oggetto delle tematiche del Net-lab.

◆ **ISPESL – Laboratorio dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul lavoro**

Il Laboratorio dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul lavoro è un laboratorio di forte interesse per le imprese. L'attività è incentrata sulla progettazione in sicurezza di macchinari e attrezzature altamente complesse. Questa struttura, la cui messa in sistema nel Net Lab genera valore aggiunto, si occuperebbe dei problemi legati alla definizione, progettazione e ingegnerizzazione dei macchinari, delle attrezzature, degli impianti e delle utilities da adottare nella produzione dei prodotti e nella conduzione dei processi con lavorazioni in atmosfera controllata.