

**PIANO STRATEGICO DIPARTIMENTI
UNIVERSITÀ DI PARMA
(2019-2021)**

**DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA E ARCHITETTURA
(DEPARTMENT OF
ENGINEERING AND ARCHITECTURE)**

1	Introduzione	4
2	Linee strategiche e programmazione del Dipartimento	5
2.1	Linee strategiche	5
2.1.1	Ricerca	5
2.1.2	Didattica	8
3	Ambito strategico RICERCA.....	12
3.1	Obiettivo strategico R2 - POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURE E ATTREZZATURE PER LA RICERCA.....	12
3.2	Obiettivo strategico R3 - POTENZIAMENTO DELLA RICERCA DI ATENEO ATTRAVERSO PROGRAMMI PLURIENNALE DI FINANZIAMENTO.....	12
3.3	Obiettivo strategico R4 - VALORIZZAZIONE DEL CAPITALE UMANO ESISTENTE E MIGLIORAMENTO DEI PROCESSI AMMINISTRATIVI.....	13
4	Ambito strategico DIDATTICA	14
4.1	Obiettivo strategico D1 - RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA.....	14
4.2	Obiettivo strategico D2 - POTENZIAMENTO DEI SERVIZI OFFERTI AGLI STUDENTI.....	19
4.3	Obiettivo strategico D3 - VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA DI FORMAZIONE POST-LAUREAM.....	21
4.4	Obiettivo strategico D4 - PROMOZIONE DELLA QUALITÀ E DELL'EFFICACIA DELL'AZIONE DIDATTICA ANCHE MEDIANTE METODOLOGIE E TECNOLOGIE INNOVATIVE E ATTIVITÀ DI SOSTEGNO ALLA PROFESSIONALITÀ DOCENTE	24
5	Ambito strategico TERZA MISSIONE	24
5.1	Obiettivo strategico TM1 - DIFFUSIONE DELLA CONOSCENZA	25
5.2	Obiettivo strategico TM2 - VALORIZZAZIONE DI BENI PUBBLICI STORICI COME PUNTI PRIVILEGIATI DI COMUNICAZIONE TRA UNIVERSITÀ E SOCIETÀ	26
5.3	Obiettivo strategico TM3 - INIZIATIVE DI RESPONSABILITÀ SOCIALE E CITTADINANZA ATTIVA.....	27
5.4	Obiettivo strategico TM4 - INTERAZIONE CON IL TESSUTO PRODUTTIVO TERRITORIALE.....	27
6	Ambito strategico INTERNAZIONALIZZAZIONE	31
6.1	Obiettivo strategico INT1 - MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE DELL'ATENEO	31
6.2	Obiettivo strategico INT2 - MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE DELL'ATENEO	32
7	Area strategica trasversale ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ'	33
7.1	Obiettivo strategico AQ1 - CONSOLIDAMENTO DEI PROCESSI DI AQ NELLA DIDATTICA, RICERCA, TERZA MISSIONE E INTERNAZIONALIZZAZIONE.....	34
8	Area strategica trasversale EFFICIENZA ED EFFICACIA DELL'AZIONE AMMINISTRATIVA	34
8.1	Obiettivo strategico AMM1 - MIGLIORAMENTO E INNOVAZIONE DEI PROCESSI AMMINISTRATIVI.....	34
9	Area strategica trasversale PERSONALE	35
9.1	Obiettivo strategico AMM3 - VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE UMANE – COMPONENTE PERSONALE TECNICO E AMMINISTRATIVO	35
10	Area strategica trasversale COMUNICAZIONE.....	35
10.1	Obiettivo strategico AMM5 - POTENZIAMENTO DELLA VISIBILITÀ ISTITUZIONALE DI ATENEO – SVILUPPO DELLA COMUNICAZIONE PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ, ACCOGLIENZA, ASCOLTO E DIALOGO CON I DIVERSI STAKEHOLDER E CON IL TERRITORIO.....	35
11	Area strategica trasversale SVILUPPO DEI SISTEMI INFORMATIVI.....	36

11.1	Obiettivo strategico AMM7 - INTEGRARE LE TECNOLOGIE DIGITALI NEI PROCESSI DI ATENEO.....	36
12	Appendice: obiettivi pluriennali di ricerca, didattica e terza missione del DIA	37
12.1	Obiettivi pluriennali di ricerca	37
12.1.1	Linee di ricerca - Unità di Architettura.....	37
12.1.2	Linee di ricerca - Unità di Ingegneria civile ed ambientale.....	48
12.1.3	Linee di ricerca - Unità di Ingegneria dell'informazione	51
12.1.4	Linee di ricerca - Unità di Ingegneria meccanica e gestionale.....	57
12.2	Azioni programmate	62
12.2.1	Unità di Architettura	63
12.2.2	Unità di Ingegneria civile-ambientale.....	64
12.2.3	Unità di Ingegneria dell'informazione.....	65
12.2.4	Unità di Ingegneria meccanica e gestionale.....	66
12.3	Obiettivi pluriennali in ambito didattico.....	67
12.3.1	Unità di Architettura	67
12.3.2	Unità di Ingegneria civile e ambientale	69
12.3.3	Unità di Ingegneria dell'informazione.....	70
12.3.4	Unità di Ingegneria meccanica e gestionale.....	71
12.4	Azioni programmate	73
12.4.1	Unità di Architettura	73
12.4.2	Unità di Ingegneria civile e ambientale	74
12.4.3	Unità di Ingegneria dell'informazione.....	74
12.4.4	Unità di Ingegneria meccanica e gestionale.....	76
12.5	Obiettivi di terza missione	77
12.6	Azioni programmate con riferimento agli obiettivi di terza missione	77

PIANO STRATEGICO 2019-2021

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

(DEPARTMENT OF ENGINEERING AND ARCHITECTURE)

1 Introduzione

Il presente documento costituisce un aggiornamento del documento di “Programmazione triennale 2018-2020” del dipartimento, nel seguito indicato come DP18-20. Si rimanda in particolare al DP18-20 per quanto riguarda le sezioni su:

- Missione, *vision* e valori (paragrafo 2 del DP18-20)
- Analisi del contesto ed ambiti di attività (paragrafo 3 del DP18-20)
- Organizzazione e servizi (paragrafo 4 del DP18-20)
- Infrastrutture (paragrafo 5 del DP18-20)
- Organico (paragrafo 6 del DP18-20)
- Programmazione del personale (paragrafo 7.2 del DP18-20)
- Attività didattica in cui è impegnato il dipartimento (paragrafo 8.1 del DP18-20)
- Ambiti di intervento dell’attività di terza missione (paragrafo 10.1 del DP18-20)
- Risultati attuali (terza missione) (paragrafo 10.2 del DP18-20)
- Altre fonti (paragrafo 12 del DP18-20)
- Dettagli analitici del carico didattico dei docenti – unità di Architettura (All. 1 del DP18-20)
- Dettagli gruppi di ricerca – unità di Ingegneria meccanica e gestionale (All. 2 del DP18-20)
- Dettagli gruppi di ricerca – unità di Ingegneria civile e ambientale (All. 3 del DP18-20)
- Dettagli obiettivi e attività di ricerca – unità di Ingegneria civile e ambientale (All. 4 del DP18-20)
- Dettagli contratti con enti pubblici e privati – unità di Ingegneria civile-ambientale e architettura (ex DICATeA) (All. 5 del DP18-20)
- Dettagli contratti con enti pubblici e privati – unità di Ingegneria dell’informazione (All. 5 del DP18-20)
- Dettagli contratti con enti pubblici e privati – unità di Ingegneria meccanica e gestionale (All. 7 del DP18-20)
- Dettagli del progetto “Parma University FabLab” (All. 8 del DP18-20).

In ottemperanza alla richiesta pervenuta dall’Ateneo in data 4.12.2018, il DP18-20 è stato revisionato e trasformato in Piano Strategico Dipartimentale 2019-2021 per allinearli agli obiettivi

definiti dall'Ateneo stesso all'interno del proprio Piano Strategico 2019-2021. Nello specifico, l'allineamento è consistito nella razionalizzazione degli obiettivi delineati all'interno del DP18-20, che sono stati rivisitati alla luce dei quattro ambiti strategici di Ateneo, quali 1) Didattica; 2) Ricerca; 3) Terza missione; 4) Internazionalizzazione.

Si precisa che la trattazione è limitata agli obiettivi strategici per i quali il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha proposto all'interno del DP18-20 o intende proporre per il prossimo triennio, delle effettive azioni che risultino allineate agli obiettivi di Ateneo. Per questo motivo, alcuni degli obiettivi strategici di Ateneo sono omessi nel prosieguo della trattazione.

2 Linee strategiche e programmazione del Dipartimento

2.1 Linee strategiche

2.1.1 Ricerca

Le linee strategiche di ricerca del Dipartimento di Ingegneria e Architettura (DIA) per il prossimo triennio intendono posizionarsi all'interno delle seguenti tematiche (si rimanda alla successiva sezione 12 per approfondimenti).

1. Industry 4.0 e Smart society

Stiamo attraversando un momento rivoluzionario nello sviluppo di tutti gli ambiti della vita umana – urbano, lavorativo, domestico, nonché degli spazi di mobilità che li connettono - caratterizzato da un incremento vertiginoso della connettività e da un ripensamento globale di tutte le attività umane guidato dai principi di sostenibilità e di efficienza. In questo scenario, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (*Information and Communication Technologies*, ICT) stanno evolvendo in modo impetuoso, rendendo sempre più compenstrate attività di ricerca in ambito elettronico, informatico e delle telecomunicazioni. L'Unità di Ingegneria dell'Informazione, facendo leva su un bagaglio di conoscenze fortemente trasversale e sinergico, si pone l'obiettivo di far evolvere le proprie competenze ICT al fine di contribuire in modo intelligente e sostenibile allo sviluppo dell'industria e della società.

Per quanto riguarda la Smart Society, aspetti fondamentali che saranno affrontati riguardano i temi Smart Living (quali: tecnologie domotiche evolute; percezione biofisiologica evoluta; reti di telecamere e sensori intelligenti), Smart City (quali: sostenibilità energetica, fondata su risorse rinnovabili e distribuite, della mobilità, cioè la Green Mobility; la supervisione e gestione intelligente della rete elettrica; la percezione distribuita tramite sistemi Internet of Things (IoT); il monitoraggio ambientale mediante sensori, velivoli a pilotaggio remoto e telecamere), Smart Agriculture (quali: agricoltura di precisione; gestione IT evoluta della filiera agricola), Smart Health (quali: sistemi di telemedicina, dispositivi mobili per il monitoraggio della salute e la cura; gestione integrata dei dati sociosanitari; virtualizzazione dei servizi), Smart Industry. La nostra società è basata sull'utilizzo di dispositivi personali (quali smartphone, tablet e dispositivi indossabili), nonché dalla diffusione sempre maggiore di droni e robot. Reti di persone (reti sociali) e reti di cose (Internet of Things) tendono ad integrarsi sempre di più e uno sviluppo armonico della nostra società si baserà sempre di più sullo sviluppo di tecnologie in grado di acquisire, trasferire ed elaborare enormi quantità di dati. Lo sviluppo di sistemi di comunicazione in grado di supportare il trasferimento di queste moli di dati sarà imprescindibile e si parlerà sempre di più di Smart Connectivity, in termini di sistemi di comunicazione ottici, wireless e satellitari avanzati.

Nell'ultimo decennio i problemi legati alla disponibilità ed all'utilizzo delle risorse energetiche sono divenuti sempre più importanti nell'ottica di uno sviluppo sostenibile del pianeta. L'utilizzazione efficiente delle fonti energetiche rappresenta un aspetto che si rivela sempre più complesso, dimostrando di richiedere lo studio non già di specifici argomenti (come ad esempio l'efficienza energetica dei sistemi di generazione, l'isolamento termico, gli impianti a fonti rinnovabili, ecc.), ma anche delle filiere energetiche nel loro complesso. La necessità di una visione olistica dei problemi legati ai temi dell'energia e dei conseguenti impatti sull'ambiente è ormai evidente sia a livello nazionale che internazionale e mondiale. La transizione verso filiere energetiche più sostenibili individua come priorità lo sviluppo delle energie rinnovabili attraverso l'integrazione in Sistemi Energetici "intelligenti", lo sviluppo di soluzioni di storage energetico, l'efficienza energetica dei processi in ambito civile e industriale ed il monitoraggio continuo degli indicatori di efficienza energetica. Di queste tematiche si occuperà nel triennio a venire l'Unità di Ingegneria meccanica e gestionale.

Nell'ambito della Smart Industry, i sistemi fisico-cibernetici (Cyber-Physical Systems, CPS) stanno aprendo la strada ad una mappatura, in tempo reale, fra realtà industriale fisica e realtà virtuale. In questo ambito, l'Unità di Ingegneria dell'Informazione svilupperà: innovativi sistemi di controllo e attuazione in grado di ottimizzare tutte le fasi della produzione massimizzando l'efficienza energetica; innovative reti sensoriali per il monitoraggio distribuito; dispositivi basati su tecnologie fotoniche per la manifattura intelligente; strumenti per la pianificazione del movimento autonomo di veicoli sia stradali che industriali; strumenti di percezione 2D/3D e localizzazione.

Il modello Industry 4.0 è una grande sfida per il piano di produzione italiano; la sfida della competitività industriale si gioca, sempre più, su nuovi paradigmi di produzione e lavoro, così come anche previsto dal piano nazionale di innovazione Industria 4.0. La quarta rivoluzione industriale è caratterizzata dall'introduzione nel sistema produttivo di macchine intelligenti, interconnesse tra loro, che permettono analisi complesse di dati e adattamenti real-time. La personalizzazione del prodotto (produzione *customer-centric*) rende necessario un profondo ridisegno organizzativo nella direzione dell'integrazione tra progettazione, manufacturing e marketing, tematiche di cui si occuperà l'Unità di Ingegneria meccanica e gestionale.

2. Principi di sostenibilità e rigenerazione urbana

Nella stagione appena iniziata del "consumo di suolo zero" e dell'emergenza ambientale, i temi della rigenerazione urbana e della sostenibilità, in coerenza con le più recenti evoluzioni della professione e le mutate esigenze della città, sono di interesse prioritario per la ricerca delle discipline dell'Architettura e dell'Ingegneria civile e ambientale.

Nell'ambito della valorizzazione del patrimonio esistente si associano, sempre più di frequente, al ciclo di vita delle produzioni architettoniche termini legati alla gestione dei rifiuti, quali la regola delle 4 R: riduzione, riuso, riciclo e recupero. Prima di arrivare alla gestione di un manufatto prodotto in passato come materiale di riciclo, il primo passo da affrontare (e forse anche quello più intrinsecamente sostenibile) è quindi quello che riguarda il riuso. Conoscere il patrimonio edilizio esistente, le sue caratteristiche materico-costruttive e l'uso (ma anche il non-uso o l'ab-uso) che ne viene fatto è indispensabile per avviare una riflessione sulla responsabilità di gestire in modo oculato questo patrimonio e non sprecare non solo il suolo "vergine" ma anche le risorse necessarie per la trasformazione. Dalla conoscenza deriva poi la consapevolezza dei diversi valori in gioco - dal costruito più recente al monumento storico, passando per l'edilizia minore che caratterizza paesaggi urbani ed extraurbani - nonché la valutazione delle specifiche vocazioni alla trasformabilità, da affrontare sempre in un'ottica di sostenibilità economica, energetica, funzionale ma anche culturale ed estetica. La ricerca si indirizzerà quindi verso l'analisi a diverse scale del patrimonio costruito per

la definizione di strategie di intervento che permettano di limitarne al massimo la perdita a favore della sua conservazione e trasformazione compatibile.

Nell'ambito del rapporto tra Architettura, Città, Paesaggio e Territorio emergono in grande evidenza alcune sfide strategiche complementari tra loro: la sostenibilità, la rigenerazione urbana, la Smart City, la pianificazione sostenibile di territorio e paesaggio, con la piena considerazione dei rischi ambientali, della necessità di adattamento ai cambiamenti climatici e di nuovi scenari di sviluppo socio-economico. L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione dell'ONU che individua 17 Obiettivi, tra cui la città sicura, inclusiva, resistente e sostenibile, in grado di sviluppare rapidamente una dimensione intelligente e interattiva grazie al quarto livello delle rivoluzioni industriali. Questo va inteso come straordinaria opportunità di facilitazione nei modi di vivere delle persone. La società contemporanea sta mutando abitudini e costumi, evidenziando l'esigenza di ripensare gli strumenti di governo per interpretare questa nuova condizione del comunicare e dell'abitare. La città andrà ripensata non semplicemente come risposta tecnologica alle esigenze delle persone, ma attraverso un rinnovamento della cultura urbana e delle identità esistenti. Diverse città del mondo si stanno ripensando in questa chiave, sperimentando nuove logiche di intervento alla ricerca della massima integrazione tra tutte le tematiche urbane.

Analogamente, l'obiettivo rivolto alla mitigazione e adattamento nei confronti del cambiamento climatico, e l'interesse per la sostenibilità degli ecosistemi terrestri e alla conservazione della biodiversità, obbligano a un profondo ripensamento delle politiche e degli strumenti che governano le trasformazioni territoriali. E questo con ancora maggiore attenzione nel nostro Paese e, in particolare, nell'ambito medio-padano, dove lunghi cicli di civilizzazione e articolate stratificazioni degli assetti urbani e territoriali hanno determinato paesaggi-palinessto: testimonianze evidenti di una sapienza antica dalla forte intenzionalità progettuale e gestionale nei confronti del territorio, quasi sempre capaci di assicurare equilibri sostenibili delle configurazioni spaziali via via ottenute. Tale complessità appare tuttavia sempre più sottoposta al rischio di un'omologante banalizzazione, se non della totale scomparsa; di fronte alle pressioni antropiche e naturali più recenti, ne emerge sempre più l'intrinseca fragilità. Da qui l'esigenza di focalizzare la ricerca dell'unità di Architettura sui cambiamenti in atto e sulle possibili risposte in ambito tecnico e amministrativo, ridefinendo confini e relazioni tra obiettivi di "cura" della città e del territorio e capacità di costruire scenari di modificazione del contesto, secondo opzioni più attente al contesto di valorizzazione e intervento progettuale.

Le competenze richieste nell'area dell'Ingegneria Civile e Ambientale sono in fase di radicale cambiamento e revisione in conseguenza di manifestazioni alquanto evidenti di fenomeni di cambiamento climatico e di frequenti eventi sismici, con la necessità di nuovi concetti nel progettare e costruire le infrastrutture, con l'adozione di materiali di concezione innovativa e di nuove idee nel programmare la manutenzione e la sicurezza secondo standard rigorosi. Negli ultimi anni gli eventi alluvionali in Europa hanno causato danni per circa 4.9 miliardi di Euro/anno. A causa dei cambiamenti climatici, inoltre, si prevede che la frequenza degli eventi alluvionali in Europa possa raddoppiare entro il 2050 e le perdite economiche addirittura quintuplicarsi. Sotto questa spinta è stata approvata la Direttiva 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni) che intende istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno della Comunità Europea. Il consumo del suolo, le catastrofi naturali, la protezione dell'ambiente e la programmazione dell'uso dei materiali, richiedono uno sforzo tecnico che trova le sue fondamenta nella ricerca di base e applicata. La ricerca di base mira a ristabilire la corretta priorità tra idea e applicazione e si estende a tutti i settori della nuova Ingegneria Civile e Ambientale che devono contribuire alla sostituzione dei vecchi criteri, efficaci in molte situazioni ma ormai

inefficienti, con i nuovi criteri di scelta dei materiali, di sfruttamento delle loro proprietà, di gestione dell'ambiente e del territorio. "Soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri". È questa la definizione di sviluppo sostenibile proposta dalla World Commission on Environment and Development dell'ONU. La stessa Commissione indica i cinque principali obiettivi per uno sviluppo sostenibile: la crescita economica, la localizzazione delle risorse per sostenerla, la partecipazione a sistemi politici democratici, l'adozione di stili di vita atti a garantire la conservazione del pianeta, livelli di popolazione in armonia con le potenzialità produttive degli ecosistemi.

L'Ingegneria Civile e Ambientale è chiamata ad adeguare e aggiornare le più antiche tra le pratiche costruttive, mirate alla realizzazione delle abitazioni, delle vie di comunicazione, alla regimazione dei flussi delle acque, alla messa in sicurezza dei siti antropici o con valenza economica rilevante. Deve farlo con una spinta anche maggiore a causa delle forti contrazioni del mercato che hanno nascosto l'importanza di un settore vitale per lo svolgimento di tutte le altre attività: i siti industriali, la logistica, la distribuzione dei fluidi, i servizi di connettività fisica e di segnali, richiedono opere civili con una tecnologia adeguata ai nuovi standard. Ottimizzare l'uso delle risorse, ridurre i rifiuti, migliorare la compatibilità ambientale, sono tre principi fondamentali dell'ingegnere civile e ambientale che, in aggiunta, deve sviluppare nuove tecnologie con materiali e tecniche innovative.

In quest'ottica, l'Unità di Ingegneria Civile e Ambientale annovera tutte le componenti culturali che sono adeguate, per competenza e rigore, ad affrontare le nuove sfide in sinergia e con sincretismo, quando necessario, per raggiungere gli obiettivi di una crescita compatibile con la salvaguardia di alti standard qualitativi di sicurezza ed efficienza. L'unità è da sempre aperta a collaborazioni con le altre unità del DIA, nonché con altri Dipartimenti e altre sedi Universitarie, Nazionali e Internazionali. Pertanto, una programmazione per obiettivi comuni appare assolutamente realizzabile e foriera di ricadute vantaggiose e di risultati adeguati alle esigenze del Territorio e della Società Civile.

2.1.2 Didattica

L'offerta formativa del DIA consiste in corsi di laurea o laurea magistrale ai sensi del D.M. 270/2004 e in corsi post-laurea (dottorato di ricerca, master o scuole di specializzazione). Nel triennio 2019-2021 è intenzione del DIA potenziare e soprattutto diversificare l'offerta formativa nelle modalità di seguito indicate.

1. Percorsi sperimentali ad indirizzo professionalizzante

In termini di diversificazione, il DIA potrà valutare l'introduzione di percorsi formativi sperimentali ad indirizzo professionalizzante (c.d. "**lauree professionalizzanti**") ai sensi del D.M. 987/2016 e del successivo D.M. 935/2017, in collaborazione con i collegi pertinenti (principalmente collegi dei periti o dei geometri). A tale riguardo è opportuno segnalare che alcuni atenei, anche limitrofi a Parma, stanno procedendo all'introduzione di percorsi sperimentali della tipologia indicata. In particolare, si segnala l'introduzione di un corso ad indirizzo professionalizzante per la formazione di Ingegneri dell'Industria Intelligente presso l'Università di Modena e Reggio Emilia¹, in convenzione con il Collegio dei Periti industriali. Presso l'Università di Padova sarà invece attivata una laurea professionalizzante per geometri, denominata "Tecniche e Gestione dell'Edilizia e del Territorio"².

L'introduzione di un percorso di laurea professionalizzante, oltre ad allineare l'offerta formativa del DIA a quella di altri Atenei e a sfruttare un'opportunità offerta dalla recente normativa, potrebbe avere anche positive ripercussioni sul numero di studenti. Infatti si è osservato in precedenza che

¹ <http://www.modenatoday.it/eventi/cultura/unimore-laurea-professionalizzante-super-periti-5-febbraio-2018.html>

² <http://www.dicea.unipd.it/edilizia-e-territorio-al-primo-corso-professionalizzante>

un punto di debolezza presente in diversi corsi di studio incardinati presso il DIA è rappresentato dall'insoddisfacente profitto degli studenti, soprattutto al primo anno di corso, che è una delle cause di abbandono. Verosimilmente l'offerta di un corso professionalizzante consentirebbe di recuperare parte degli studenti che attualmente abbandonano i corsi di laurea del DIA dopo il primo anno.

Nello specifico, il DIA intende valutare una proposta di laurea professionalizzante in **Tecniche dell'edilizia/costruzioni e territorio/costruzioni, estimo e topografia**. La motivazione dell'istituzione del Corso nasce dalla volontà di venire incontro ai mutamenti previsti dalla normativa Europea che prevede il possesso di un titolo di laurea per lo svolgimento di attività di libera professione, in particolare per la figura professionale del geometra. Le competenze della figura professionale sono pertanto coerenti con quelle delle aree tradizionali di intervento del geometra (costruzioni, estimo, topografia), approfondendo e ampliando conoscenze e capacità sulle tematiche di maggior interesse e attualità. Gli sbocchi occupazionali principali sono nel recupero e riqualificazione degli edifici anche dal punto di vista energetico, nella progettazione con tecniche eco-compatibili e sostenibili, nel rilevamento e rappresentazione del territorio a supporto della progettazione, al tracciamento, alle operazioni catastali, nella valutazione degli immobili, nella gestione dei cantieri e della sicurezza, nella tutela ambientale. Il percorso formativo del corso di laurea verrà organizzato in sinergia con i colleghi dei Geometri e con gli Istituti Tecnici Superiori del territorio. Il carattere professionalizzante del corso sarà garantito da incarichi di insegnamento affidati anche a professionisti qualificati e ad un congruo numero di crediti formativi destinato alle attività di tirocinio. I settori disciplinari coinvolti, oltre a quelli delle materie di base, sono quelli dell'ingegneria civile e ambientale, dell'estimo, della fisica tecnica.

2. Istituzione di nuovi corsi di studio

In termini di potenziamento, il DIA intende valutare l'introduzione di nuovi corsi di studio, cercando di offrire percorsi che si sposino con le esigenze del tessuto industriale. In questo senso, in uno studio di settore di Messe Frankfurt presentato a Parma nel 2011 alla Fiera dell'Automazione SPS Italia, si afferma che la città di Parma è il centro geografico dell'automazione italiana: entro un raggio di 200 km dalla città si trova l'85% delle aziende di automazione italiane. Dal 2011 ad oggi si è assistito poi ad un incremento costante del manifatturiero italiano di automazione e robotica, coniugato ad una internazionalizzazione sempre più pronunciata. Il territorio parmense vede la forte presenza di aziende di automazione nel settore alimentare e farmaceutico, in un contesto regionale (l'Emilia-Romagna) dove il tessuto aziendale forma distretti produttivi di eccellenza con forte presenza dell'automazione. Fra questi si segnalano il distretto automobilistico (la cosiddetta *motor valley*), il distretto di costruzioni di macchine e impianti per il packaging (la *packaging valley*), il distretto di macchine e produzioni ceramiche (la *tile valley*) e il distretto degli impianti per la logistica di magazzino (con movimentazioni e navette robotizzate). In questo ambito regionale si riscontra una forte domanda di laureati (triennali e magistrali) in ingegneria con competenze di automazione, domanda che spesso purtroppo rimane inevasa. Si osserva inoltre che la recente iniziativa nazionale di manifattura digitale (Piano Nazionale Industria 4.0) renderà prevedibilmente ancora più forte questa domanda. L'automazione contribuisce inoltre fortemente a migliorare la qualità e le prestazioni nei prodotti e nei processi, favorendo così la penetrazione dell'automazione nelle industrie, nei servizi e nella vita quotidiana.

Muovendo dalla considerazione che lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione ha permesso in tempi recenti l'automatizzazione di una miriade di compiti e processi che coinvolgono macchine, impianti, robot, veicoli, edifici, dispositivi personali, oggetti anche collegati a reti e ad Internet, una proposta di percorso formativo che permetta di cogliere queste opportunità è rappresentata da un **nuovo corso di laurea in Ingegneria dell'Automazione** (interclasse, classi L-8 e L-9). Il nuovo corso di laurea si propone di rispondere alla domanda aziendale, nonché di rispondere alla domanda di

formazione da parte dei potenziali studenti. La figura dell'ingegnere di automazione è ben nota agli studenti delle scuole medie superiori sia per le attività di orientamento dei corsi di laurea in ingegneria dell'automazione già attivi a Milano, Bologna e Napoli, sia indirettamente attraverso la significativa diffusione mediatica sull'impatto e potenzialità dell'Automazione e dell'Intelligenza Artificiale ed anche, per esempio, attraverso iniziative quali le Olimpiadi dell'Automazione che coinvolgono docenti e studenti di istituti tecnici e professionali. La proposta nasce dalla collaborazione delle due Unità di Ingegneria dell'Informazione e di Ingegneria Meccanica e Gestionale, le cui esperienze di ricerca e terza missione nell'automazione e nella robotica si sono consolidate negli ultimi due decenni, unitamente alla didattica in insegnamenti su queste tematiche offerti agli studenti di ingegneria (fra i più rilevanti "Robotica industriale" già attivo dall'a.a.1994/95, "Azionamenti elettrici per l'Automazione" e "Automazione industriale"). Da segnalare, inoltre, la collaborazione dei docenti delle due Unità a partire dal 2010 nell'organizzazione degli incontri biennali per gli studenti di ingegneria su "Automazione: la figura professionale dell'ingegnere" unitamente ad aziende e ANIPLA, Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione.

Il DIA intende anche potenziare la propria offerta in termini di corsi di laurea magistrale, mediante l'attivazione di un nuovo **corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza** (LM-26). Tale corso di laurea magistrale (offerto per l'a.a.2017/18 da soli 4 atenei pubblici italiani) si pone l'obiettivo di formare tecnici preparati ad affrontare le tematiche della sicurezza intesa nella sua accezione più ampia, spaziando dall'ambito delle costruzioni, delle infrastrutture e dell'ambiente. Il laureato magistrale in ingegneria della sicurezza avrà competenze per svolgere analisi probabilistiche di rischio per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, impianti, cantieri, luoghi di lavoro, servizi e infrastrutture. Sarà in grado di studiare, analizzare, progettare, sviluppare e rendere operativi impianti, sistemi integrati, soluzioni tecnologiche innovative hardware e software, strategie e piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura dolosa o colposa che possano danneggiare persone fisiche e/o risorse materiali e immateriali e sarà inoltre in grado di gestire eventi imprevisti mettendo in atto strategie per la limitazione del danno ed il ripristino delle condizioni iniziali. Gli sbocchi occupazionali potranno essere quelli inerenti la valutazione della sicurezza di sistemi complessi e della gestione delle situazioni estreme, con quantificazione e riduzione dei livelli di rischio coinvolti. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'ingegneria Civile e ambientale e della Geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione della sicurezza del territorio, delle strutture e infrastrutture quali, ad esempio, Protezione civile, ANAS, Vigili del fuoco, ecc.

Per quanto concerne l'ambito di Architettura, è stato attivato dal 2015 un processo di revisione dell'offerta formativa fondato sugli esiti dell'analisi della qualità e dell'attrattività dei CdS all'interno del bacino di utenza dell'Ateneo. Tale processo ha portato alla modifica delle denominazioni e degli ordinamenti didattici vigenti, con attivazione del **Corso di Laurea in Architettura, Rigenerazione, Sostenibilità**, che è entrato in vigore dall'a.a.2018/2019. Il nuovo ordinamento didattico del **Corso di Laurea magistrale in Architettura e città sostenibili** entrerà in vigore dall'a.a.2019/2020. A partire da questa configurazione, previa verifica della attrattività della sezione in inglese del corso di studi, nel prossimo triennio si intende rendere autonoma la sezione in inglese mediante l'attivazione di un **corso di Laurea magistrale internazionale in Architectural and Urban Sustainable Design and Planning**. A tal fine occorrerà verificare la disponibilità di un numero di garanti adeguato per l'istituzione del nuovo corso di studi, prevedendo una coerente programmazione del corpo docente per il nuovo CdS.

Con maggiore elasticità, rispetto alla programmazione triennale di cui si sta trattando in questo documento, si ritiene opportuno segnalare l'intenzione di attivare un **secondo corso di Laurea** incentrato sui temi dell'ecodesign.

3. Introduzione di curricula in corsi di studio esistenti

In termini di curricula attivati in corsi di studio esistenti, sempre nell'intento di formare figure professionali in grado di soddisfare le esigenze del territorio, è intenzione del DIA valutare l'introduzione di un **curriculum in Ingegneria farmaceutica** all'interno del corso di laurea Magistrale in Ingegneria degli impianti e delle macchine dell'industria alimentare. L'idea di offrire a Parma una formazione magistrale con specializzazione nel campo dell'Ingegneria farmaceutica è in gestazione da diverso tempo e scaturisce sostanzialmente dai bisogni e dall'interesse avvertiti e raccolti nel corso dei pluriennali rapporti instaurati con aziende del settore meccanico che si occupano della progettazione e realizzazione di macchine per la produzione ed il confezionamento di forme farmaceutiche. Come è noto, sul territorio regionale, in particolare nell'area attorno a Bologna ma non solo, esistono numerose aziende di questo settore, quali ad esempio IMA e MG2 attorno a Bologna, Comecer e ITECO a Castel Bolognese (RA), TEMA Sinergie a Faenza, FPS a Fiorenzuola d'Arda (PC), Fedegari ad Albuzzano (PV); tali aziende detengono una significativa quota del mercato mondiale delle macchine per il Pharma, avendo come principali competitors aziende tedesche.

Al momento non risulta che vi sia alcun corso di laurea magistrale con una specializzazione in Ingegneria farmaceutica a livello italiano; viceversa, corsi di studio che rilasciano titoli simili (ad esempio, Ingegneria biomedica o Ingegneria farmaceutica) rappresentano una realtà consolidata negli Stati Uniti, anche se occorre sottolineare che si tratta in gran parte di corsi rivolti alla formazione di figure di ingegneri chimici con una specializzazione sui prodotti farmaceutici e biomedici più che sui processi e gli strumenti di produzione degli stessi. L'esistenza di un significativo mercato del lavoro per figure di ingegneri specializzati nella comprensione dei processi farmaceutici e di consolidati rapporti di ricerca di molte aziende del settore con l'Ateneo di Parma, nonché attività in fase di sviluppo (alcune aziende avevano, ad esempio, effettuato una manifestazione di interesse per il progetto InnoHub dell'Ateneo di Parma) inducono a ritenere che la proposta possa inserirsi a pieno titolo nella filiera Didattica-Ricerca-Terza missione che punta fortemente al quadro di riferimento regionale anche attraverso le strutture del Tecnopolo dell'Università di Parma.

Il corso potrà essere proposto in lingua inglese ed eventualmente giovare della collaborazione con ISPE (*International Society for Pharmaceutical Engineering*), società professionale di cui esiste un *Italian Chapter* che rappresenta, al momento un autorevole riferimento in termini di formazione continua e post laurea per gli impiegati nel settore, nonché per la definizione di standard operativi. Al curriculum dovrà contribuire anche il Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, che già eroga didattica all'interno del corso di Laurea magistrale in Ingegneria degli impianti e delle macchine dell'industria alimentare con gli insegnamenti di Microbiologia degli alimenti, Scienze e tecnologia alimentare e Igiene degli alimenti. Il Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco si impegnerà quindi ulteriormente con nuovi insegnamenti in un nuovo curriculum, in ragione del fatto che la figura professionale che detto curriculum intende formare dovrebbe essere caratterizzata da solide competenze e conoscenze tipiche dei settori caratterizzanti l'ambito farmaceutico (principalmente CHIM/09, CHIM/08, BIO/14).

4. Potenziamiento della didattica post-laurea

Per quanto attiene alla didattica post-laurea, il DIA intende migliorare l'offerta formativa dei Corsi di Dottorato di ricerca attivi presso la Scuola di Dottorato in Ingegneria e Architettura (SDIA)³, mediante l'introduzione di maggiori competenze specialistiche, l'erogazione di seminari e di corsi *ad hoc*.

³ <http://dia.unipr.it/it/didattica/dottorato-di-ricerca-0>

Si intende altresì proporre nel prossimo triennio l'istituzione di un **Master universitario di II livello** di durata annuale, rivolto ai laureati magistrali in Ingegneria Civile, Ingegneria Ambientale, Ingegneria Edile-Architettura e Geologia, con l'obiettivo di approfondire tematiche inerenti il rischio in diversi ambiti quali quello idraulico, dell'inquinamento, sismico, da movimenti franosi, meteorologico, vulcanico, da incendio, da esplosioni, ecc. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'Ingegneria civile e ambientale e della Geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione del rischio quali, ad esempio, Protezione civile, Autorità di bacino del Po, Agenzia Interregionale per il Po, Regione Emilia Romagna, INGV, ARPAE, Vigili del fuoco, ecc.

3 Ambito strategico RICERCA

3.1 Obiettivo strategico R2 - POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURE E ATTREZZATURE PER LA RICERCA

R2.1 Istituzione del Fondo Attrezzature per la Ricerca, emanazione suo regolamento di accesso ed erogazione fondi

R2.1.1 Preparazione e pubblicazione del bando annuale sulla base del finanziamento stanziato a bilancio, raccolta delle domande e supporto amministrativo alla Commissione Ricerca per la elaborazione della graduatoria e conseguente assegnazione dei fondi

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha beneficiato dell'istituzione di un fondo di Ateneo per le attrezzature, che ha permesso di acquisire una attrezzatura nell'anno 2018. È ovviamente intenzione del Dipartimento formulare nuove richieste in questo senso in occasione di prossimi bandi. Inoltre il Dipartimento intende realizzare al proprio interno un'attività di censimento delle attrezzature disponibili presso i propri laboratori, finalizzato a fornire una catalogazione accessibile a tutto il personale docente e ricercatore, facilitarne la reperibilità e incrementarne le potenzialità di impiego.

3.2 Obiettivo strategico R3 - POTENZIAMENTO DELLA RICERCA DI ATENEO ATTRAVERSO PROGRAMMI PLURIENNALE DI FINANZIAMENTO

R3.1 Creazione di un sistema premiale, a progetto, riservato a Docenti e ricercatori senior al fine di sostenere ricerche già affermate ovvero a forte contenuto innovativo e potenzialmente dirompenti

R3.1.1 Creazione e successiva gestione amministrativa di programmi di finanziamento per progetti di ricerca di consolidamento o scouting

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha svolto nel 2018 una azione di assicurazione qualità (AQ) per il tramite del Presidio Qualità di Dipartimento (PQD) e in particolare del Delegato alla ricerca volta a valorizzare le attività di ricerca svolte all'interno del dipartimento stesso. Nello specifico, l'azione ha riguardato l'istituzione di un premio interno per articoli pubblicati su riviste di fascia Q1 o A rivolto a "RU" e "RTD A-B". Allo scopo è stato emanato un bando, disponibile alla pagina <https://dia.unipr.it/it/node/3386>. Nell'ambito del prossimo triennio, si prevede di reiterare l'azione già svolta.

R3.2 Creazione di un sistema premiale riservato ai giovani ricercatori di età inferiore ai 40 anni per lo sviluppo di idee innovative da realizzare nel breve periodo (1 anno)

R3.2.1 Creazione e successiva gestione amministrativa di programmi di finanziamento per giovani ricercatori e loro successiva gestione amministrativa

Come descritto al punto precedente, il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha svolto nel 2018 una azione di AQ per il tramite del PQD e in particolare del Delegato alla ricerca volta a valorizzare le attività di ricerca svolte all'interno del dipartimento stesso. Il PQD sta anche valutando altre azioni dei AQ che possono rientrare nell'obiettivo 3.2.1; ne è un esempio l'istituzione di un premio interno riservato a dottorandi, assegnisti e/o borsisti che partecipano in qualità di PI o WP leaders a bandi competitivi, attualmente in fase di valutazione tra le azioni di AQ per il 2019.

3.3 Obiettivo strategico R4 - VALORIZZAZIONE DEL CAPITALE UMANO ESISTENTE E MIGLIORAMENTO DEI PROCESSI AMMINISTRATIVI

R4.1 Incentivazione alla realizzazione di grandi progetti di ricerca, anche in ottica interdisciplinare

R4.1.1 Raccolta dati riguardo l'attività dei singoli Dipartimenti in materia di reperimento di risorse da bandi competitivi regionali, nazionali ed europei da sottoporre alla valutazione della Commissione Ricerca

Il PQD del Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha svolto nel 2018 un'azione dei AQ volta ad incrementare la visibilità dei progetti di ricerca finanziati su bandi competitivi vinti da docenti afferenti al dipartimento stesso. Allo scopo, è stata creata una pagina web accessibile all'indirizzo <https://dia.unipr.it/it/ricerca/progetti-di-ricerca/ricerca-finanziata-su-bandi-competitivi>. Si prevede, per il prossimo triennio, la creazione di una banca dati interna quale archivio dei progetti realizzati dai docenti del dipartimento.

R4.1.2 Individuazione di "best cases/best practices" nell'ambito della progettazione competitiva e loro divulgazione presso le strutture più deboli (attività condotta dai responsabili scientifici)

La Scuola di Dottorato di ricerca in Ingegneria e Architettura (SDIA) realizza da alcuni anni un corso propedeutico rivolto ai nuovi dottorandi. All'interno del ciclo di lezioni proposte, un intervento sempre presente è quello di un docente vincitore di un progetto finanziato da bandi nazionali/internazionali che porta la propria esperienza illustrando le best practices di scrittura e gestione di tali progetti. È ovviamente intenzione del Dipartimento di Ingegneria e Architettura mantenere questa attività di formazione ed eventualmente potenziarla con ulteriori interventi.

R4.4 Valorizzazione dei prodotti della ricerca

R4.4.1 Raccolta dati riguardo l'attività di pubblicazione dei singoli Dipartimenti da sottoporre alla valutazione della Commissione Ricerca

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha svolto nel 2018 una azione di AQ per il tramite del PQD e in particolare del Delegato alla ricerca volta al monitoraggio delle attività di ricerca svolte all'interno del dipartimento stesso. Nello specifico, l'azione in oggetto ha riguardato l'inserimento su una apposita pagina web del DIA di:

- una sezione per l'area bibliometrica con i riferimenti bibliografici alle due pubblicazioni più citate per ogni SSD nel quinquennio;

- una sezione per l'area non bibliometrica con i riferimenti bibliografici con gli articoli su riviste di fascia A e con le due monografie più significative per ogni SSD nel quinquennio.

I criteri adottati per l'individuazione dei prodotti di ricerca, oltre al periodo temporale (2013-2017), sono stati la categoria della rivista, che deve ricadere in classe Q1 sia per impatto della rivista (secondo il *Source Normalized Impact per Paper* - SNIP - Scopus), sia per impatto delle citazioni (secondo *All Science Journal Classification* - ASJC - Scopus). Tra questi, sono stati selezionati i due contributi con il maggior numero di citazioni o più rappresentativi delle tematiche di ricerca del SSD. Tale azione è stata completata nel 2018 con risultati visibili al link <https://dia.unipr.it/it/node/3585>. Per il triennio 2019-2021 è ovviamente previsto di riproporre l'attività di monitoraggio della ricerca svolta all'interno del dipartimento e la successiva individuazione delle pubblicazioni maggiormente significative.

R4.5 Divulgazione interna ed esterna della migliore ricerca di Ateneo

R4.5.1 Creazione di un magazine di Ateneo a periodicità semestrale per fare conoscere internamente all'Ateneo e presso altri stakeholder le ricerche di maggior successo e i ricercatori che le conducono

L'azione in oggetto è svolta principalmente a livello di Ateneo, mediante la creazione di un magazine dedicato alle attività di ricerca. Si segnala tuttavia che il Dipartimento di Ingegneria e Architettura intende allinearsi all'azione di Ateneo, suggerendo semestralmente (o comunque su richiesta dell'Ateneo stesso) le attività che ritiene particolarmente meritorie e utili alla divulgazione a livello di Ateneo.

R4.6 Organizzazione di eventi internazionali per promuovere la ricerca di Ateneo e il sistema Parma

R4.6.1 Promuovere e sostenere l'organizzazione di eventi, congressi, seminari, summer school che abbiano come promotori Docenti e/o Dipartimenti di Unipr al fine di divulgare e sviluppare la ricerca e generare attrattività sul territorio

Il PQD del Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha in programma tra le AQ del 2019 la realizzazione di un video di presentazione delle attività di ricerca e terza missione del dipartimento stesso. Alla data di redazione del presente documento, si è in fase di raccolta delle informazioni da parte delle diverse unità che compongono in dipartimento. Una volta realizzato, il video costituirà uno strumento utile alla divulgazione delle attività del dipartimento ai potenziali stakeholder.

4 Ambito strategico DIDATTICA

4.1 Obiettivo strategico D1 - RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

D1.1 Revisione e riqualificazione dell'offerta formativa in qualità

D1.1.1 Ottimizzazione dei percorsi formativi delle lauree magistrali attraverso l'introduzione e/o riprogettazione di curricula sulla base di un costante confronto con il contesto produttivo locale anche alla luce dell'eventuale processo di revisione a livello nazionale delle Classi di Laurea e di Laurea Magistrale

Come ampiamente illustrato nel DP18-20, il Dipartimento di Ingegneria e Architettura intende ampliare la propria offerta formativa nel prossimo triennio. Nello specifico, con riferimento alla riprogettazione o inserimento di curricula, si segnalano da un lato la continua revisione dei corsi di laurea/laurea magistrale con l'obiettivo di formare ingegneri specializzati che sappiano inserirsi facilmente nel contesto industriale, dall'altro l'intenzione di sviluppare l'offerta formativa tenendo prioritariamente conto delle esigenze delle aziende del territorio e delle eventuali e potenziali sinergie con altre unità del dipartimento. A tale riguardo, si è registrato innanzitutto l'interesse del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco a sviluppare un'attività didattica congiunta a livello **curriculum in Ingegneria farmaceutica** all'interno del corso di laurea Magistrale in Ingegneria degli impianti e delle macchine dell'industria alimentare (classe LM-33). L'idea di offrire a Parma una formazione magistrale con specializzazione nel campo dell'Ingegneria farmaceutica è in gestazione da diverso tempo e scaturisce sostanzialmente dai bisogni e dall'interesse avvertiti e raccolti nel corso dei pluriennali rapporti instaurati con aziende del settore meccanico che si occupano della progettazione e realizzazione di macchine per la produzione ed il confezionamento di forme farmaceutiche. Come è noto, sul territorio regionale, in particolare l'area attorno a Bologna, ma non solo, esistono numerose aziende di questo settore, quali ad esempio IMA e MG2 attorno a Bologna, Comecer e ITECO a Castel Bolognese (RA), TEMA Sinergie a Faenza, FPS a Fiorenzuola d'Arda (PC), Fedegari ad Albuzzano (PV); tali aziende detengono una significativa quota del mercato mondiale delle macchine per il Pharma, avendo come principali competitors aziende tedesche.

Al momento non risulta che vi sia alcun corso di laurea magistrale con una specializzazione in Ingegneria farmaceutica a livello italiano; viceversa, corsi di studio che rilasciano titoli simili (ad esempio, Ingegneria biomedica o ingegneria farmaceutica) rappresentano una realtà consolidata negli Stati Uniti, anche se occorre sottolineare che si tratta in gran parte di corsi rivolti alla formazione di figure di ingegneri chimici con una specializzazione sui prodotti farmaceutici e biomedici più che sui processi e gli strumenti di produzione degli stessi. L'esistenza di un significativo mercato del lavoro per figure di ingegneri specializzati nella comprensione dei processi farmaceutici e di consolidati rapporti di ricerca di molte aziende del settore con l'Ateneo di Parma, nonché attività in fase di sviluppo (alcune di aziende avevano, ad esempio, effettuato una manifestazione di interesse per il progetto InnoHub dell'Ateneo di Parma) inducono a ritenere che la proposta possa inserirsi a pieno titolo nella filiera Didattica-Ricerca-Terza missione che punta fortemente al quadro di riferimento regionale anche attraverso le strutture del Tecnopolo dell'Università di Parma.

D1.2 Progettazione, in qualità, di nuovi percorsi formativi che tengano conto del contesto del mercato del lavoro e delle specificità dell'Università di Parma e del suo territorio, anche attraverso la valorizzazione della multidisciplinarietà dei percorsi di studio

D1.2.1 Istituzione di nuovi Corsi di Laurea e Corsi di Laurea Magistrale alla luce della recente evoluzione della normativa nazionale (revisione delle classi di laurea, istituzione di nuove classi di laurea, introduzione delle lauree professionalizzanti) in coerenza con le esigenze di formazione e le peculiarità culturali espresse dal territorio e dal mondo del lavoro nel rispetto dei rapporti con gli altri Atenei, in particolare quelli del contesto emiliano-romagnolo

Come ampiamente illustrato nel DP18-20, il Dipartimento di Ingegneria e Architettura intende ampliare la propria offerta formativa nel prossimo triennio. Rientrano nel presente obiettivo le azioni di seguito descritte.

Al fine di dare piena attuazione agli obiettivi formativi discendenti dal quadro europeo, all'interno dei CdS di Architettura (triennale e magistrale) è stato attivato fin dal 2015 un processo di revisione

dell'offerta formativa fondato sugli esiti dell'analisi della qualità e dell'attrattività dei CdS stessi all'interno del bacino di utenza dell'Ateneo. Tale processo ha portato, dopo il confronto con gli organi di consultazione esterna (Comitato d'Indirizzo), alla modifica delle denominazioni e degli ordinamenti didattici vigenti, presentata ai relativi CCS (il 14.11.2017) e in Consiglio di Dipartimento (il 23.11.2017), con approvazione all'unanimità. Il nuovo ordinamento didattico del Corso di Laurea in **Architettura, Rigenerazione, Sostenibilità** è entrato in vigore dall'anno accademico 2018/2019. Il nuovo ordinamento didattico del Corso di Laurea magistrale in **Architettura e città sostenibili** entrerà in vigore dall'a.a.2019/2020. Il Corso di Laurea magistrale in Architettura e città sostenibili sarà erogato, come già accade per il Corso di Laurea magistrale in Architettura, anche in lingua inglese.

A partire da questa configurazione, previa verifica della attrattività della sezione in inglese del corso di studi, nel prossimo triennio si intende rendere autonoma la sezione in inglese mediante l'attivazione di un corso di **Laurea magistrale internazionale in Architectural and Urban Sustainable Design and Planning**. A tal fine occorrerà verificare la disponibilità di un numero di garanti adeguato per l'istituzione del nuovo corso di studi, prevedendo una coerente programmazione del corpo docente per il nuovo CdS.

Con maggiore elasticità rispetto alla programmazione triennale di cui si sta trattando in questo documento, si ritiene opportuno segnalare l'intenzione di attivare un **secondo Corso di Laurea incentrato sui temi dell'ecodesign**. Già nella proposta originaria di revisione dell'offerta didattica di Architettura era stata inserita una proposta in tal senso. In particolare, i contenuti del futuro corso di laurea saranno incentrati sulla definizione di strumenti per la progettazione di oggetti e servizi orientati ai principi della sostenibilità ambientale. Il corso di laurea intenderà, pertanto, formare nuove figure professionali, gli "eco-designer" appunto, dotate di competenze e di conoscenze specifiche volte alla progettazione eco-sostenibile dei prodotti industriali, in grado di gestire il progetto dell'intero ciclo di vita di un prodotto in modo da prevenire e ridurre i suoi impatti sull'ambiente, integrando i requisiti ambientali nel processo di sviluppo dei prodotti.

Riguardo al miglioramento della qualità della didattica svolta dai docenti dell'Unità, si ritiene che un primo obiettivo di particolare rilevanza – quello relativo alla revisione complessiva dei corsi di studio – sia stato raggiunto con le recenti approvazioni delle modifiche di ordinamento prima richiamate. Siccome tale attuazione viene a coincidere quasi perfettamente con il ciclo di programmazione triennale 2018-2020 si può ipotizzare che i miglioramenti detti possano essere ottenuti mediante un insieme di azioni sinergiche che attengono, in primo luogo, alla attuazione della nuova offerta formativa prefigurata dai nuovi ordinamenti. Tra queste si possono ricordare la razionalizzazione degli insegnamenti laboratoriali e la individuazione di due percorsi opzionali nel corso di laurea; la diminuzione del numero di insegnamenti, la focalizzazione sugli aspetti progettuali e professionalizzanti di carattere interdisciplinare, l'introduzione dei workshop nei laboratori di sintesi e una migliore puntualizzazione dei contenuti e delle modalità di esecuzione della prova finale.

Per quanto attiene all'ambito dell'ingegneria civile e ambientale, le azioni previste per i prossimi anni sono finalizzate a:

- Consolidare l'offerta formativa attuale aggiornando i contenuti e le modalità didattiche dei corsi erogati;
- Mantenere ed ampliare, per quanto possibile, l'attuale offerta di corsi a scelta per accrescerne l'attrattività per i propri studenti e per quelli di altri atenei;
- Sviluppare ulteriormente le collaborazioni di scambio (didattica e ricerca) con atenei stranieri, per aumentare la qualità della formazione e fornire una preparazione più

facilmente spendibile anche a livello extra-nazionale (scambi Erasmus Plus+ e stage internazionali);

- Ampliare la propria offerta formativa includendo anche le discipline inerenti la sicurezza e l'affidabilità, senza le quali - oggigiorno - la gestione delle città, dei territori e dell'ambiente non possono essere efficacemente ed economicamente sostenute;
- Rispondere all'esigenza di formazione di livello universitario per la figura professionale del geometra, per la quale a breve sarà richiesto il possesso di un titolo di laurea per svolgere attività di libera professione.

Più in dettaglio, con il duplice obiettivo di migliorare la propria competitività con altri Atenei e di intercettare una domanda di formazione che non trova attualmente risposte a livello locale, a seguito delle recenti consultazioni con il mondo delle imprese e degli enti di gestione del territorio, l'unità di Ingegneria civile e ambientale ritiene di poter proporre l'Istituzione a partire dall'anno accademico 2021/2022 di un nuovo corso laurea magistrale (LM-26) dal titolo **Ingegneria della sicurezza**. Tale corso di laurea magistrale (offerto per l'a.a.2017/2018 da soli 4 atenei pubblici italiani) si pone l'obiettivo di formare tecnici preparati ad affrontare le tematiche della sicurezza intesa nella sua accezione più ampia, spaziando dall'ambito delle costruzioni, delle infrastrutture e dell'ambiente. Il laureato magistrale in ingegneria della sicurezza avrà competenze per svolgere analisi probabilistiche di rischio per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, impianti, cantieri, luoghi di lavoro, servizi e infrastrutture. Sarà in grado di studiare, analizzare, progettare, sviluppare e rendere operativi impianti, sistemi integrati, soluzioni tecnologiche innovative hardware e software, strategie e piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura dolosa o colposa che possano danneggiare persone fisiche e/o risorse materiali e immateriali e sarà inoltre in grado di gestire eventi imprevisti mettendo in atto strategie per la limitazione del danno ed il ripristino delle condizioni iniziali. Gli sbocchi occupazionali potranno essere quelli inerenti la valutazione della sicurezza di sistemi complessi e della gestione delle situazioni estreme con quantificazione e riduzione dei livelli di rischio coinvolti. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'ingegneria civile e ambientale e della geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione della sicurezza del territorio, delle strutture e infrastrutture quali, ad esempio, Protezione civile, ANAS, Vigili del fuoco, ecc.

Nell'ambito dei percorsi di laurea professionalizzante, l'unità di ingegneria civile e ambientale intende proporre l'istituzione dall'a.a.2019/2020 di un nuovo corso di laurea professionalizzante dal titolo: **Tecniche dell'edilizia/costruzioni e territorio/costruzioni, estimo e topografia**. La motivazione dell'istituzione del Corso nasce dalla volontà di venire incontro ai mutamenti previsti dalla normativa Europea che prevede il possesso di un titolo di laurea per lo svolgimento di attività di libera professione, in particolare per la figura professionale del geometra. Le competenze della figura professionale sono pertanto coerenti con quelle delle aree tradizionali di intervento del geometra (costruzioni, estimo, topografia), approfondendo e ampliando conoscenze e capacità sulle tematiche di maggior interesse e attualità. Gli sbocchi occupazionali principali sono nel recupero e riqualificazione degli edifici anche dal punto di vista energetico, nella progettazione con tecniche eco-compatibili e sostenibili, nel rilevamento e rappresentazione del territorio a supporto della progettazione, al tracciamento, alle operazioni catastali, nella valutazione degli immobili, nella gestione dei cantieri e della sicurezza, nella tutela ambientale. Il percorso formativo del corso di laurea verrà organizzato in sinergia con i colleghi dei Geometri e con gli Istituti Tecnici Superiori del territorio. Il carattere professionalizzante del corso sarà garantito da incarichi di insegnamento affidati anche a professionisti qualificati e ad un congruo numero di crediti formativi destinato alle

attività di tirocinio. I settori disciplinari coinvolti, oltre a quelli delle materie di base, sono quelli dell'ingegneria civile e ambientale, dell'estimo, della fisica tecnica. In termini di didattica post-laurea, l'unità di ingegneria civile e ambientale intende valutare l'attivazione di un Master di II livello di durata annuale dal titolo (indicativo) **Analisi, previsione, prevenzione e gestione dei rischi naturali e antropici**. Tale Master, rivolto ai laureati magistrali in ingegneria Civile, ingegneria Ambientale, ingegneria Edile-Architettura e Geologia, si pone l'obiettivo di approfondire tematiche inerenti il rischio in diversi ambiti quali quello idraulico, dell'inquinamento, sismico, da movimenti franosi, meteorologico, vulcanico, da incendio, da esplosioni, ecc. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'ingegneria civile e ambientale e della geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione del rischio quali, ad esempio, Protezione civile, Autorità di bacino del Po, Agenzia Interregionale per il Po, Regione Emilia Romagna, INGV, ARPAE, Vigili del fuoco, ecc.

Simili azioni sono state delineate dai docenti dell'unità di Ingegneria dell'Informazione nel tentativo di individuare nuove soluzioni per la didattica. Le principali proposte in questo senso sono elencate nel seguito:

- Occorre una soluzione sistematica e certa per un tutorato capillare e organico, svincolato da progetti e bandi particolari dai tempi ed esiti incerti. Ogni insegnamento con almeno 10 studenti deve avere un tutor-studente; insegnamenti con elevata numerosità (ad esempio oltre i 60 studenti) devono avere almeno due tutor-studenti; i tutor dovrebbero essere presenti in aula e nei laboratori durante le lezioni e le esercitazioni per stabilire una relazione diretta con gli studenti.
- La didattica degli insegnamenti deve modificarsi per tenere conto delle diverse caratteristiche ed interessi degli studenti attuali: è indispensabile aumentare la didattica in laboratorio investendo più tempo con gli studenti nello sviluppo di esperienze e progetti. La componente fondazionale degli insegnamenti, che deve continuare ad essere impartita e verificata, può in molti insegnamenti seguire – e non precedere – la componente progettuale e motivazionale.
- Sono necessari ritocchi puntuali alle offerte didattiche dei Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi, ad esempio per incrementare le scelte degli studenti, anche aggiungendo scelte vincolate tra insegnamenti caratterizzanti, e per aggiungere insegnamenti a scelta professionalizzanti richiesti da studenti ed aziende.
- Nelle lauree magistrali è opportuno migliorare i meccanismi per un efficace inserimento di studenti provenienti da altre sedi e da corsi di laurea con caratteristiche diverse rispetto alla laurea in Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni. Ciò può avvenire prevedendo CFU a scelta al primo anno da configurare in modo opportuno, così come già sperimentato nelle Lauree magistrali in Ingegneria elettronica e in Communication Engineering.

Appare inoltre prioritario consolidare l'offerta didattica attuale e renderla attrattiva. Ciò significa integrare la docenza necessaria per i Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi. In prospettiva, a partire dall'a.a. 2021/2022, si potrà sviluppare l'offerta formativa tenendo prioritariamente conto delle esigenze delle aziende del territorio e delle eventuali e potenziali sinergie con altre unità del dipartimento.

A tale riguardo, nel caso sussistesse l'interesse delle unità di Ingegneria dell'Informazione e di Ingegneria Industriale, raccogliendo stimoli ed informazioni nei contatti con le imprese del

territorio, si ritiene che a partire dall'a.a.2021/22 si possa valutare l'attivazione di un corso di **laurea triennale interclasse (L-08 e L-09) in Ingegneria dell'Automazione**, ovvero, in alternativa, di un corso di laurea magistrale in Automation Engineering, erogato in Inglese, nella classe LM-25 o eventualmente interclasse tra LM-25 e LM-32, aperto a laureati triennali delle classi L-08 (ingegneria dell'informazione) e L-09 (ingegneria industriale). L'eventuale progettazione di un nuovo corso di laurea o di laurea magistrale dovrà essere condotta dalle unità dipartimentali in stretto raccordo con le imprese e con gli organi dell'ateneo.

Consapevoli che l'interesse del tessuto economico è solo uno degli elementi necessari per l'attivazione di un nuovo corso di studio, ai fini di detta attivazione si valuterà la volontà delle aree culturali coinvolte e la disponibilità e le esigenze di docenza, oltre all'interesse dei laureati di primo livello.

D1.2.2 Consolidamento dei Corsi di Laurea e Laurea Magistrale multidisciplinari tra più Dipartimenti e interateneo, nel rispetto della necessità di assicurare un'adeguata e solida formazione disciplinare

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha già attivi due corsi di laurea magistrale interateneo, denominati:

- “Advanced automotive engineering” (erogato in lingua inglese) - classe LM-33, con sede amministrativa presso l'Università di Modena e Reggio Emilia;
- “Advanced automotive electronic engineering” (erogato in lingua inglese) – classe LM-29, con sede amministrativa presso l'Università di Bologna.

Sono inoltre stati avviati percorsi per verificare la possibilità di istituire un CdL interateneo con l'Università di Ferrara in ambito Ingegneria civile-architettura, principalmente indirizzato alle problematiche della conservazione e riuso del patrimonio architettonico.

4.2 Obiettivo strategico D2 - POTENZIAMENTO DEI SERVIZI OFFERTI AGLI STUDENTI

D2.1 Consolidamento delle attività di orientamento in ingresso e accoglienza

D2.1.1 Consolidamento e potenziamento delle attività di orientamento in ingresso e dei rapporti strutturati con le scuole superiori e gli uffici scolastici regionali

I corsi di studio inerenti alle diverse classi di laurea (L-7, L-8, L-9) in Ingegneria attivi presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura, hanno aderito al bando relativo ai “Piani per l'orientamento e il Tutorato” banditi dal MIUR a seguito del DM 1047/2017. Tramite questi bandi, uniti in cordate disciplinari con altri Atenei, i corsi di laurea propongono numerose attività volte ad integrare e sviluppare le consuete attività di orientamento volte al successo formativo tramite l'avvio di azioni volte ad individuare la corretta vocazione degli studenti in ingresso, il possesso degli adeguati strumenti culturali e metodologici di base e l'accompagnamento nella transizione Scuola/Università.

I corsi di laurea in ambito L-7 e L-9 afferenti al Dipartimento di Ingegneria e Architettura hanno aderito anche ai “Piani di azione territoriale per l'orientamento e il successo formativo” banditi dalla Regione Emilia Romagna. Le linee di azione interessate (con riferimento al POR FSE 2014/202 OT101 – priorità di investimento 10.1 e OT 8 – priorità di investimento 8.4) riguardano le azioni di sistema per la qualificazione, innovazione e valutazione delle azioni di orientamento e di promozione del successo formativo e le azioni di Sistema per la parità di genere, mediante l'attivazione di specifici Laboratori in ambito STEM.

D2.1.3 Valorizzazione delle attività già strutturate a livello di Ateneo per favorire l'accoglienza degli studenti con esigenze specifiche (studenti con DSA, BSE, studenti part-time e studenti impegnati in attività sportiva)

Tutti i corsi di studio incardinati presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura prevedono la possibilità di piani di studio part-time per studenti che ne facciano richiesta, a norma del vigente regolamento di Ateneo per l'iscrizione degli studenti a tempo parziale (<https://www.unipr.it/node/11534>). I piani di studio part-time sono pubblicati sulle pagine web dei relativi corsi di laurea/laurea magistrale. Si segnala comunque che alcuni corsi di studio incardinati presso il Dipartimento non registrano la presenza di studenti part-time e che comunque la numerosità degli stessi è ridotta.

Per quanto attiene a studenti con DSA, il Dipartimento ha al proprio interno un docente referente per fasce deboli e disabilità a cui gli studenti possono rivolgersi per concordare con i docenti interessati particolari modalità d'esame.

Il riconoscimento dei crediti sportivi è previsto in tutti i corsi di studio incardinati presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura, a norma del vigente regolamento di Ateneo per le attività libere di partecipazione (<https://www.unipr.it/node/17128>). Ogni corso di studio ha adottato proprie regole per il computo dei CFU eventualmente conseguiti da uno studente/atleta; tali regole sono riportate all'interno del regolamento del corso di studi.

D2.2 Consolidamento delle attività di orientamento in itinere

D2.2 Implementazione di attività strutturate di tutorato didattico a favore degli studenti

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha sempre attivato bandi per l'attribuzione di assegni per l'incentivazione delle attività di tutorato e delle attività didattico-integrative; il più recente è stato pubblicato nel settembre 2018 ed è relativo all'a.a.2018/2019 (<https://www.dia.unipr.it/it/node/3330>). Inoltre, durante l'a.a.2017/2018 ulteriori bandi sono stati pubblicati nell'ambito dell'attività PRO3 2016-2018 (<https://dia.unipr.it/it/node/2781>). I candidati risultati assegnatari dei bandi hanno svolto la propria attività in forma di supporto agli studenti nell'ambito di insegnamenti specifici, risultati particolarmente critici a seguito delle analisi svolte dalla Commissione Paritetica Docenti-Studenti del dipartimento o dal Nucleo di Valutazione di Ateneo. Specifiche pagine del Dipartimento chiariscono agli studenti la finalità dell'attività di tutoraggio (ad esempio, <https://dia.unipr.it/it/node/3557>).

Ulteriori attività svolte a favore degli studenti in ingresso riguardano i precorsi che vengono erogati nel mese di settembre e riguardano numerosi corsi di laurea/laurea magistrale del Dipartimento. Anche in questo caso, specifiche pagine del Dipartimento chiariscono agli studenti la finalità dei precorsi (<https://dia.unipr.it/it/didattica/immatricolazioni-test-di-ingresso-e-precorsi>).

D2.3 Potenziamento e rafforzamento delle attività di placement

D2.3.1 Incremento delle occasioni di incontro e dialogo con le aziende in tema di potenziamento del placement

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura partecipa da sempre all'iniziativa Job Day di Ateneo, che nell'anno 2018 è stata tenuta all'interno dei locali del Dipartimento stesso. I docenti del dipartimento sono inoltre attivi nell'individuazione di opportunità di tirocini formativo per i propri

studenti e nella divulgazione delle stesse, ad esempio mediante la piattaforma Elly del proprio insegnamento o mediante le pagine del corso di laurea/laurea magistrale. Diversi corsi di laurea/laurea magistrale incardinati presso il dipartimento prevedono inoltre il tirocinio formativo tra le attività obbligatorie; in alcuni casi, tale attività è stata inserita negli ultimi anni, proprio con la finalità di potenziare l'attività di placement degli studenti.

4.3 Obiettivo strategico D3 - VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA DI FORMAZIONE POST-LAUREAM

D3.1 Dottorato di Ricerca

D3.1.1 Supporto alle Scuole di Dottorato nella realizzazione di percorsi multidisciplinari in collaborazione anche con le imprese e il mondo del lavoro

Presso il DIA è attiva la Scuola di Dottorato in Ingegneria e Architettura (SDIA), nata con l'obiettivo di supervisionare e razionalizzare le attività previste all'interno dei corsi di dottorato, così da permettere di offrire ai dottorandi adeguate strutture per la ricerca ed elevati livelli di qualità e produttività scientifica. Pur nel rispetto delle specifiche esigenze culturali, l'obiettivo della scuola è di favorire l'interdisciplinarietà e l'acquisizione di competenze trasversali, che affianchino le competenze specifiche di ogni singolo settore di ricerca. Ciò è perseguito anche incoraggiando l'apertura internazionale e la mobilità, nel rispetto dei principi della Carta Europea dei Ricercatori.

Considerando la natura fortemente applicativa ed interdisciplinare delle conoscenze che si sviluppano nell'ambito del DIA, la Scuola si propone di intercettare in misura crescente le necessità di un mercato del lavoro più ampio di quello puramente accademico. Ciò comporta che la Scuola non sia soltanto attenta alla formazione dei ricercatori in senso stretto, ma sia anche orientata a quella degli innovatori, capaci di trasferire conoscenza nell'industria e nella pubblica amministrazione. I corsi di dottorato attivi presso la SDIA si avvalgono sia di borse di studio ministeriali sia di finanziamenti privati. Il corso di dottorato rappresenta un importante meccanismo di coinvolgimento di giovani neolaureati nelle attività di ricerca svolte dal Dipartimento, contribuendo, al contempo, alla loro formazione in ambito di ricerca. Il rilevante coinvolgimento delle giovani generazioni è ulteriormente testimoniato dall'ampia presenza di assegnisti di ricerca e, più di recente, di ricercatori a tempo determinato, cui il DIA riconosce un ruolo fondamentale. Il DIA ha inoltre ospitato diversi studenti e dottorandi provenienti dall'estero.

Presso la SDIA sono attualmente attivi n.3 corsi di Dottorato di ricerca, di seguito elencati e descritti.

1) Dottorato di ricerca in Ingegneria civile e architettura: Il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile e Architettura⁴ mira a fornire agli studenti:

- una solida conoscenza delle principali problematiche dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura, sviluppando capacità di sintesi di soluzioni teoriche ed applicative nei diversi campi disciplinari, attraverso il completamento della preparazione di base e l'apprendimento di aggiornate metodologie di ricerca;
- una preparazione teorica e applicativa specialistica in vari settori disciplinari che costituiscono la base degli interventi di antropizzazione del territorio e di edificazione della città, tenendo come elemento unificatore l'approfondimento degli aspetti sociali, culturali ed esecutivi, che condizionano gli interventi nell'architettura e nel patrimonio costruito.

⁴ <http://dia.unipr.it/it/node/2825>

Il programma formativo viene coordinato dai docenti afferenti al settore o ai settori scientifico disciplinari di ciascun percorso formativo. Esso si attua con la partecipazione a cicli di lezioni e corsi di aggiornamento (tenuti anche presso altre Università; e Scuole di Specializzazione o sedi estere con le quali sono stati stipulati accordi di scambio e reciprocità), seminari, soggiorni di studio presso altre istituzioni scientifiche e tecniche, attività di laboratorio e di ricerca.

2) *Dottorato di ricerca in Ingegneria industriale*: Il Corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale⁵ intende fornire ai partecipanti un approfondimento relativo alle tematiche sviluppate, allo scopo di giungere ad una formazione culturale idonea sia per l'inserimento in una unità industriale produttiva, sia in una organizzazione (pubblica o privata) di sviluppo e ricerca scientifica. Il Corso di Dottorato di Ricerca ha come obiettivo l'approfondimento di tecniche numeriche, analitiche e sperimentali, in grado di rendere il Dottore di Ricerca idoneo ad affrontare qualsiasi problema tecnico-scientifico dell'Ingegneria Industriale, con capacità gestionali ed organizzative in grado di fornire autonomia nel lavoro e prontezza di inserimento in un contesto collaborativo con altri ricercatori e professionisti, od enti o aziende. La preparazione di base prevede anche una approfondita abilità informatica ed una accurata conoscenza dell'inglese tecnico-scientifico finalizzato sia alla presentazione di articoli su rivista sia all'esposizione orale a Congressi. La fase di internazionalizzazione prevista nel curriculum triennale consente di intessere rapporti con altre realtà straniere, fornendo al Dottore di Ricerca un ulteriore strumento per entrare in un contesto scientifico non solo limitato ai confini nazionali.

3) *Dottorato di ricerca in Tecnologie dell'informazione*: Il corso di Dottorato di ricerca in Tecnologie dell'Informazione⁶ ha come scopo quello di fornire agli allievi una preparazione di livello superiore in uno dei settori dell'area scientifica delle Tecnologie dell'informazione. Tale vasta area comprende l'elettronica, l'informatica, le telecomunicazioni e le discipline ad esse collegate. Il corso si articola in tre anni e vi si accede per concorso dopo aver conseguito la laurea magistrale o la vecchia laurea quinquennale. Nel triennio l'allievo completa la sua attività di formazione seguendo corsi integrativi e seminari ed impara a svolgere attività di ricerca partecipando alle attività scientifiche di uno dei gruppi del Dipartimento. L'attività può svolgersi in parte presso qualificati centri di ricerca italiani o stranieri. Il corso si conclude con la stesura di una tesi scritta in cui è sintetizzata l'attività scientifica svolta.

Il DIA intende migliorare l'offerta formativa dei Corsi di Dottorato di ricerca attivi presso la SDIA, mediante l'introduzione di maggiori competenze specialistiche, l'erogazione di seminari e di corsi *ad hoc*, attualmente in fase di progettazione presso le varie unità del dipartimento. Inoltre è intenzione del Collegio dei Docenti di alcuni corsi di dottorato della SDIA incrementare la presenza di docenti stranieri al proprio interno, così da qualificarsi come dottorati innovativi.

Il DIA ha inoltre sempre riservato un certo numero di posti di dottorato al cosiddetto dottorato industriale (7 posti per il XXXIV ciclo, <https://dia.unipr.it/it/notizie/pubblicato-il-bando-il-xxxiv-ciclo-di-dottorato-di-ricerca>), a testimonianza dello stretto collegamento tra ricerca e imprese.

A partire del XXXIV Ciclo, il DIA partecipa anche al Corso di Dottorato interateneo "AUTOMOTIVE ENGINEERING FOR INTELLIGENT MOBILITY" - "AUTOMOTIVE PER UNA MOBILITÀ INTELLIGENTE" in consorzio con l'Università di Bologna e l'Università di Modena e Reggio Emilia e rappresenta il terzo livello di formazione, in continuità con le nuove lauree magistrali internazionali in Automotive Engineering. Tale Dottorato ha come scopo la formazione di personale altamente qualificato con competenze multidisciplinari, in grado di indirizzare lo sviluppo e la ricerca, anche

⁵ <http://dia.unipr.it/it/node/2834>; http://dia.unipr.it/sites/st27/files/allegatiparagrafo/18-01-2018/of_ing_ind-ita.pdf

⁶ <http://dia.unipr.it/it/node/2833>; <http://dia.unipr.it/sites/st27/files/allegatiparagrafo/10-01-2018/of.-tech-inf-2017-2018.pdf>

in ambito industriale, di veicoli innovativi, creando un punto di incontro nella formazione tra ingegneria meccanica, industriale, elettronica, delle telecomunicazioni, dei controlli, elettrica, informatica, logistica e civile. L'obiettivo è formare dottori di ricerca con un profilo culturale finalizzato alla progettazione, allo sviluppo e alla produzione di veicoli stradali innovativi e alla loro integrazione nei nuovi sistemi di mobilità intelligenti ed interconnessi.

D3.2 Iniziative di formazione post-lauream di eccellenza

D3.2.1 Supporto ai Dipartimenti che, in coerenza con la propria mission, intendano attivare iniziative di alta formazione coerenti con le esigenze del contesto produttivo-territoriale

Come accennato al punto precedente, il DIA riserva un certo numero di posti di dottorato banditi all'interno dei corsi di dottorato della SDIA al cosiddetto dottorato industriale (7 posti per il XXXIV ciclo, <https://dia.unipr.it/it/notizie/pubblicato-il-bando-il-xxxiv-ciclo-di-dottorato-di-ricerca>), il che testimonia lo stretto collegamento tra ricerca e imprese.

Come ulteriore intervento volto ad attivare iniziative di formazione coerenti con le sollecitazioni del mondo produttivo, il DIA intende valutare l'attivazione di corsi di **Master di primo livello**, preferibilmente rivolti a laureati non all'interno dei Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi e parzialmente integrati con i corsi di laurea magistrale. L'area dell'ingegneria civile e ambientale intende valutare l'attivazione di un Master di II livello di durata annuale dal titolo (indicativo) **Analisi, previsione, prevenzione e gestione dei rischi naturali e antropici**. Tale Master, rivolto ai laureati magistrali in ingegneria Civile, ingegneria Ambientale, ingegneria Edile-Architettura e Geologia, si pone l'obiettivo di approfondire tematiche inerenti il rischio in diversi ambiti quali quello idraulico, dell'inquinamento, sismico, da movimenti franosi, meteorologico, vulcanico, da incendio, da esplosioni, ecc. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'ingegneria civile e ambientale e della geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione del rischio quali, ad esempio, Protezione civile, Autorità di bacino del Po, Agenzia Interregionale per il Po, Regione Emilia Romagna, INGV, ARPAE, Vigili del fuoco, ecc.

D3.3 Altri percorsi formativi finalizzati alla formazione continua e permanente

D3.3.1 Supporto ai percorsi di formazione continua e permanente anche con riferimento alla formazione degli insegnanti delle scuole superiori di secondo grado

Da oltre 20 anni i docenti di alcune aree tecnico-scientifiche di Ingegneria Civile, Architettura e Ingegneria Industriale collaborano con le scuole edili di Parma e di Piacenza, insieme ad alcune delle imprese più importanti della zona, alla progettazione e alla realizzazione, attraverso attività di coordinamento e docenza, di corsi di istruzione e formazione tecnica superiore (IFTS) aventi come finalità la preparazione di tecnici in grado di gestire le innovazioni tecnologiche dei cantieri nell'ambito dei piani triennali, rete politecnica, della regione Emilia-Romagna.

Nell'ambito di un accordo quadro di durata triennale stipulato nel 2018 fra l'Ateneo e l'Ordine degli Ingegneri di Parma, vengono svolte da docenti del DIA attività didattiche di formazione professionale. Nel 2018, è stato svolto un ciclo di 5 seminari per complessive 15 ore (con la partecipazione in media di 40 unità). Per il 2019 è stato approvato (CdD del DIA del 17/1/2019) lo svolgimento di 10 seminari per complessive 30 ore. Gli argomenti trattati nei seminari riguardano tematiche a carattere professionalizzante nel settore dell'Ingegneria Civile e Ambientale.

4.4 Obiettivo strategico D4 - PROMOZIONE DELLA QUALITÀ E DELL'EFFICACIA DELL'AZIONE DIDATTICA ANCHE MEDIANTE METODOLOGIE E TECNOLOGIE INNOVATIVE E ATTIVITÀ DI SOSTEGNO ALLA PROFESSIONALITÀ DOCENTE

D4.2 Valorizzazione e potenziamento di metodologie didattiche innovative

D4.2.1 Rafforzamento delle iniziative formative in modalità e-learning

Il corso di laurea magistrale in Communication Engineering (LMCE) ha sfruttato l'investimento dell'Ateneo su uno dei *visiting professors*, il Prof. Chatzinotas dell'Università del Lussemburgo, videoregistrando (con esplicito consenso) le sue lezioni relative all'anno accademico 2016-17 ed elaborando i video con l'ausilio del centro e-learning di Ateneo. A partire dall'anno accademico 2018/2019 tali lezioni videoregistrate sono state trasformate in un corso ufficiale della LMCE erogato in modalità e-learning (disponibile su piattaforma Elly) con il supporto di un docente del corso (prof. G. Colavolpe) che si fa carico della gestione del ricevimento studenti e degli esami relativi al corso.

4.5 Tempistiche delle attività proposte

Ambito strategico Didattica– azioni (obiettivi strategici)	Tempistiche
Curriculum in <i>Ingegneria farmaceutica</i> all'interno del Corso di Laurea magistrale in <i>Ingegneria degli impianti e delle macchine dell'industria alimentare</i> (D1.1.1)	≥ 2021/2022
Laurea magistrale internazionale in <i>Architectural and Urban Sustainable Design and Planning</i> (D1.2.1)	≥ 2021/2022
Laurea in <i>Ecodesign</i> (D1.2.1)	≥ 2021/2022
Laurea magistrale in <i>Ingegneria della sicurezza</i> ((D1.2.1)	≥ 2021/2022
Laurea professionalizzante in <i>Tecniche dell'edilizia/costruzioni e territorio/costruzioni, estimo e topografia</i> (D1.2.1)	2019/2020
Master di II livello in <i>Analisi, previsione, prevenzione e gestione dei rischi naturali e antropici</i> (D1.2.1)	2020/2021
Laurea interclasse in <i>Ingegneria dell'Automazione</i> (D1.2.1)	≥ 2020/2021
CdL interateneo Università di Parma - Università di Ferrara in ambito <i>Ingegneria civile-architettura</i> (D.1.2.2)	≥ 2021/2022
Consolidamento iniziative di orientamento attraverso "Piani per l'orientamento e il Tutorato" e "Piani di azione territoriale per l'orientamento e il successo formativo" (D2.1.1)	2019
Potenziamento offerta formativa dei corsi di Dottorato di ricerca (D3.1.1)	2019

4.6 Indicatori e target

Conformemente a quanto indicato all'interno del Piano strategico di Ateneo, il DIA propone i seguenti indicatori e target per valutare l'efficacia delle azioni inerenti all'ambito didattico.

Ambito strategico Didattica–obiettivi strategici	Indicatore	Target nel triennio 2019-2021
D1: RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO DELL’OFFERTA FORMATIVA	Numero di immatricolati ai corsi di laurea magistrale	+2%
D1: RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO DELL’OFFERTA FORMATIVA	Percentuale di immatricolati ai corsi di laurea magistrale che hanno conseguito il titolo di laurea triennale in altro Ateneo	+1%
D2: POTENZIAMENTO DEI SERVIZI OFFERTI AGLI STUDENTI	Percentuale di studenti che si iscrivono al secondo anno dello stesso Corso di Laurea e Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico rispetto al totale degli immatricolati	Mantenimento di una percentuale media superiore al 90% sui Corsi di Laurea magistrale e superiore al 70% sui Corsi di Laurea
D2: POTENZIAMENTO DEI SERVIZI OFFERTI AGLI STUDENTI	Tasso di occupazione ad un anno dalla laurea dei laureati magistrali	Mantenimento di una percentuale media superiore al 90%
D3: VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA DI FORMAZIONE POST-LAUREAM	Numero di Master Universitari e Corsi di formazione continua e permanente	Inserimento di un nuovo corso di Master universitario

5 Ambito strategico TERZA MISSIONE

5.1 Obiettivo strategico TM1 - DIFFUSIONE DELLA CONOSCENZA

TM1.1 Incrementare la fruizione, l’accesso e la funzione comunicativa delle strutture del Sistema Museale e Archivistico di Ateneo

TM1.1.1 Redazione di un programma di restauro del materiale contenuto nel Museo di Storia Naturale e rivisitazione delle tipologie espositive, alla luce di un eventuale accorpamento di tutte le collezioni museali storiche

Alcuni docenti del Dipartimento (Unità di Architettura) sono coinvolti nel gruppo di lavoro coordinato dal Delegato del Rettore per il Sistema Museale e Archivistico di Ateneo al fine di individuare le linee guida per le azioni strategiche da realizzare nel prossimo triennio a livello di individuazione di spazi idonei, criteri museografici e soluzioni di allestimento opportune per valorizzare le raccolte naturalistiche storiche dell’Ateneo.

TM1.2 Istituire un programma di eventi divulgativi diffusi

TM1.2.2 Calendarizzazione di conferenze tematiche a carattere scientifico divulgativo, con periodicità costante, tenute nelle sedi storiche dell’Università, con l’intento di istituire appuntamenti consuetudinari nella cittadinanza (es. il diritto, la sostenibilità ambientale; il cibo e qualità della vita, ecc.)

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura intende realizzare una bacheca elettronica per l'archiviazione e la divulgazione delle attività svolte in ambito terza missione, conformemente a quanto già svolto da altri dipartimenti dell'Ateneo.

TM1.3 Creare percorsi culturali di autoapprendimento

TM1.3.1 Realizzazione di percorsi guidati che consentano l'individuazione nei monumenti della città di reperti di interesse naturalistico (es. fossili), storico e artistico e ne forniscano le relative descrizioni e proposte di approfondimento

Alcuni docenti del Dipartimento (Unità di Architettura) stanno lavorando a un progetto, già avviato con il Museo Archeologico Nazionale di Parma, per la mappatura e la messa on line tramite *app* di informazioni sulle tracce dell'antichità romana in città. Nell'ambito dell'accordo quadro tra Ateneo e Complesso monumentale della Pilotta diversi docenti dell'Unità di Architettura sono impegnati nella consulenza scientifica e tecnica per la riqualificazione museale, strutturale e funzionale dell'edificio farnesiano. In forza dell'accordo di collaborazione tra Università di Parma, Complesso monumentale della Pilotta e Ordine degli Architetti di Parma per l'organizzazione di un convegno internazionale e di una mostra sull'architettura farnesiana, il coordinatore dell'Unità di Architettura del DIA ha ottenuto dal Rettore l'incarico di rappresentare l'Ateneo nel comitato esecutivo e coordinare l'aspetto scientifico della ricerca.

TM1.4 Offrire occasioni di interazione sinergica tra ricercatori accademici e cittadinanza

TM1.4.1 Creazione di momenti di incontro che consentano e favoriscano la collaborazione sinergica tra personale accademico e cittadinanza nella raccolta ed interpretazione di dati scientifici (citizen science), con particolare attenzione al coinvolgimento delle giovani generazioni

I docenti del Dipartimento di Ingegneria e Architettura partecipano attivamente alle iniziative di Ateneo denominate Notte dei ricercatori e Alternanza scuola-lavoro. In aggiunta, negli ultimi anni sono stati attivati stage di orientamento per alunni del IV anno delle scuole superiori, con la partecipazione attiva del Corso di laurea in Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni (<https://dia.unipr.it/it/didattica/stage-alunni-scuole-superiori>). Per il triennio 2019-2021 si prevede il consolidamento di tali attività.

TM1.5 Accrescere la consapevolezza della realtà universitaria nelle giovani generazioni

TM1.5.1 Consolidamento dell'iniziativa Unijunior Parma, introdotta in via sperimentale nel 2018, che prevede lezioni in università offerte dai docenti ai bambini e ragazzi in età compresa tra gli 8 e i 14 anni

Docenti dell'unità di Architettura hanno già partecipato all'iniziativa Unijunior Parma, svolgendo una serie di lezioni su svariate tematiche (https://www.unipr.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/01-10-2018/programma_unijunior_parma_2018_ok.pdf). Per il triennio 2019-2021 si prevede il consolidamento di tali attività.

5.2 Obiettivo strategico TM2 - VALORIZZAZIONE DI BENI PUBBLICI STORICI COME PUNTI PRIVILEGIATI DI COMUNICAZIONE TRA UNIVERSITÀ E SOCIETÀ

TM2.1 Recupero della piena funzionalità operativa dell'Orto Botanico

TM2.1.1 Elaborazione del progetto per la ristrutturazione del giardino e degli edifici, con la creazione di spazi di comunicazione ed educazione sui temi della ricerca universitaria, con particolare attenzione alla botanica e scienze naturali in genere, farmacologia, nutrizione e scienze dell'alimentazione nell'accezione più ampia del termine

Docenti dell'Unità di Architettura hanno partecipato ed hanno assicurato il proprio supporto nei prossimi anni ai lavori di una Commissione di Ateneo istituita ad hoc per la riqualificazione dell'orto botanico.

5.3 Obiettivo strategico TM3 - INIZIATIVE DI RESPONSABILITÀ SOCIALE E CITTADINANZA ATTIVA

TM3.5 Adozione di politiche comportamentali consone con la sostenibilità ambientale

TM3.5.1 Collaborazione con le strutture comunali per la messa a punto di soluzioni incentivanti gli spostamenti del personale strutturato e studenti dell'Ateneo mediante trasporto pubblico, a discapito dell'impiego sistematico delle automobili

In continuità con l'attività svolta da alcuni docenti del settore delle Infrastrutture di Trasporto, il DIA mette a disposizione le competenze scientifiche per la pianificazione e la gestione della mobilità sia pubblica sia privata all'interno del Campus. Il DIA ha come obiettivo di estendere la collaborazione in essere di alcuni docenti con il Mobility Manager di Ateneo anche alle Società di Trasporto Pubblico a livello locale e regionale, al fine di perseguire una politica del movimento collettivo tesa a ridurre disagi, tempi ed emissioni inquinanti.

TM3.5.2 Formulazione di una proposta per la riorganizzazione del parco automezzi dell'Ateneo allo scopo di razionalizzarne il numero e rinnovare la tipologia dei veicoli, privilegiando soluzioni a basso impatto ambientale

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura partecipa ai lavori del Centro Interdipartimentale per l'Energia e l'Ambiente (CIDEA, <http://www.cidea.unipr.it/>); alcuni docenti aderenti al centro sono stati coinvolti nell'attività di revisione del parco automezzi dell'Ateneo e nell'individuazione di soluzioni a ridotto impatto ambientale.

TM3.5.4 Formulazione di un piano di manutenzione straordinaria degli edifici e delle reti di distribuzione energetica e idrica, mirate al contenimento dei consumi

Docenti del Dipartimento di Ingegneria e Architettura, area civile, offrono la propria consulenza al Gruppo sostenibilità di Ateneo e agli Uffici tecnici di Ateneo su tematiche riguardanti la gestione e manutenzione delle infrastrutture universitarie.

5.4 Obiettivo strategico TM4 - INTERAZIONE CON IL TESSUTO PRODUTTIVO TERRITORIALE

TM4.1 Incentivazione delle attività dei Centri di Ricerca Industriale

TM4.1.4 Incentivazione dell'accreditamento dei laboratori di ricerca industriale alla Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna e partecipazione alle associazioni Clust-ER regionali e ai cluster nazionali

I docenti del Dipartimento di Ingegneria e Architettura aderiscono all'attività di numerosi centri universitari anche interdipartimentali⁷, tra cui CERIT - Centro di Eccellenza per la Ricerca e l'Innovazione Tecnologica, CIDEA - Centro Interdipartimentale per l'Energia e l'Ambiente, CIPACK - Centro Interdipartimentale per il Packaging, Future Technology Lab, SITEIA.PARMA - Centro Interdipartimentale sulla Sicurezza, Tecnologie e Innovazione Agroalimentare, Centro ACQUE.EU - Centro Universitario, DISS - Centro Interdipartimentale di Sicurezza Stradale, CIM - Centro Interdipartimentale Misure "Giuseppe Casnati". Diversi di questi centri stanno attualmente provvedendo alla ripresentazione della domanda di accreditamento presso la Regione Emilia-Romagna, a seguito di scadenza. È infatti strategico per il Dipartimento di Ingegneria e Architettura mantenere la funzionalità di centri accreditati presso la Regione.

TM4.1.5 Massimizzazione delle sinergie tra il Welcome Office del Tecnopolo e l'ufficio ASTER-area S3 di Parma, per la creazione di un luogo fisico privilegiato di contatto tra l'Ateneo e le aziende del territorio, con particolare attenzione alle imprese spin-off e start-up innovative

L'obiettivo in oggetto è principalmente da ritenersi di Ateneo. Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura segnala l'intenzione di mantenere la collaborazione, attraverso i propri docenti, con i cluster regionali dedicati.

⁷ <http://www.unipr.it/ateneo/organi-e-strutture/centri-e-altre-strutture/centri-universitari>

5.5 Tempistiche delle attività proposte

Ambito strategico Terza missione – azioni (obiettivo strategico)	Tempistiche				
	<2019 (già in corso)	2019	2020	2021	>2021 (oltre il triennio di programmazione)
Definizione di linee guida per le azioni strategiche da realizzare nel prossimo triennio a livello di individuazione di spazi idonei, criteri museografici e soluzioni di allestimento opportune per valorizzare le raccolte naturalistiche storiche dell'Ateneo (TM1.1.1)	x				
Realizzazione di una bacheca elettronica per l'archiviazione e la divulgazione delle attività svolte in ambito terza missione, conformemente a quanto già svolto da altri dipartimenti dell'Ateneo (TM1.2.2)		x			
Mappatura e la messa on line tramite app di informazioni sulle tracce dell'antichità romana in città (TM1.3.1)	x				
Partecipazione ad iniziative di Ateneo denominate Notte dei ricercatori, Alternanza scuola-lavoro e stage di orientamento per alunni del IV anno delle scuole superiori (TM 1.4.1)	x				
Partecipazione a iniziativa Unijunior Parma (TM 1.5.1)	x				
Partecipazione alle attività di riqualificazione dell'orto botanico (TM 2.1.1)	X				
Collaborazione alle attività di pianificazione e gestione della mobilità pubblica e privata all'interno del Campus (TM 3.5.1)	x				

Collaborazione ai lavori del Centro Interdipartimentale per l'energia e l'ambiente (CIDEA) in ambito di revisione dei parco mezzi dell'Ateneo (TM 3.5.2)	X				
Collaborazione con il gruppo Ateneo Sostenibile e con l'ufficio tecnico di Ateneo in materia di gestione e manutenzione delle infrastrutture universitarie (TM 3.5.4)	x				
Partecipazione al processo di accreditamento dei centri cui il dipartimento afferisce (TM 4.1.4)		x			
Collaborazione con i cluster regionali (TM 4.1.5).	x				

6 Ambito strategico INTERNAZIONALIZZAZIONE

6.1 Obiettivo strategico INT1 - MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE DELL'ATENEO

INT1.1 Progettazione di percorsi didattici e di ricerca internazionali

INT.1.1.1 Creazione di percorsi di Doppia Titolazione con Atenei stranieri

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha attivi svariati percorsi di laurea/laurea magistrale a doppia titolazione e altre iniziative di internazionalizzazione della didattica. Tra questi si citano:

- il corso di Laurea magistrale in Ingegneria gestionale, che ha attivo un accordo di laurea a doppia titolazione con il New Jersey Institute of Technology (USA), che prevede per gli studenti la frequenza del terzo semestre presso l'università statunitense e permette di conseguire il titolo di Master in Mechanical Engineering⁸;
- percorsi di doppio titolo (triennali, magistrali e dottorati) nel settore delle Scienze e Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione e sue applicazioni, nell'ambito del progetto STIC&A - Programma di doppio titolo Italia-Francia nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione e della Comunicazione e sue applicazioni⁹. Il progetto si fonda su un accordo multilaterale sottoscritto da Atenei italiani e francesi. Gli atenei che collaborano con l'Università degli Studi di Parma sono:
 - ENSEA – Cergy Pontoise;
 - EPU – Sophia Antipolis;
 - ESIEE – Noisy Le Grand;
 - École Polytechnique de l'Université Grenoble 1 – Grenoble;
 - Université de Nice, Sophia Antipolis (F NICE01);
 - Université de Paris Sud, Orsay (F PARIS195);
 - Université Paul Sabatier de Toulouse (F TOULOUS03);
 - Université Joseph Fourier de Grenoble (F GRENOBL01);
 - Université de Nantes (F NANTES01).
- In ambito Ingegneria civile-architettura sono attive possibilità di rilasciare un titolo di laurea congiunto con atenei extraeuropei con le quali esista un accordo di cooperazione didattica come l'Université Internationale de Rabat (Marocco) e la University of Florida (USA).

Tutte le iniziative sopra citate saranno mantenute e se possibile potenziate nel prossimo triennio.

Un obiettivo di ulteriore miglioramento riguarda il processo di internazionalizzazione dei corsi di studio, con particolare attenzione al livello magistrale. Centrale risulta, quindi, la previsione di corsi di formazione finalizzati all'ottenimento delle certificazioni linguistiche necessarie da parte del

⁸ http://www.unipr.it/doppititoli_EXTRAUE

⁹ http://www.unipr.it/doppititoli_UE; <http://ingegneria.unipr.it/reinter/>

futuro corpo docente insieme alla selezione di nuovi docenti che abbiano adeguate competenze in tal senso.

INT.1.1.2 Attivazione di Dottorati di Ricerca internazionali

All'interno del Dipartimento di Ingegneria e Architettura è attivo un percorso di dottorato internazionale con la collaborazione della University of Florida. È ovviamente intenzione del Dipartimento mantenere tale attività di collaborazione nel prossimo triennio.

Si segnala inoltre che il PQD del Dipartimento di Ingegneria e Architettura, per il tramite del Delegato alla ricerca, intende proporre per il prossimo triennio l'istituzione di un incentivante per dottorandi che scelgano sedi prestigiose (ranking mondiale) per la loro permanenza all'estero. La proposta è motivata dal fatto che sedi prestigiose richiedono spesso il pagamento di una fee (*bench fee*) per ospitare studenti stranieri e che tali spese non sono già ricomprese all'interno dell'incremento della borsa di ricerca del dottorando.

6.2 Obiettivo strategico INT2 - MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE DELL'ATENEO

INT2.1 Creazione di un Fondo Internazionalizzazione interno all'Ateneo, allo scopo di promuovere ulteriormente la mobilità studentesca

INT2.1.1 Creazione di Borse di Studio Overworld, finanziate da aziende ed enti del territorio, per studenti italiani meritevoli

Il PQD del Dipartimento di Ingegneria e Architettura, per il tramite del Delegato alla ricerca, intende proporre per il 2019 l'istituzione di un incentivante per dottorandi che scelgano sedi prestigiose (ranking mondiale) per la loro permanenza all'estero. La proposta è motivata dal fatto che sedi prestigiose richiedono spesso il pagamento di una fee (*bench fee*) per ospitare studenti stranieri e che tali spese non sono già ricomprese all'interno dell'incremento della borsa di ricerca del dottorando.

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura partecipa inoltre attivamente alle iniziative Overworld e ha attualmente attivi i seguenti programmi di mobilità internazionale¹⁰:

- University of Southern California, Soggiorno per tesi di laurea;
- Moscow Automobile and Road Construction, Soggiorno per tesi di laurea;
- University of Maryland, Soggiorno per frequenza corsi e tesi;
- Department of Chemistry, Rice University, Houston, Soggiorno per tesi di laurea.

6.3 Tempistiche delle attività proposte

Ambito strategico Internazionalizzazione – azioni (obiettivi strategici)	Tempistiche
Potenziamento dei percorsi di laurea/laurea magistrale a doppia titolazione con Atenei stranieri (INT1.1.1)	2019

¹⁰ https://www.unipr.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/18-05-2018/lista_progetti_approvati_azione_1_20182019.pdf

Incentivazione della permanenza all'estero dei dottorandi (INT1.1.2)	2019
--	------

6.4 Indicatori e target

Conformemente a quanto indicato all'interno del Piano strategico di Ateneo, il DIA propone i seguenti indicatori e target per valutare l'efficacia delle azioni inerenti all'ambito Internazionalizzazione.

Ambito strategico Internazionalizzazione –obiettivi strategici	Indicatore	Target nel triennio 2019-2021
INT1: MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE DELL'ATENEO	Proporzione di studenti iscritti al primo anno dei corsi di laurea (L, LMCU, LM) che hanno conseguito il titolo di accesso all'estero	Incremento delle attuali percentuali (in media, circa 3% per i corsi di laurea e circa 12% per i corsi di laurea magistrale) in virtù di insegnamenti erogati in lingua inglese all'interno dei corsi di laurea magistrale
INT2: MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE DELL'ATENEO	Percentuale di laureati (L, LM, LMCU) entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero	Al momento di redazione del presente documento, i dati a disposizione (riferiti all'anno 2016) segnalano percentuali piuttosto scarse di laureati che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero (circa 4.5% sui corsi di laurea e circa 2.8% sui corsi di laurea magistrale del dipartimento). È ragionevole supporre che già i dati degli anni successivi siano più elevati, in considerazione dell'introduzione di procedure più agevoli per il riconoscimento dei crediti per le attività svolte all'estero. È intenzione del DIA allinearsi alla media di Ateneo entro il triennio 2019-2021

7 Area strategica trasversale ASSICURAZIONE DELLA QUALITA'

7.1 Obiettivo strategico AQ1 - CONSOLIDAMENTO DEI PROCESSI DI AQ NELLA DIDATTICA, RICERCA, TERZA MISSIONE E INTERNAZIONALIZZAZIONE

AQ1.1 Consolidare i processi di progettazione, gestione e miglioramento delle attività dei CdS e delle attività legate agli ambiti strategici di Ateneo (Didattica, Ricerca, Terza Missione e Internazionalizzazione)

AQ1.1.1 Supporto ai corsi di studio in fase di progettazione e revisione dell'offerta formativa sia a livello ordinamentale che regolamentare

Apposite azioni di AQ sono proposte annualmente dal PQD del DIA e attuate dal coordinatore e dal Delegato per la didattica.

AQ1.1.2 Consolidamento e rivisitazione del documento "Politiche di Ateneo e programmazione"

La documentazione di AQ del DIA viene periodicamente rivista dal PQD per assicurarne la corrispondenza con i documenti elaborati all'Ateneo.

AQ1.1.5 Potenziamento della rilevazione della soddisfazione dell'utenza interna ed esterna

A livello di Dipartimento, la rilevazione della soddisfazione degli utenti (in questo caso studenti) è eseguita dalla Commissione Paritetica Docenti-Studenti. Il PQD, la Commissione didattica e i Consigli di Corso di studi esaminano il risultato delle rilevazioni svolte, per quanto di propria competenza, e possono valutare l'attuazione di alcuni dei suggerimenti proposti dalla Commissione Paritetica.

AQ1.1.6 Ottimizzazione dei processi volti al miglioramento delle prestazioni dell'Ateneo nell'ambito della produzione scientifica

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha svolto nel 2018 una azione di AQ per il tramite del PQD e in particolare del Delegato alla ricerca volta al monitoraggio delle attività di ricerca svolte all'interno del dipartimento stesso. Si veda in proposito il precedente punto R4.4.1. Per il triennio 2019-2021 è ovviamente previsto di riproporre l'attività di monitoraggio della ricerca svolta all'interno del dipartimento.

8 Area strategica trasversale EFFICIENZA ED EFFICACIA DELL'AZIONE AMMINISTRATIVA

8.1 Obiettivo strategico AMM1 - MIGLIORAMENTO E INNOVAZIONE DEI PROCESSI AMMINISTRATIVI

AMM1.1 Mappatura, analisi e verifica dei processi amministrativi

AMM1.1.2 Revisione di processi, procedimenti e procedure

Il Delegato per la didattica del DIA, con il supporto del coordinatore del PQD, ha svolto nel periodo luglio-settembre 2018 un'attività di revisione dei principali processi in capo al Servizio Specialistico per la Didattica del dipartimento, con l'intenzione di razionalizzarli, renderli trasversali ai diversi corsi di laurea/laurea magistrale e distribuire in modo ottimale il lavoro tra le diverse unità di personale, anche in relazione alle specifiche competenze. Di tale attività si è data evidenza in sede di Consiglio di Dipartimento.

9 Area strategica trasversale PERSONALE

9.1 Obiettivo strategico AMM3 - VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE UMANE – COMPONENTE PERSONALE TECNICO E AMMINISTRATIVO

AMM3.1 Valorizzazione delle competenze e dei profili professionali

AMM3.1.1 Potenziamento del sistema di mappatura delle competenze finalizzato alla definizione dei profili professionali presenti in Ateneo e loro valorizzazione

Il Delegato per la didattica del DIA, con il supporto del coordinatore del PQD, ha svolto nel periodo luglio-settembre 2018 un'attività di revisione dei principali processi in capo al Servizio Specialistico per la Didattica del dipartimento. Si veda in proposito il precedente punto AMM1.1.2.

AMM3.1.2 Identificazione dei profili professionali mancanti nelle strutture e dei profili professionali emergenti per il miglioramento dei servizi, della competitività, nonché per una coerente programmazione dei fabbisogni di personale

Il presente obiettivo è stato ampiamente trattato all'interno del DP18-20, sezione 7.2, a cui si rimanda.

10 Area strategica trasversale COMUNICAZIONE

10.1 Obiettivo strategico AMM5 - POTENZIAMENTO DELLA VISIBILITÀ ISTITUZIONALE DI ATENEO – SVILUPPO DELLA COMUNICAZIONE PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ, ACCOGLIENZA, ASCOLTO E DIALOGO CON I DIVERSI STAKEHOLDER E CON IL TERRITORIO

AMM5.3 Evoluzione della comunicazione digitale di Ateneo: potenziamento del sito web di Ateneo e degli strumenti video/multimediali

AMM5.3.1 Potenziamento del sito web istituzionale con particolare riferimento alla predisposizione e implementazione, da menu principale, della sezione "Terza Missione/Public Engagement" e relativi informazioni/dati/news

Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura sta procedendo alla traduzione dei propri siti internet (di dipartimento e dei corsi di studio ivi incardinati) in lingua inglese.

11 Area strategica trasversale SVILUPPO DEI SISTEMI INFORMATIVI

11.1 Obiettivo strategico AMM7 - INTEGRARE LE TECNOLOGIE DIGITALI NEI PROCESSI DI ATENEO

AMM7.1 Sviluppare l'infrastruttura

AMM 7.2.1 Aumentare la copertura funzionale dei processi di gestione della didattica

Nell'ottica dell'ottimizzazione dei processi inerenti la didattica, il Dipartimento parteciperà nel prossimo triennio alle attività mirate sia alla ri-mappatura dei processi per la didattica, sia alle sperimentazioni di processi di informatizzazione che l'Ateneo individuerà. In particolare, si citano: il miglioramento dell'informatizzazione delle procedure per i tirocini tramite ESSE3, l'informatizzazione del processo per la sottoscrizione del learning agreement per gli studenti che partecipano ai progetti di internazionalizzazione (Erasmus+, Overworld, ecc.) e l'informatizzazione dei passaggi di corso interni e in futuro anche esterni. In aggiunta, il Dipartimento si rende disponibile a sperimentazioni di didattica innovativa che verranno proposte dall'apposita commissione di Ateneo.

AMM7.2 Aumentare il grado di digitalizzazione dei processi

AMM7.2.2 Aumentare la copertura funzionale dei processi di gestione della ricerca

In ottica di miglioramento delle performance in ambito ricerca ed in particolare di attrazione di risorse da bandi competitivi, l'Ateneo intende dotarsi nel 2019 di apposita piattaforma informatica (IRIS AP) per la raccolta dei dati non meramente contabili sulle proposte di progetti da bandi competitivi. Questa attività non solo permetterà di rendere più efficiente la gestione dei progetti, ma anche di avere una situazione sempre aggiornata sulla presentazione (ed eventuale finanziamento) di progetti competitivi a livello di Ateneo. Il Dipartimento di Ingegneria e Architettura, pur non direttamente coinvolto nel 2019, si renderà disponibile alla sperimentazione, una volta definito il processo di gestione di tali progetti a livello di Ateneo.

L'Ateneo ha già in essere un progetto per la realizzazione di un portale web per le grandi attrezzature di Ateneo. Questo progetto prevede l'utilizzo di una piattaforma (IRIS RM) già in essere nell'Ateneo per la raccolta dei dati sulle grandi attrezzature che fornirà i dati essenziali per la creazione del portale. Il Dipartimento, tramite i propri docenti responsabili di grandi attrezzature e il proprio personale tecnico ed amministrativo, provvederà ad inserire e tenere aggiornati questi dati, secondo le modalità e le tempistiche definite dall'Ateneo.

AMM7.2.3 Aumentare la copertura funzionale dei processi di gestione della terza missione

Stante che l'Ateneo intende adottare apposito strumento informatico (denominato IRIS AP) per la gestione dei contratti conto-terzi, il Dipartimento parteciperà nel prossimo triennio alle attività che verranno concordate dall'Ateneo. Nel 2019 è previsto uno studio di fattibilità che analizzerà lo stato attuale del processo per i contratti conto-terzi (obiettivo RIC001) in cui il Dipartimento è, insieme al Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, dipartimento pilota. Negli anni successivi si prevede quindi il coinvolgimento del Dipartimento nella fase di test del software messo a disposizione dall'Ateneo.

12 Appendice: obiettivi pluriennali di ricerca, didattica e terza missione del DIA

12.1 Obiettivi pluriennali di ricerca

12.1.1 Linee di ricerca - Unità di Architettura

In linea con la recente riforma dei Corsi di studio in “Architettura, Rigenerazione, Sostenibilità” e “Architettura e città sostenibili” e con il progetto culturale condiviso intorno alle parole chiave integrazione e multidisciplinarietà, i gruppi di lavoro e i Laboratori di ricerca propongono tre linee di sviluppo di seguito descritte.

Linea di ricerca 1 - UAL, Urban and Architectural Lab: Progettare il costruito: nuovi modelli a qualità integrata per la città compatta

Le tematiche affrontate dalla linea di sviluppo delle ricerche entrano in relazione con alcune fondamentali aspettative che l'architettura e il disegno urbano rilevano da parte della realtà delle città medie e piccole del contesto italiano ed europeo e, nella fattispecie di un ambito sperimentato di applicazione, del sistema delle città emiliane.

Il tema della rigenerazione urbana, da anni al centro del dibattito tecnico e politico, rappresenta una leva fondamentale per il rilancio del patrimonio immobiliare e per la qualità urbana, entrambi perseguibili attraverso nuovi paradigmi che rimettano al centro il ruolo del progetto e che privilegino processi attuativi rinnovati, modelli di impresa all'avanguardia, nuovi tipi di investimento, tecniche costruttive innovative, strumenti finanziari e giuridici finalizzati.

In questa chiave va sviluppata la ricerca per un nuova tipologia di intervento integrato e multidisciplinare da attuare su ampie porzioni dell'organismo urbano, coinvolgente varie aree tematiche: forma architettonica e urbana; vivibilità e socialità; salvaguardia e valorizzazione ambientale; gestione energetica; funzioni ICT; innovazione delle componenti costruttive; green economy e innovazione produttiva; benessere, salute e stili di vita; fattibilità economica del progetto ed elaborazione di sistemi giuridico-finanziari per la relativa attuazione.

L'avvento della rigenerazione urbana rappresenta un momento di rottura tra il vecchio e il nuovo “fare architettura” e “costruire città” dove però al progetto dell'architettura e della città spetta comunque la responsabilità di determinare la forma della struttura urbana e delle sue componenti costruite senza la quale ogni applicazione tecnologica, pur risultando un ausilio ed una facilitazione ai regimi fruitivi, rimane senza capacità di incidere a fondo sulla qualità di vita dei cittadini. In questo senso gli aspetti culturali, sociali, di appartenenza identitaria e di memoria storica collettiva nonché di costruzione comunitaria all'interno della città rimangono strettamente correlati allo sviluppo di una sistemica di progetto elaborata nella ricerca, a partire dalla materia propria dell'architettura quella che investe gli spazi e la loro caratterizzazione formale.

L'azione della rigenerazione urbana prevede un'articolata elaborazione metodologica coerente con la filosofia del “progettare e costruire il costruito” tesa ad interpretare: ridefinizione della struttura urbana a partire dalla scala del quartiere, densificazione di tessuto, sostituzione urbanistica, recupero e riuso urbano, centralità urbane, recupero di architetture, spazi e aree dismesse.

La razionalizzazione insediativa ricercata, a partire dal principio di densificazione e di definizione di nuclei di centralità attraverso la concentrazione di servizi ed altre funzioni ad alta attrattività, assume un ruolo significativo nel contrastare il degrado ambientale sotto diversi aspetti.

L'indotto di tale processo di trasformazione risulta significativo dal punto di vista della competitività delle città sulla base della loro capacità attrattiva, grazie allo standard di vivibilità urbana ottenuto e all'immagine che ne consegue. L'altra componente fondamentale all'interno degli obiettivi di trasformazione è quella che risponde a nuovi comportamenti e stili di vita urbani, tenuto conto dei cambiamenti della società multietnica oltre che della normale evoluzione generazionale, dove la predisposizione formale degli spazi, ed in particolare quelli della città pubblica, deve trovare nuove soluzioni di corrispondenza ai mutati bisogni, in senso funzionale ma anche identitario.

Un ultimo ma non meno significativo aspetto riguarda la componente occupazionale, che può trovare, nella rigenerazione di impresa preposta all'attività di recupero e costruzione nel costruito, una significativa possibilità di crescita, in quanto articolabile sugli aspetti manutentivi e di adeguamento tecnologico, su quelli di riqualificazione dell'urbanizzazione, infine su interventi di nuove strutture ma in una chiave più sofisticata poiché operante all'interno della città esistente a diretto contatto con chi la abita.

Tutti i componenti di UAL condividono lo sforzo di valorizzazione degli statuti epistemologici del progetto architettonico e urbano, pur in un quadro di apporti e di strumenti interdisciplinari necessari ad alimentare il processo conoscitivo ed interpretativo del progetto, contesto per contesto.

All'interno della linea di sviluppo condivisa derivano specifiche attività di ricerca dedicate a:

- *La rigenerazione del quartiere urbano*

Azione 1) "Vivibilità, servizi, identità e struttura sociale" dove il tema di una città soggetta a rigenerazione e ancor di più quando si parla di riqualificazione, cioè di valore aggiunto evolutivo rispetto al preesistente, passa attraverso una pluralità di fattori che coinvolgono anche stili di vita, nuove funzioni e servizi, percezione della sicurezza, attività caratterizzanti quella fisiologia della vita urbana che definisce il "prodotto città". In questa chiave parlare di città vuol dire anche parlare di comunità, cioè di appartenenza, mutualità, partecipazione secondo una logica di cittadinanza attiva in stretto rapporto con la componente amministrativa istituzionale.

Azione 2) "Struttura urbana e struttura di quartiere" dove verificare il grado di efficacia del rapporto tra parte urbana/quartiere e città sotto i profili strutturanti della mobilità-accessibilità, delle centralità urbane, degli spazi ed attrezzature pubbliche, della sostenibilità ambientale, del potenziale di densificazione, delle infrastrutture multiutilities ed ICT, nonché di una gerarchizzazione e caratterizzazione delle strutture spaziali (studi di morfologia urbana e di tipologia edilizia anche con ausilio di tecnologie GIS) capaci di restituire funzionamento urbano generale, effetto città, paesaggio, luoghi a supporto dei processi funzionali specifici, in primis di socializzazione e appartenenza identitaria.

Azione 3): "Tipologia abitativa e consistenza edilizia" dove si analizza la qualità del singolo manufatto edilizio e del suo spazio di pertinenza sotto molteplici punti di vista - ambientale, della durata, dei costi gestionali, dell'accessibilità, del comfort, ecc. ecc. – ma anche le caratteristiche tipologico-distributive rispetto alle tipologie di utenza, ai nuovi stili di vita, alle diverse esigenze socio-generazionali. Caso applicato su un quartiere urbano di Parma.

- *La rigenerazione del centro storico*

La ricerca sui nuclei storici delle città, in analogia ad altre parti soggette alla rigenerazione urbana, si avvale di interpretazione e riconoscimento delle peculiarità, di controllo della complessità, di valorizzazione delle risorse e delle potenzialità, di messa in forma sistemica di ciò che spesso nella deriva urbana rimane allo stato di agglomerato, oggi anche nei fenomeni di periferizzazione dei centri storici delle città. Si tratta di prefigurare e quindi ante-vedere una evoluzione trasformativa della città storica, uscendo dai cliché modellistici importati ma piuttosto scavando nel senso proprio delle cose che la città italiana già possiede e dando loro forma piena. In questo processo di identificazione, interpretazione, selezione e ricomposizione della materia urbana disponibile, a cui si possono aggiungere componenti innovative ma compatibili al contesto, la metodologia di progetto può operare con economia di selezione, valutazione di priorità, logica complementare, bilanciamento organico delle azioni, ricerca delle masse critiche necessarie a prefigurare un risultato concreto ma fattibile, idoneo ad una presa programmatoria ed attuativa assolutamente praticabile nei tempi medio lunghi della trasformazione urbana. Un costrutto di ricerca che vede l'interesse di molti giovani ricercatori dell'Ateneo, con esperienze disciplinari diverse, nonché molti giovani cittadini che possono partecipare alle fasi aperte e partecipative di laboratorio. Caso applicato al centro storico di Parma (Mastertown).

- *Il sistema degli snodi urbani e delle infrastrutture poleogenetiche*

Questo tema di ricerca è parte di una tradizione di studi risalente agli anni Novanta, di cui è rilevante la restituzione editata, che ha avuto come riferimenti fenomenologici il sistema policentrico emiliano secondo la definizione neo-toponomastica di CITTAEMILIA e la strada storica consolare Via Emilia con le infrastrutture parallele per la mobilità su gomma e su ferro. Una linea di ricerca che vede indagare da tempo le suscettività sistemiche di relazione, aggregazione, caratterizzazione dell'ambito territoriale emiliano dal punto di vista delle forme dell'evoluzione insediativa. In quel contesto geografico la componente poleogenetica della strada consolare, la Via Emilia, e la matrice storica di antropizzazione e trasformazione economico-fondiarie del territorio di pianura determinato dalla centuriazione, tra il rilevato appenninico e la linea rivierasca del Po, determinano i principali presupposti che condizionano storicamente le modalità dei processi e delle logiche di insediamento. In sintesi, si tratta di comprendere il meccanismo di fondo del fattore infrastrutturale, in grado di orientare il territorio secondo la direzione nord-ovest sud-est, caratterizzato dalla Via Emilia e dal suo indotto parallelo, realizzatosi in fasi successive con la ferrovia, l'autostrada e la linea dell'alta velocità, in relazione alla sequenza di trasversalità, secondo la conformazione valliva, che da sud a nord interseca l'asta della strada consolare. La determinazione dei punti che scaturiscono dalle intersezioni rappresenta il dato di partenza di una riflessione sulla forma insediativa che evidentemente si basa su logiche relazionali, tra ambiti e regimi di accesso, sul ruolo e la gerarchia degli snodi, sulla complementarietà tra territori, su una fisiologia complessiva di tipo policentrico. In un contesto così storicamente conformato e vocazionalmente capace di suggerire, più che in altri casi, una congenialità contestualizzata delle forme della trasformazione, appare fondamentale proporre modelli di strategia progettuale capaci di contrastare fenomeni rimandabili ai modelli più convenzionali ed omologati di crescita insediativa, sostanzialmente contrari all'affermazione evolutiva della natura del contesto. Si tratta, esemplificando, di criticità riferite ad un opportunismo autoreferente di dislocazione delle nuove occasioni insediative, di sviluppo del fenomeno della conurbazione, quantitativamente mai così rilevante negli ultimi trent'anni, della progressiva perdita e mancata ridefinizione di identità paesaggisticamente denotate, tutte criticità comunque sintomatiche di una consapevolezza approssimativa sulla natura dei contesti e di una mancata interpretazione operativa, incapace di coinvolgere e dare indirizzo alla molteplicità degli attori chiamati sulla scena dei processi di trasformazione, prefigurandone strategie chiare, integrate e virtuose di sviluppo. Casi applicati alle città e alle infrastrutture emiliano romagnole.

- *Campus universitari come induttori di sviluppo urbano.*

La ricerca viene applicata all'insediamento universitario utilizzando un'accezione estesa della tipologia campus, soprattutto nel contesto europeo, dove spesso non appare come una struttura autoreferente ma piuttosto collaborante a tutte le articolazioni della città. Nei centri storici, nelle fasce delle prime industrie e dei servizi otto-novecenteschi aderenti al centro, nelle periferie più estese e recenti sino al territorio dell'hinterland, la componente universitaria conferisce un apporto significativo all'organismo urbano, dal palazzo storico sino alla cittadella extraurbana. La metodologia di progetto elaborata dalla ricerca sul campus ha tra i suoi obiettivi anche il generarsi dei contenuti conoscitivi e progettuali che lo alimentano attraverso il contributo fondamentale degli abitanti il campus stesso. Si tratta infatti di una comunità universitaria formata da docenti, ricercatori e studenti che ha come prerogativa - rispetto ad altre compagini sociali all'interno di un generico quartiere o parte di città - quella di essere particolarmente auto-riflessiva, in grado cioè di proiettare su se stessa e il proprio habitat conoscenze, idee, logiche sperimentali a cui si applica quotidianamente. La ricerca si è avvalsa negli anni (anche con significative realizzazioni) e continuerà a farlo del contesto del Campus Scienze e Tecnologie dell'Università di Parma quale ambito ideale di applicazione. Attraverso il programma "Mastercampus" si muove sul piano sperimentale applicato al tempo stesso elaborando un apparato metodologico trasmissibile che tende a dimostrare la necessità, per certi aspetti, di un superamento della cosiddetta smart city, un modello evolutivo basato prevalentemente su presupposti deterministici a carattere tecnologico di derivazione anglosassone. Si tratta di elaborare una concezione culturale alternativa più aperta ed articolata, connaturata in particolare al contesto italiano ed europeo, che tenderebbe ad integrare la componente delle tecnologie avanzate con quella dei comportamenti, della socialità, della sostenibilità ed anche di un'estetica rappresentativa di un'aggregazione comunitaria a cui contribuiscono tanto il mix funzionale quanto le caratteristiche formali e materiali della scena fisica della città del campus, secondo un'identificazione semantica tra paesaggio ed identità di chi abita il luogo. In definitiva Mastercampus risulta emblematico di una università chiamata, istituzionalmente e secondo gli indirizzi sempre più rilevanti di una "terza missione", ad impegnarsi nell'incremento del progresso qualitativo e sostenibile dei territori e delle città, anche in termini di stimolo e crescita di quell'economia della conoscenza che garantisce il poter essere competitivi alla scala globale. Un obiettivo questo rapportabile anche alla scala di una strategia nazionale che identifichi nella rete dei poli universitari e dei loro campus il driver di indirizzo e di aggregazione sinergica per una società ed un'economia avanzate attraverso ricerca ed innovazione. Caso applicato i 4 Mastercampus dell'Università di Parma.

Linea di sviluppo 2 - SMART: Smart Monitoring & Analysis for Restoration

I temi di ricerca attualmente in corso e ulteriormente sviluppabili nei prossimi anni si possono ricondurre a due ambiti principali, tra loro mutuamente connessi. Su ognuno dei due fronti si prevede di proseguire e implementare le collaborazioni attualmente in essere, partecipando a bandi di ricerca e disseminando i risultati in convegni e riviste nazionali e internazionali.

- *Empirismo e monitoraggio storico-strutturale per la conservazione - architettura fortificata, edilizia minore storica e strutture cupolate*

L'approccio empirico dell'osservazione del danno degli edifici è recuperato e legittimato dall'ultima normativa in materia che promuove un percorso di conoscenza mirato a identificare i meccanismi

di danno più probabili, ricorrenti e in qualche modo attesi, per le diverse tipologie strutturali. Il criterio usato anche in tale Direttiva, recupera e legittima quello utilizzato dagli architetti (e ingegneri) del passato nell'ideazione degli edifici storici in muratura: l'esperienza e l'osservazione del crollo, utilizzata per affinare i punti deboli, e migliorare, anche sismicamente, le costruzioni.

Nel campo delle strutture antiche il monitoraggio strutturale, sia storico che strumentale, può diventare il metodo di calibrazione del modello interpretativo scelto dallo strutturista per comprenderne e simularne il comportamento, grazie alla misurazione e definizione di opportuni parametri strutturali. Inoltre, l'impiego di un sistema di monitoraggio consente di verificare l'efficacia di eventuali interventi e, in alcuni casi, di valutarne la reale opportunità, con un conseguente abbattimento dei costi a favore del minimo intervento e della conservazione.

L'empirismo, applicato con i più moderni strumenti di catalogazione ed analisi, è alla base anche di un filone già avviato che affronta l'analisi della fragilità del patrimonio fortificato italiano di fronte agli eventi sismici, ricerca portata avanti dal gruppo di restauro, insieme a colleghi di tecnica delle costruzioni. Partendo dalla conoscenza delle caratteristiche proprie di queste architetture nelle varie regioni e dall'osservazione dei danni subiti in occasione dei terremoti più significativi, si individuano i principali elementi di vulnerabilità mostrati e si correlano con le sollecitazioni subite, grazie all'uso di GIS appositamente implementati. L'obiettivo è quello di prevedere in maniera statisticamente significativa il danno atteso in funzione delle caratteristiche dell'edificio e della zona sismica: uno strumento utile per la conservazione di questi importanti elementi identitari del paesaggio costruito italiano, capace di trasformare la conoscenza in indirizzi operativi per gli interventi di riduzione della vulnerabilità sismica.

Ma anche il tema della conservazione dell'edilizia minore storica può essere affrontato con un approccio analogo. In particolare, già da tempo si lavora allo studio del patrimonio rurale che caratterizza il paesaggio extra-urbano e la cui identità è messa in sempre maggiore pericolo – dal secondo dopoguerra e fino ai giorni nostri – dai profondi cambiamenti socio-economici che hanno trasformato il paesaggio agricolo, mettendone a rischio l'identità, con la costruzione massiccia di nuovi edifici in calcestruzzo armato e il contemporaneo abbandono degli edifici originali, troppo spesso abbandonati o peggio stravolti, nei propri caratteri architettonico-strutturali, attraverso pretesi interventi di "adeguamento" non economicamente sostenibili. In questo quadro, l'indagine strutturale e architettonica degli edifici storici che compongono tale paesaggio e l'individuazione di una metodologia d'intervento comune, partendo dalla rilevazione di simili meccanismi di danno, rappresenta un passo fondamentale per la protezione sismica e la conservazione integrata dei caratteri fondanti del paesaggio costruito.

Su questi temi si prevede nel prossimo triennio la partecipazione a bandi di ricerca nazionali (bando PRIN 2017 sul tema del "Recupero e protezione sismica dell'edilizia minore" con PoliMi, Università di Pavia e Università di Bergamo) e internazionali (un progetto europeo JPI-Cultural Heritage sul tema delle architetture fortificate è stato da poco presentato come Principal Investigator ed è in attesa di esito; un proposal per un Bando Europeo Marie Curie ITN è in corso di definizione con Cambridge University, Università di Roma Tor Vergata, Università di Napoli Federico II, Max Planck Institute for History of Science, Università di Firenze). Proseguirà la partecipazione a convegni tematici e si prevede l'organizzazione a Parma di giornate di studi sugli argomenti trattati: l'obiettivo è la creazione di una rete di esperti nazionali e internazionali su questi temi. Proseguirà anche la redazione di tesi di laurea e dottorato su aspetti specifici. Gli esiti delle ricerche saranno poi raccolti in volumi tematici in collaborazione con i maggiori esperti nazionali ed internazionali.

-
- *Rilievo e indagini sull'architettura e sulla città per la rigenerazione del patrimonio costruito*

La profonda conoscenza del patrimonio costruito è la premessa indispensabile a favorire la rigenerazione urbana attraverso la conservazione ed il recupero del patrimonio esistente, ed una sua riqualificazione fisica, prestazionale e funzionale alle mutate esigenze della qualità della vita. Tale indispensabile attività, al fine di rendere efficaci e sostenibili gli interventi di riqualificazione (dal restauro scientifico del patrimonio storico, al recupero del costruito dismesso, fino alla ristrutturazione degli edifici più moderni bisognosi di una rigenerazione in termini di restyling, di rifunzionalizzazione e di prestazioni energetiche e strutturali), necessita di un rilievo accurato e profondo dell'organismo interessato. Il rilievo geometrico della sua conformazione, il rilievo dei numerosi tematismi (dagli strati superficiali e del loro stato conservativo, all'individuazione e documentazione delle aree di pregio quali decorazioni artistiche e particolarità tecnologiche e formali, dalle pavimentazioni agli elementi strutturali), il rilievo delle caratteristiche funzionali dell'organismo volte alla valutazione della sua trasformabilità, le indagini sugli elementi edilizi ed alla loro costituzione finalizzate alla successiva diagnosi prestazionale, sono i campi di ricerca che costituiscono la prevalente attività di questa linea.

Le ricerche in atto proseguono l'ampio lavoro svolto che ha interessato nel tempo differenti sistemi edilizi e porzioni urbane: dai rilievi di organismi monumentali in Italia ed all'estero su progetti ricerca nazionali ed internazionali finanziati, a sistemi edilizi complessi per il building management (scuole, università, sistemi commerciali, ecc.), fino ad interi sistemi urbani interessati da danneggiamenti sismici o interessati da piani di recupero.

Le collaborazioni con numerose istituzioni pubbliche italiane e straniere sono state molteplici ed hanno visto il riconoscimento dell'operato del gruppo di ricerca dell'Università di Parma, sia nel primato della valutazione della ricerca condotta da ANVUR nella VQR 2004-2010, sia nel 2014 nel più ampio confronto scientifico internazionale svoltosi negli ultimi anni sul tema, nel congresso internazionale dei docenti e ricercatori dell'area svoltosi a Parma con esiti pubblicati. Tali riconoscimenti pongono la linea di ricerca sul rilievo del gruppo della Unità di Architettura quale uno dei principali riferimenti in materia in ambito nazionale ed internazionale.

Attualmente tali attività si stanno concentrando su palazzi storici di pregio, edifici ex industriali abbandonati ed interessati da possibili riusi, organismi religiosi interessati da trasformazioni funzionali, e censimenti/documentazione sui sistemi edilizi urbani del commercio oggetto di rapida mutazione dimensionale e funzionale.

Linea di sviluppo 3 - Smart city, sustainable design and planning

Alla luce della riforma didattica sulle parole chiave di Sostenibilità e Rigenerazione Urbana, la linea di sviluppo raccoglie ed integra numerosi settori scientifici disciplinari e gruppi di lavoro. Tra la scala dell'architettura, della città del paesaggio e del territorio i filoni di ricerca di Storia della città con Disegno e rilievo urbano e della Geomatica, Architettura Musei Reti, Progetto Urbano Strategico, Urbanistica Paesaggio Territorio, Architettura tecnica e tecnologia si propongono l'obiettivo di un coordinamento di ricerche che definiscono una linea di sviluppo unitaria fondata sull'identità sedimentata del contesto rinnovata nella contemporaneità dal titolo "Smart City, Sustainable Design and Planning". Il progetto comprende diverse scale di lavoro e attività integrate secondo una logica di massima complementarietà e permeabilità riconducibili a alcuni ambiti di applicazione interagenti, quali:

- *Smart City 4.0 Sustainable LAB _ Ripartenza della ricerca sull'architettura e sulla città contemporanea*
- *Sustainable Planning LAB _ Innovazioni per la Food Valley e il paesaggio della Valle del Po*

- *Prototipo di HGIS per la città storica e il suo territorio*
- *Climate sensitive urban smart retrofit*
- *Smart City 4.0 Sustainable LAB - Ripartenza della ricerca sull'architettura e sulla città contemporanea.*

Alla fine del 2017, all'interno del Dipartimento DIA, viene fondato il Laboratorio di Ricerca SMART CITY 4.0 Sustainable LAB che raccoglie, mette in valore e rilancia significative esperienze di studio sulla città e sul territorio svolte negli ultimi anni all'interno dell'Unità di Architettura: una struttura di ricerca, un supporto sulle dinamiche della città e un interlocutore attivo che ambisce a mettere in rete amministrazioni locali, professioni, imprese e opinione pubblica. Mediante l'attivazione di programmi strategici di indirizzo alla trasformazione e al governo delle città, il Laboratorio di Ricerca intende accentuare la competitività dell'Ateneo sui temi aperti dall'Agenda Europea 2030 per lo Sviluppo Sostenibile in termini di progetto urbano, cultura digitale, di mobilità, energia, ambiente e società.

SMART CITY 4.0 Sustainable LAB costituisce l'interfaccia nell'ambito della ricerca del pensiero interdisciplinare interpretato dalla riforma didattica dei Corsi in Architettura e ha già condiviso un percorso di integrazione molto ampio tra le attività di ricerca condotte da vari gruppi di docenti. Con afferenze da tutto l'Ateneo il Laboratorio di Ricerca eredita, nell'ambito delle discipline del progetto, le competenze acquisite da studi e ricerca applicate, quali l'esperienza dei processi partecipati del lavoro interdisciplinare sul Progetto Urbano Strategico per la Rigenerazione urbana di Parma Città Futura e sui centri minori del contesto, i programmi di valorizzazione delle geografie culturali e del turismo innovativo del Laboratorio AMR-Architettura Musei Reti, oltre alle esperienze sul campo dei docenti delle altre discipline dell'Unità: Architettura tecnica, Disegno, Urbanistica, Storia dell'architettura, Tecnica delle costruzioni. All'esterno dell'Unità di Architettura molte competenze saranno coinvolte a partire da quelle del DIA come, tra gli altri, quelle che si occupano di energia, smart grid e mobilità, con il coinvolgimento di molti gruppi di ricerca dell'Ateneo come quelli applicati ai temi della geografia culturale, della sociologia, dell'ecologia, della salute e del benessere.

Il Laboratorio di ricerca intende qualificarsi come realtà di riferimento nell'approfondimento scientifico-culturale delle tematiche di governo e trasformazione della città contemporanea, proporsi come interlocutore qualificato per gli indirizzi integrati che le molte discipline di interesse urbano d'oggi possono mettere a disposizione delle Pubbliche Amministrazioni, degli Enti, delle Multiutilities, delle società partecipate e pubbliche, delle Aziende che lavorano nel contesto urbano e degli operatori privati che possono essere interessati a valutazioni insediative organiche e trasversali.

Nel primo anno di attività lo SMART CITY 4.0 Sustainable LAB si dedicherà all'attivazione di rapporti con gli interlocutori a cui è destinato, attraverso momenti di confronto e attività di presentazione e discussione come conferenze/lectures di figure di primo livello sui temi della città e laboratori/workshop di incontro e lavoro congiunto tra docenti universitari, amministratori, aziende, tecnici e cittadini finalizzati a definire il quadro delle esigenze e delle potenzialità e individuare indirizzi condivisi per la realizzazione delle politiche di una città intelligente e sostenibile nel contesto dell'Emilia occidentale. Negli anni successivi il Laboratorio di Ricerca intende perseguire l'obiettivo di iniziare una azione organica di affiancamento delle Amministrazioni Pubbliche e degli Stakeholder del territorio attraverso convenzioni e contratti di ricerca, partecipazione a bandi di ricerca competitivi.

Oltre allo studio sulle dinamiche di rigenerazione urbana e della crescita digitale, un patrimonio di competenze così articolato intende promuovere un autorevole e ampio confronto di conoscenze come premessa per una nuova esperienza di studio, in cui l'Università di Parma possa proporre al contesto un nuovo centro trasversale ed interdisciplinare di sperimentazione e di verifica per lo sviluppo consapevole della città e del territorio.

- *Sustainable Planning LAB - Innovazioni per la Food Valley e il paesaggio della Valle del Po*

Il laboratorio di ricerca Sustainable Planning Lab (S-Plan Lab), per il quale si prevede l'istituzione nel 2018, andrà a sostituire il Laboratorio Urbanistica, Paesaggio, Territorio già presente presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura con una attività decennale. Il laboratorio intende rendere le proprie attività più attuali e conformi alle recenti scelte dell'Unità di Architettura del DIA in merito alla caratterizzazione dei percorsi didattici finalizzati alla formazione dell'architetto. In particolare, si intende sottolineare la centralità dei temi della sostenibilità, della rigenerazione e dei contenuti connessi nelle pratiche di analisi, trasformazione e gestione della città, del territorio e del paesaggio, con particolare attenzione all'ambito delle città emiliane, alla Food Valley e al bacino della Media valle del Po.

S-Plan Lab intende avvalersi di una rete consolidata di relazioni che riguardano alcuni gruppi di ricerca presenti nell'Unità di Architettura, nel DIA, nell'EU.WaterCentre e in altri dipartimenti dell'Ateneo, ma anche in enti pubblici quali Regione Emilia-Romagna (in particolare mediante l'Osservatorio regionale per il paesaggio e gli osservatori locali in via di costituzione), Provincia di Parma, Comuni di Parma, Reggio Emilia, Modena, Autorità di bacino del fiume Po, Agenzia Interregionale per il fiume Po, e, infine, nel mondo dell'associazionismo (Società italiana degli urbanisti, Istituto Nazionale di Urbanistica Sez. Emilia-Romagna, Associazione Urban.it., Gruppo 183 Associazione per la difesa del suolo e le risorse idriche).

Compito specifico di S-Plan Lab è quello di promuovere i temi di ricerca coordinati dal gruppo Urbanistica Paesaggio Territorio, di cui si è detto in precedenza, mediante la partecipazione a bandi competitivi nazionali e internazionali e la definizione di contratti di ricerca applicata con enti pubblici e privati; di divulgare i risultati della ricerca mediante attività seminariali e convegnistica, diffusione in rete (con il potenziamento del sito www.urbanistica.unipr.it), cura di collane editoriali; di promuovere attività di formazione post laurea in collaborazione con il Master europeo di II livello in Rigenerazione urbana e il corso di perfezionamento in Cambiamento Climatico: Opzioni di Adattamento.

Le attività del triennio 2018-2020 prevedono alcune iniziative già programmate e altre da perfezionare nell'ambito dei temi di ricerca menzionati. In particolare, riguardo al tema della rigenerazione dei territori interni e della mobilità sostenibile, si ricordano iniziative coordinate dai docenti afferenti al Laboratorio nell'ambito della Conferenza annuale della Società italiana degli Urbanisti (SIU); il convegno internazionale Urban Regeneration and Responsible Tourism, nonché iniziative relative a Mobilità ciclistica e valorizzazione del paesaggio nell'ambito della Media valle del Po, da organizzarsi in collaborazione con Regione Emilia-Romagna e associazioni di categoria.

Sui temi della pianificazione sostenibile dei sistemi urbani e territoriali le principali iniziative previste sono le seguenti: partecipazione al bando PRIN 2017, con scadenza a marzo 2018, con una proposta di programma di ricerca su Funzioni, valori e nuove opportunità per il territorio extraurbano come leva per il contenimento del consumo di suolo, insieme alle Università di Brescia e Padova e al Politecnico di Bari; la partecipazione alla INU Research Community su Area vasta e dimensione macroregionale, come soggetto referente dell'area Emilia Ovest; un approfondimento seminariale

su Centri storici e adattamento al cambiamento climatico, in collaborazione con L'Associazione Nazionale Centri Storico-Artistici.

Sui temi della rigenerazione urbana si ipotizzano le seguenti attività: ricerca inerente al bilancio della stagione dei programmi di riqualificazione urbana in Emilia Romagna e delle politiche abitative ad essi legate, proposta in collaborazione con Regione Emilia-Romagna e Università di Bologna; rinnovo della convenzione di ricerca, in essere dal 2010, con il Comune di Parma, finalizzata alla realizzazione di un archivio digitale del materiale inerente agli strumenti di pianificazione e progettazione urbanistica depositato presso gli archivi comunali, con particolare attenzione alla conservazione e rigenerazione dei quartieri PEEP; rinnovo della convenzione di ricerca, in essere dal 2016, con il Comune di Modena, finalizzata alla definizione di criteri per la tutela e valorizzazione del patrimonio insediativo ed edilizio in territorio extraurbano.

Si intende, infine, promuovere un programma di ricerca, eventualmente mediante la partecipazione a bandi europei, sui temi relativi al paesaggio della Food Valley e della Media valle del Po al fine di indagare i rapporti tra eccellenza e riconoscibilità del prodotto tipico in relazione alla qualità dei territori "DOP" interessati al fine di individuare una serie di azioni per migliorare, se non costruire ex novo, un paesaggio più attrattivo e consono alla rilevanza acquisita.

- *Prototipo di HGIS per la città storica e il suo territorio*

I catasti geometrico-particellari, nati verso la metà del Settecento come strumenti amministrativi con specifiche finalità fiscali, abbinando dati di carattere cartografico ad altri di tipo testuale e numerico, costituiscono una straordinaria fonte di informazioni di diversa natura (architettonica, urbanistica, economica, demografica etc.). Proprio questa loro particolare struttura li rende particolarmente idonei a essere trattati attraverso sistemi informativi territoriali (GIS e HGIS) i quali, a loro volta, consentono l'integrazione con ulteriori dati desunti da altre fonti storiche (censimenti, atti notarili, pratiche edilizie etc.).

In tal senso il progetto di ricerca è finalizzato alla creazione di un prototipo HGIS basato su un primo caso studio particolarmente proficuo: la serie storica delle quattro fonti catastali parmensi, redatte in un arco temporale che dal 1767, anno in cui venne realizzato il cosiddetto Atlante Sardi, fino alla metà del XX secolo, quando fu realizzato il primo catasto successivo in forza della legge istitutiva del N.C.E.U. Il progetto si pone il duplice obiettivo di approfondire la conoscenza di questi documenti, a oggi mai studiati organicamente, e di fornire uno strumento esportabile ad altri contesti urbani e territoriali storici, utile ad agevolare l'analisi diacronica delle trasformazioni attraverso la sovrapposibilità delle cartografie storiche e l'implementazione dei dati catastali, cartografici e descrittivi con altre tipologie documentarie (censuarie, economiche, sociali, architettoniche, urbanistiche...).

Tra le principali finalità dell'HGIS sono da sottolineare la possibilità di consultazione sia indipendente che interrelata delle fonti; una sua implementazione scalabile; l'economicità di realizzazione e gestione; la possibilità di trasferire il sistema in un webGIS; la creazione di un efficace strumento di analisi della città per diverse finalità conoscitive, storiografiche, gestionali, strategico-previsionali e progettuali. Inoltre, attraverso la georeferenziazione delle planimetrie storiche, è possibile ottenerne la sovrapposibilità e l'elaborazione di mappe tematiche a interrogazione sincronica e diacronica.

La ricerca quindi, dopo aver acquisito un'approfondita conoscenza delle fonti storiche a disposizione, prevede la realizzazione del sistema informativo organizzando il lavoro in diverse fasi distinte ma fortemente correlate fra loro: acquisizione digitale delle fonti, georeferenziazione e

ridisegno vettoriale delle mappe, trascrizione dei dati semantici, organizzazione del database, realizzazione di una piattaforma condivisa che permetta la fruizione del sistema da parte di un pubblico ampio, anche online.

Nello specifico, avendo già provveduto allo svolgimento di una serie di analisi e studi sui catasti più antichi, le diverse fasi saranno strutturate in 6 fasi.

Fase 1: acquisizione di tutti i documenti storici ancora non digitalizzati (registri catastali delle soglie storiche più recenti, censimenti, eventuali atti notarili, etc.).

Fase 2: georeferenziazione e vettorializzazione delle mappe catastali relative alle soglie storiche del 1853 e del 1940.

Fase 3: trascrizione e uniformazione dei dati testuali e alfanumerici dei catasti più recenti, dei censimenti e di eventuali ulteriori documenti storici reputati indispensabili ai fini della ricerca.

Fase 4: organizzazione del database (già parzialmente realizzato) al fine di permettere l'accoglimento dei dati relativi ai censimenti.

Fase 5: auspicando la collaborazione con ulteriori competenze legate all'ambito dell'informatica, la ricerca prevede di sviluppare una sorta di atlante catastale consultabile online a più livelli, sia dagli addetti ai lavori, sia da parte di un pubblico più ampio e quindi con fini di carattere prevalentemente divulgativo.

Fase 6: in prospettiva si prevede di testare lo strumento perfezionato sulle tipologie documentarie parmensi su altri casi studio comparabili e di agganciare il database relazionale ai GIS attualmente impiegati per la gestione delle attuali realtà urbane e territoriale potenziandone la capacità di lettura a ritroso dei fenomeni.

- *Climate sensitive Urban Smart retrofit*

La crescente attenzione per la qualità dell'ambiente costruito e per il comfort ambientale degli spazi architettonici ha permesso di adattare le preesistenti valutazioni di tipo quantitativo e qualitativo all'analisi e alle previsioni relative agli spazi chiusi, aperti e di transizione, mirate a rendere efficace ogni operazione di rigenerazione urbana e di recupero degli edifici esistenti, in chiave Low Carbon. La città, valutata alla scala micro-urbana costituisce, infatti, una fondamentale risorsa per la valorizzazione e mitigazione delle prestazioni luminose, termo-igrometriche, acustiche e della qualità dell'aria, contenendo in sé gran parte degli elementi in grado di generare e mitigare i principali aspetti climatici e ambientali. La città contemporanea si connota al tempo stesso come il campo di indagine più bisognoso di attenzione, nella fitta rete di legami che connettono edifici, spazi vuoti e spazi pubblici.

L'attenzione crescente per il tema del risparmio energetico e per la riduzione dell'impronta ambientale ha valicato dunque i tradizionali confini che relegavano l'analisi agli spazi del solo involucro edilizio, spostando l'attenzione verso la sistematizzazione di parametri e indici da tradurre alla scala dell'isolato urbano, dello spazio pubblico e degli spazi di transizione, creando un legame tecnologico e prestazionale con la pelle esterna dell'edificio. In tal senso il progetto di ricerca è finalizzato alla creazione di uno strumento speditivo di analisi utile per le amministrazioni pubbliche per fornire loro un protocollo per la progettazione ambientale Low Carbon e per la rigenerazione ad alte prestazioni dello spazio costruito.

La ricerca, quindi, mira ad elaborare un protocollo di indagine che unisca aspetti qualitativi e quantitativi attraverso il ricorso a metodologie BIM, e prevede la realizzazione di un iter procedurale, per giungere infine alla individuazione di criticità e interventi di mitigazione, alla scala dell'involucro edilizio e alla scala microurbana. Gli strumenti BIM, che gestiscono oggi l'elaborazione di un modello che sia controllabile sotto ogni aspetto progettuale e in maniera adattiva, saranno il punto di partenza per elaborare un workflow progettuale che sia in grado di gestire la compresenza nella definizione dell'edificio di tecnologie innovative, soluzioni passive e dispositivi impiantistici, per progettare e riqualificare un manufatto in grado di trasformarsi dinamicamente in base alle condizioni esterne.

Nello specifico, si farà ricorso inizialmente al vasto corpus di esperienze progettuali in chiave approccio Climate Sensitive Retrofit, in progetti nazionali e internazionali, che costituiranno il primo bacino di riferimenti a cui attingere.

Essendo l'intento finale di carattere prettamente operativo verrà anche valutata la fattibilità, allo scopo di dimostrare come sia possibile intervenire sui contesti ambientali al fine di controllarne i principali agenti microclimatici (naturali e artificiali), come strategia su cui fondare le successive scelte di decarbonizzazione e quelle energetiche sostenibili.

Gli obiettivi che il progetto si propone di realizzare possono essere:

Metodologici: per definire una metodologia d'intervento volta alla riqualificazione energetica e sostenibile degli spazi aperti e densamente costruiti di media e piccola dimensione.

Strategici: per porre il controllo microclimatico e ambientale del tessuto costruito come protocollo strategico.

Operativi: per dotare tutte le realtà urbane prese in esame di una valutazione energetica completa a scala microurbana e di una gamma di soluzioni concrete da attuare per il controllo micro-climatico del loro contesto ambientale, su cui impostare le conseguenti strategie ambientali sostenibili.

Successivamente le esperienze potranno essere articolate secondo fasi successive:

Fase 1_ sistematizzazione e catalogazione dei casi virtuosi di riqualificazione energetica e ambientale in chiave Low Carbon su scala nazionale e internazionale.

Fase 2_ elaborazione di un protocollo sistematico di indagine attraverso la creazione di un work flow che attinga a pacchetti software presenti in commercio e la cui interoperabilità ne massimizzi le capacità di analisi e valutazione quantitativa.

Fase 3_ messa a punto di un database per la raccolta dei materiali da costruzione con certificazione ed etichettatura ambientale (considerata la pressoché totale assenza e l'inapplicabilità di siffatte banche dati per una progettazione Low Carbon, da cui la spinta alla creazione di un catalogo di questo genere), strumento indispensabile per una fattiva progettazione esecutiva degli interventi di retrofit.

Fase 4_ Test su casi notevoli e applicazione diretta del protocollo di analisi ed elaborazione range di soluzioni di mitigazione ambientale, individuando diverse scale di intervento e di impatto ambientale.

12.1.2 Linee di ricerca - Unità di Ingegneria civile ed ambientale

L'Unità prevede due linee di ricerca principali, che vengono illustrate nel seguito in termini generali; si rimanda invece all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per la descrizione dettagliata dell'attività che verrà svolta da ciascun gruppo di ricerca all'interno delle linee tematiche individuate. Benché la descrizione in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sia proposta per gruppi di ricerca o SSD, la separazione tra questi e le rispettive attività è solo apparente, poiché le interazioni e lo scambio di competenze tra i ricercatori, sia nell'unità sia con altre Unità del DIA, con altri Dipartimenti e altre Università, anche straniere, sono numerose e consolidate. La cross-fertilization è in atto da diversi anni, con risultati molto apprezzabili e ricadute positive e vantaggiose evidenti.

Linea di ricerca 1 – Ambiente sostenibile

Il progetto mira alla concorrenza di attività trasversali per il miglioramento della gestione e della percezione dell'ambiente come un ambiente sicuro, con infrastrutture in grado di garantire protezione dagli eventi catastrofici estremi o semplicemente dagli eventi frequenti e potenzialmente dannosi. La cultura della prevenzione, della gestione del rischio, della limitazione del danno, richiede procedure di programmazione del territorio che rispondano a criteri 'smart' in senso esteso. Le reti di comunicazione, sia fisiche sia di segnali, per prime devono essere caratterizzate da alta resilienza, non solo per essere efficienti in caso di necessità, per la gestione degli interventi d'emergenza e la logistica post-evento, ma anche per garantire alla popolazione la connettività ininterrotta in situazioni estreme. Alta resilienza richiede una profonda conoscenza delle componenti 'dell'ambiente' e la conseguente necessità di approfondimenti tramite la ricerca di base accompagnata dalla ricerca applicata. La finalità è l'aumento della resilienza del territorio e degli ecosistemi.

- ***Sistema acqua, aria, suolo e sottosuolo***

Il progetto comprende diverse attività integrate a vari livelli. Oltre a consolidare i filoni di ricerca attivi, i settori coinvolti mirano a intensificare alcune specifiche aree di ricerca con lo scopo principale di garantire maggiore conoscenza e maggiore consapevolezza nella programmazione e nella gestione di tutte le attività d'impatto per l'ambiente e il territorio. Gli ambiti di interesse sono le zone costiere, che tradizionalmente attraggono, insieme ai fiumi, i nuclei abitativi più numerosi ed economicamente attivi. La protezione delle coste è la premessa necessaria per il mantenimento degli standard attuali di vivibilità anche in condizioni di cambiamenti climatici di forte impatto. Alla protezione delle coste si correla lo studio dei cambiamenti climatici a grande scala, con modelli concettuali che rientrano nella ricerca di base, e modelli applicativi che permettono di usufruire dei vantaggi di una maggiore conoscenza dei fenomeni. Sempre nell'ambito dei cambiamenti climatici verranno approfonditi gli studi sulla quantità annuale e sulla distribuzione temporale delle precipitazioni a scala di bacino, per valutare probabilisticamente l'influenza sugli eventi estremi (precipitazioni elevate e prolungati periodi di siccità), sull'utilizzabilità della risorsa idrica, sulla riduzione della ricarica delle falde e sulla loro potenziale maggiore vulnerabilità nei confronti dell'inquinamento. Su questi temi si intende concentrare l'attenzione, approfondendo gli studi dei fenomeni di propagazione delle piene e continuando a sviluppare modelli computazionali dei fenomeni di allagamento veloci ed affidabili che possano essere utilizzati anche in tempo reale. La loro taratura si basa spesso su misure di livelli idrici in alveo e fuori alveo e richiede a volte la soluzione di un classico problema inverso per ricostruire le modalità delle rotte arginali, delle laminazioni, dei fenomeni che hanno dato luogo all'allagamento. Si prevede, nel prossimo triennio, di continuare a sviluppare l'argomento, utilizzando modelli inversi per ricostruire le onde di piena

che hanno generato allagamenti fuori alveo sulla base, oltre che di dati idrometrici in alveo, anche di osservazioni da satellite o mediante droni. Si prevede inoltre di potenziare le tecniche numeriche SPH che permetteranno di modellare, in tempi e con sforzi computazionali ragionevoli, fenomeni a scale multiple, con adeguata accuratezza e risoluzione. In questa specifica attività si inserisce lo studio della stabilità degli argini. La valutazione della stabilità degli argini e la stima dei tempi di collasso degli stessi sono problemi di grande interesse pratico, che presentano però rilevanti difficoltà di schematizzazione concettuale e numerica che si intendono affrontare nel corso del prossimo triennio.

Di pari interesse è lo studio degli acquiferi. Nel prossimo triennio si intende approfondire la quantificazione statistica delle piogge intense e delle piene fluviali e i mutamenti indotti dal cambiamento climatico sulla disponibilità delle risorse idriche sotterranee. La gestione degli acquiferi, tradizionalmente poco considerati perché gli effetti di un acquifero inquinato o mal gestito spesso si risentono dopo molti anni dall'inizio delle cause, richiederà uno sforzo particolare nella messa a punto di metodologie di indagine e di soil remediation. Le tecniche di soil remediation richiederanno lo studio delle correnti di gravità e pressurizzate di fluidi non Newtoniani in grado di veicolare nanoparticelle attive per l'abbattimento degli inquinanti. Tale studio, già intrapreso e sviluppato nell'ultimo quinquennio, verrà finalizzato all'applicazione pratica delle tecniche.

Le tematiche sopra descritte sono direttamente ed inscindibilmente legate, in un territorio come quello italiano costituito per oltre il 70% da ambienti montani e collinari, al manifestarsi di fenomeni gravitativi che intervengono significativamente nell'evoluzione naturale del territorio, coinvolgendo frequentemente e spesso in modo catastrofico strutture ed infrastrutture e causando gravi danni economici e perdite di vite umane. Le attività di ricerca previste nel prossimo triennio in questo ambito sono mirate a proseguire quelle già attualmente in atto relative alla comprensione dei fenomeni ed al loro controllo attraverso la modellazione numerica, lo sviluppo di sistemi di monitoraggio "intelligenti" ed auto adattivi, l'incremento dell'efficacia dei sistemi di protezione passivi ed il loro potenziale impiego quali elementi integrati di controllo e gestione dei versanti. Nell'ambito di questa tematica di ricerca saranno considerati, oltre ai fenomeni gravitativi coinvolgenti terreni e rocce, quelli legati alla presenza delle coltri nevose.

Una linea completamente nuova e che si intende sviluppare è lo studio dell'aria e delle azioni del vento, vettore principale di agenti inquinanti e sicuramente meritevole di un'attenzione specifica, con analisi teoriche e sperimentali in tunnel del vento.

- ***Sistema reti di collegamento e infrastrutture per la mobilità***

In coerenza con la sostenibilità ambientale, si intende potenziare l'analisi della resilienza climatica nelle infrastrutture di trasporto e la progettazione di reti di comunicazione sicure. Si analizzeranno pavimentazioni multifunzionali, con il reimpiego totale (100%) di fresato da pavimentazioni stradali. Per far fronte a situazioni eccezionali, si intende analizzare gli effetti su strutture e sovrastrutture di carichi veicolari eccedenti la massa ordinaria. Ciò per garantire che le vie di comunicazione saranno efficienti in caso di interventi d'emergenza di mezzi di protezione civile e d'intervento, senza perdere la loro funzionalità nel post-intervento, quando dovranno continuare a garantire flussi standard di veicoli e di mezzi.

Entrambi i sistemi saranno supportati dal contributo della sezione Geomatica, che approfondirà l'impiego degli UAV per fotogrammetria e remote sensing. Lo scopo è la georeferenziazione con GNSS-RTK a bordo del velivolo (aspetti teorici e studio sperimentale); la stima di parametri sullo

stato di crescita di ambienti forestali alpini da elaborazione di immagini UAV e dati laserscanner; l'elaborazione di dati multispettrali da UAV.

Analogamente, la sezione Geotecnica svilupperà l'applicazione del modello matematico SLIP (adatto a scopi di protezione civile) a scala locale, provinciale, regionale e nazionale. In particolare, la ricerca verrà orientata ad adattare il modello SLIP alla quantificazione del rischio delle aree antropizzate e della rete viaria, nonché alla valutazione della mitigazione del rischio mediante l'impiego di sistemi di prevenzione di tipo naturalistico.

Linea di ricerca 2 – Strutture sostenibili

Il progetto mira alla realizzazione di edifici e strutture per la salvaguardia della vita dei cittadini e delle opere e per garantire prosperità e sviluppo. Negli ultimi 500 anni le vittime dovute ad eventi naturali in Italia sono state circa 1200 all'anno, il 75% delle quali in occasione di eventi sismici. Sicurezza ed efficienza energetica viaggiano di pari passo ed è necessario puntare a una gestione sostenibile del costruito, con strutture tecnologicamente avanzate e staticamente e sismicamente sicure. Per gli edifici di nuova realizzazione e concezione occorre perfezionare e approfondire conoscenze e tecnologie per soddisfare contemporaneamente i due requisiti; per gli edifici esistenti, gli interventi di miglioramento della sicurezza e dell'efficienza energetica vanno analizzati a fondo, studiati e programmati in maniera organica.

- ***Sistema edifici di nuova concezione***

La seconda linea di sviluppo è riferita alle strutture e al territorio, con approfondimento dell'analisi del comportamento meccanico dei terreni, specie quelli complessi, e interazione con l'acqua; lo studio del comportamento delle fondazioni, con particolare riferimento all'interazione terreno-struttura. A tal proposito, gli eventi sismici recenti suggeriscono un approfondimento dello studio di materiali innovativi da porre in interazione con il terreno a scopo di rinforzo o attenuazione sismica, con l'obiettivo di sviluppare sistemi di riduzione del rischio sismico mediante interventi sul terreno che, grazie alla loro natura scarsamente invasiva, potrebbero trovare efficace applicazione sul patrimonio architettonico e artistico.

La progettazione di strutture sicure e sostenibili verrà affrontata con un maggiore approfondimento della conoscenza della meccanica di materiali tradizionali (acciaio, calcestruzzo, materiali lapidei) e innovativi (polimeri, materiali soffici, tessuti biologici), con particolare riguardo all'integrità strutturale (frattura e fatica) e ai problemi di interfaccia; della meccanica delle strutture in ambito non-lineare (instabilità), in presenza di interazioni con fluidi o in campo dinamico (ad es. per il controllo delle vibrazioni meccaniche), e problemi di identificazione strutturale e del danno; con l'implementazione numerica di modelli non lineari per l'analisi e l'ottimizzazione strutturale in presenza di carichi statici o ciclici. Verrà inoltre affrontata l'analisi del comportamento delle strutture in c.a. esposte all'incendio e valutazione del danno indotto dalle alte temperature.

Il tema della robustezza strutturale verrà analizzato al fine di proporre metodi di calcolo e verifica delle strutture nei confronti di azioni eccezionali (quali attacchi terroristici, esplosioni, detonazioni, ecc.) non ancora esaustivamente trattati nella letteratura scientifica e nelle disposizioni normative.

Le indagini programmate mireranno allo sviluppo di base di materiali innovativi e multifunzionali con applicazioni in diversi contesti tecnologici (sensoristica, auto-diagnostica, attuatori, biomeccanica); con il perfezionamento di metodologie ingegneristiche volte alla progettazione di componenti strutturali soggetti a carichi variabili e impulsivi, e alla valutazione del comportamento dinamico e della vulnerabilità sismica di strutture complesse.

Le indagini programmate mirano inoltre alla ricerca applicata con lo sviluppo e analisi del comportamento di materiali innovativi e sostenibili per l'edilizia civile ed industriale (utilizzo di scorie industriali nella produzione di calcestruzzo e laterizio, studio di soluzioni alternative per la produzione di murature in calcestruzzo aerato in autoclave finalizzate al miglioramento delle performances sismiche e di efficienza energetica).

- ***Sistema salvaguardia degli edifici esistenti e del patrimonio storico***

Lo sviluppo delle conoscenze sarà anche mirato all'analisi del patrimonio edilizio esistente (edilizia civile ed industriale, edifici strategici, edifici monumentali e castelli, ponti), con particolare riguardo ai temi della vulnerabilità statica e sismica e della durabilità delle strutture; all'impiego dei BIM (Building Information Modeling) orientati alla gestione di edifici e complessi di carattere storico-monumentale (cosiddetti HBIM Historical BIM), analizzando l'interazione tra sw BIM e DB esterni. Verrà inoltre approfondito lo studio di soluzioni innovative per il rinforzo di strutture esistenti in c.a. e in muratura (con particolare riguardo ai sistemi a matrice cementizia FRCC).

In questo ambito verranno inoltre approfondite le interazioni tra gli aspetti geologici e geotecnici del territorio e la vulnerabilità degli edifici storici presenti in ambienti collinari e montani quali, ad esempio, i castelli e le opere di fortificazione.

Proseguiranno infine gli studi intrapresi nell'ambito di progetti di ricerca relativi alla valutazione del rischio sismico di strutture in calcestruzzo armato realizzate con elementi non conformi ai dettagli costruttivi delle normative vigenti e/o soggetti a degradi (come la corrosione delle barre d'armatura).

12.1.3 Linee di ricerca - Unità di Ingegneria dell'informazione

L'unità di Ingegneria dell'Informazione prevede tre linee di sviluppo principale delle proprie attività di ricerca. Va fatto notare come, sebbene i progetti seguenti abbiano connotazioni legate, rispettivamente, all'elettronica, all'informatica e alle telecomunicazioni, essi presentino vari punti trasversali di interesse che forniranno numerose occasioni di collaborazioni e condivisione tra gli obiettivi previsti, in particolare nell'ambito generalmente indicato come Industria 4.0. L'unità di Ingegneria dell'Informazione ha in corso e intende proseguire sempre di più le numerose collaborazioni con le altre unità del Dipartimento di Ingegneria e Architettura e con altri Dipartimenti dell'Ateneo, ritenendo la contaminazione di saperi (cross-contamination) di fondamentale importanza per realizzare progetti innovativi e di interesse per la società.

Un progetto con valenze sia nel campo della ricerca che della terza missione ("Parma University fablab") è descritto in dettaglio nell'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Linea di ricerca 1 – Elettronica per smart society

Il progetto comprende diverse attività verticalmente integrate (applicazione-sistema-circuito-dispositivo) che hanno l'obiettivo di contribuire allo sviluppo dell'elettronica necessaria per l'evoluzione in senso intelligente e sostenibile delle città e della società. Aspetti fondamentali della Smart Society sono la sostenibilità energetica - fondata su risorse rinnovabili e distribuite - e della mobilità (Green Mobility), la supervisione e gestione intelligente della rete elettrica, il monitoraggio di parametri mediante sensori distribuiti nell'ambiente, le tecnologie per gli ambienti di vita e per la Smart Health.

Le attività sotto elencate sono contigue e reciprocamente permeabili. Il progetto include tutti i laboratori e tutto il personale dell'area elettronica/elettrica.

- ***Mobilità ed energia sostenibile***

Le attività di ricerca nell'ambito della mobilità e dell'energia sostenibile presentano una integrazione verticale che si estende dalle applicazioni e i sistemi (veicoli elettrificati), ai circuiti per la conversione statica dell'energia ad alta efficienza, ai dispositivi che svolgono la funzione di interruttori di potenza in questi circuiti e alle nuove tecnologie per la conversione fotovoltaica.

Applicazioni e sistemi - Le attività specificamente legate alla mobilità sostenibile (Green Mobility) ruotano intorno all'elettrificazione degli autoveicoli in diversi ambiti (civile, industriale, agricolo, ecc.). Le attività previste includono la ricerca su architetture e controllo dei convertitori elettronici di potenza, in particolar modo quelli basati sui semiconduttori wide-bandgap, che permettono un aumento dell'efficienza e della densità di potenza ma presentano nuove sfide in termini di controllo, smaltimento del calore ed emissioni elettromagnetiche. Un altro filone di ricerca che sarà sviluppato nel triennio è la modellazione dinamica del veicolo elettrico e lo sviluppo di tecniche di controllo innovative per veicoli di nuova generazione.

Circuiti - Lo sviluppo di convertitori di potenza ad alte prestazioni è condizione necessaria per la pervasività dell'elettronica della Smart Society (elettronica per l'automobile, elettrificazione di veicoli e velivoli, circuiti per la conversione energetica da fonti di energia distribuite e rinnovabili, reti elettriche intelligenti, ecc.). I circuiti che utilizzano semiconduttori ad alto bandgap (GaN, SiC) hanno grandi potenzialità per l'alta densità di potenza e frequenza di commutazione in applicazioni come le interfacce tra la rete elettrica e le risorse energetiche distribuite e rinnovabili. Le ricerche saranno rivolte allo studio e allo sviluppo di topologie per l'ottimizzazione dei convertitori, alla gestione termica e alla supervisione e gestione della rete con lo sviluppo di circuiti di acquisizione e monitoraggio.

Dispositivi - Nel contesto della Smart Society è infine fondamentale lo sviluppo di dispositivi e tecnologie che includano la generazione distribuita e la conversione ad alta efficienza. Dispositivi di potenza su semiconduttori a larga banda (SiC, GaO) diventano necessari per rispondere alla richiesta di una maggiore densità di potenza e di miniaturizzazione dei convertitori, principalmente per applicazioni nel trasporto (automotive, green mobility) e nella conversione dell'energia. Altrettanta importanza hanno i dispositivi e le tecnologie per la conversione fotovoltaica ad alta efficienza e basso costo. Le tecniche di simulazione numerica multi-fisica e multi-dimensionale saranno utilizzate per aiutare lo sviluppo di queste tecnologie e comprendere la fisica del funzionamento dei dispositivi. Le attività previste riguardano in particolare le tecnologie fotovoltaiche a film sottile, principalmente quelle fondate su Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS) e perovskiti.

- ***Tecnologie per gli ambienti di vita, lavorativi ed urbani***

Anche in questo ambito le competenze e le attività previste per il triennio 2018-2020 presentano una complementarità verticale che in direzione top-down riguarda sia le applicazioni in campo di ambienti di vita assistiti, in ambito industriale, urbano e Smart Health, che lo sviluppo di nuovi circuiti integrati di interfaccia con la sensoristica wireless.

Sistemi e applicazioni - Le attività previste includono lo sviluppo di nuovi dispositivi (in particolare indossabili) e di nuove architetture di sistema, basate sulla co-progettazione delle componenti hardware e software, sulla messa a punto di tecniche interpretative dei dati sensoriali (activity recognition, trend and anomaly detection) e sulla integrazione nei sistemi di gestione socio-sanitaria.

L'attività prevede inoltre la caratterizzazione e sperimentazione su larga scala delle tecnologie sviluppate, l'ottimizzazione dei consumi, l'analisi di usabilità, con particolare riferimento all'utenza di destinazione. Sarà inoltre perseguita un'attività di sviluppo di innovativi sensori wireless UWB per il controllo della posizione degli operatori in situazioni di rischio e l'aumento della sicurezza del lavoro in ambito industriale.

Circuiti integrati per sensori wireless - Nel contesto della Smart Society è evidente la necessità di rilevare e misurare grandezze fisiche di varia natura (parametri ambientali che qualificano la qualità dell'ambiente, parametri corporei che misurano la salute e/o lo stress fisico della persona, parametri strutturali degli edifici, parametri di consumo delle materie prime quali acqua e gas). Questi dispositivi possono diventare realmente pervasivi solo se alimentati a batteria, caratterizzati da bassi consumi e facilmente collegabili alle reti di comunicazione wireless, da cui la ricerca nel campo dei circuiti integrati di interfaccia, del micro-energy harvesting (recupero di energia dall'ambiente) dei circuiti integrati di rice-trasmissione wireless.

Linea di sviluppo 2 - "ITE -- It Everywhere"

Il progetto mira a mettere a fattore comune le tematiche di ricerca attive nell'Unità nell'ambito dell'informatica, dell'automazione e della ricerca operativa. È indubbio che la presenza di sensori e dispositivi di vario tipo nella società moderna è molto pervasiva, non solo in termini di dispositivi ad-hoc installati ed utilizzati per scopi specifici, ma anche per l'uso onnipresente ad esempio di dispositivi mobili (smartphone e tablet) di ultima generazione, nonché dalla diffusione sempre maggiore di droni e robot. Da tempo ormai, nel mondo come in Italia, si sta passando da un paradigma di reti di sensori ad uno di reti di persone, intese come entità in grado di fornire dati (dalla loro posizione mediante dispositivi mobile, alle foto e ai messaggi postati su reti sociali, alla loro cronologia di ricerca in web, ecc.). In questo ambito, si configura anche l'interesse recente a livello nazionale (e non solo) sul tema di industria 4.0 dove una rete di sensori (da intendere in senso anche lato) viene utilizzata al fine di migliorare l'efficienza e la qualità della produzione industriale. Si deve parlare più in generale di Società 4.0, poiché anche l'agricoltura, i trasporti e molti altri ambiti dell'attività dell'uomo si basano sempre più su grandi quantità di dati acquisiti in tempo reale su cui vengono eseguite complesse elaborazioni ed analisi per ottimizzare le decisioni.

Questa grande mole di dati (spesso identificata dal termine, talvolta abusato, di big data) richiede, per essere analizzata, di progettare un ecosistema complesso che si configura come un sistema di sistemi, con componenti che vanno dall'hardware al software per la gestione e la elaborazione efficiente di una mole di dati potenzialmente molto grande ed eterogenea. Oltre alla mole di dati, questo scenario pone sfide legate alla complessità degli algoritmi necessari ad analizzare dati diversi e per scopi molto diversificati. Si pensi, ad esempio, all'analisi di dati da reti sociali (tweet di Twitter, piuttosto che post e foto da Facebook). Infine, sebbene le potenze di calcolo migliorino di anno in anno (ad esempio con soluzioni architetturali di GPU sempre più potenti), soluzioni hardware stand-alone non riescono a rimanere al passo con l'incremento dei dati da processare (anche in termini di dimensionalità) e la complessità degli algoritmi. Per questo motivo, un ecosistema complesso deve sempre più fare affidamento a soluzioni distribuite e su cloud.

L'ecosistema alla base di questo progetto trova applicazioni in molteplici temi importanti per l'industria, il terziario e i servizi avanzati, e la società in generale, a livello locale, nazionale ed internazionale. A titolo puramente esemplificativo si citano:

- applicazioni legate alle industrie creative e alla moda, come la creazione automatica di nuovi prodotti (o combinazione di prodotti esistenti);

- applicazioni di logistica e gestione della produzione legate alla realizzazione efficiente di magazzini automatizzati, la movimentazione di merci e l'automazione della produzione;
- applicazioni in ambito agricolo, tra cui sistemi di agricoltura di precisione mediante l'uso di velivoli a pilotaggio remoto e la realizzazione di sistemi di supporto alla decisione per l'irrigazione, il trattamento ed il monitoraggio delle colture;
- applicazioni di sentiment analysis di reti sociali, o, in generale, di apprendimento automatico su dati provenienti da reti sociali;
- applicazioni legate alla guida autonoma di robot e veicoli, per applicazioni civili ed industriali.

Le attività sotto elencate rappresentano alcune delle tematiche necessarie per lo sviluppo di questo ecosistema di sistemi di sistemi e relative applicazioni di riferimento.

- ***IT per sistemi industriali***

Al giorno d'oggi, specialmente in ambito industriale, i sistemi robotici sono molto diffusi. Essi presentano caratteristiche ed utilizzi diversi, dai robot mobili per la logistica della produzione, ai manipolatori industriali nelle linee di produzione. In questo ambito, si prevedono sviluppi in vari ambiti di ricerca:

- sistemi di pianificazione del moto e controllo in tempo reale per sistemi robotici, di controllo a tempo minimo di robot mobili e manipolatori industriali, di pianificazione del moto di veicoli stradali; sviluppo di algoritmi e sistemi robotici avanzati basati su percezione attiva, motion capture, laser scanner terrestri e lidar;
- sistemi di controllo, visione artificiale e pattern recognition in ambito industriale (controllo di qualità, sistemi di pick-and-place automatici, sistemi a supporto di processi per industrie – ad es. industrie creative come Adidas), in ambito agricolo (analisi di immagini satellitari; DSS per agricoltura, agricoltura di precisione per lo sviluppo rurale tramite macchine di irrigazione automatiche), e per la società in generale (applicazioni di realtà aumentata con Microsoft HoloLens, per sistemi mobili e riconoscimento automatico di luoghi di interesse; monitoraggio ambientale mediante velivoli a pilotaggio remoto);
- identificazione in tempo reale di processi industriali, definizione e analisi di vincoli virtuali per sistemi meccanici, anche mediante tecniche distribuite per la risoluzione di problemi di ottimizzazione a larga scala.

- ***IT per la società***

Una delle caratteristiche della società 4.0 è la continua interazione di persone, sistemi, apparati. Le competenze che si raccolgono all'interno del progetto IT-E consentono di costruire sofisticate piattaforme di ausilio ai problemi della società. Si pensi ad esempio al problema del welfare di prossimità: i servizi sociali pubblici si confrontano con difficoltà con il crescente numero di anziani a cui garantire, per quanto possibile, una vita indipendente o con il tema della disabilità domiciliare. Progetti in corso guardano allo sviluppo di piattaforme sociali in cui sono integrate forme di analisi sofisticata dei dati per individuare bisogni e situazioni critiche, per monitorare ed ottimizzare le risorse disponibili, e per erogare servizi e micro-servizi anche mediante forme collaborative e crowd servicing.

Questo tipo di attività, come altre inerenti questa linea di sviluppo, richiede la gestione di una grande mole di dati. Inoltre, la complessità degli algoritmi realizzabili sugli stessi richiedono che l'ecosistema sfrutti approcci innovativi in termini di sistemi cloud autonomici, sistemi distribuiti robusti basati su blockchain, Internet of Things, Quantum Computing, anche mediante calcolo parallelo con il sistema HPC di Ateneo.

Per quanto riguarda le piattaforme software, un'area di ricerca di grande interesse riguarda lo studio dell'utilizzo di tecniche multi-agente e ad attori per lo sviluppo di strumenti per la programmazione reattiva (obiettivo di ampio interesse internazionale) e quindi alla definizione di una piattaforma software che integri le potenzialità della programmazione reattiva con la semplicità della loro applicazione per gli sviluppatori di applicazioni. L'analisi di reti sociali (mediante metodologie di sentiment analysis) è un altro tema molto promettente. In questo ambito si prevede lo sviluppo di nuove metodologie e nuovi algoritmi per la classificazione automatica e per il natural language processing.

Linea di ricerca 3 – Smart connectivity and sensing 4.0

Grazie ai recenti e continui sviluppi ed innovazioni sia nel campo hardware che software, persone ed oggetti tendono a connettersi in modo sempre più permeante e invasivo. In questo ambito, aspetti di raccolta (tramite percezione o sensing), comunicazione ed elaborazione dell'informazione diventano sempre più fondamentali. Per esempio, una rete di reti globale di oggetti, cioè l'Internet delle Cose (Internet of Things, IoT) consentirà la connessione di miliardi di oggetti, consentendo nuovi paradigmi di interattività fra persone e cose. Il progetto di "smart connectivity and sensing 4.0" fa riferimento allo sviluppo di innovative tecnologie, nell'ambito delle telecomunicazioni e dei campi elettromagnetici, in grado di sostenere e consentire lo sviluppo di innovative applicazioni, nell'ambito di scenari che si stanno delineando in questo momento, con particolare interesse a scenari di Industria 4.0 e Società 4.0.

Nell'ambito dell'Industria 4.0, i sistemi fisico-cibernetici (cyber-physical systems, CPS) stanno aprendo la strada ad una mappatura, in tempo reale, della realtà industriale fisica in uno speculare virtuale, consentendo di avere una visualizzazione accurata del mondo reale e, viceversa, di intervenire sul mondo reale a partire dalla sua rappresentazione virtuale. Per realizzare una visione così ambiziosa, il progetto svilupperà rivoluzionari protocolli di comunicazione a bassissima latenza e ultra-affidabili, basandosi sia su tecnologie radio che ottiche. Parimenti, la raccolta di dati per analisi dello stato di una fabbrica passa attraverso lo sviluppo di innovative reti sensoriali, in grado di raccogliere un'enorme quantità di dati (Big Data). Il progetto si propone di sviluppare innovativi approcci all'analisi dei dati con un approccio multi-livello, a partire da analisi dei segnali fisici raccolti (per esempio dati sensoriali raccolti da sensori accelerometrici, audio, ottici, magnetici, ...).

In particolare la fotonica è una tecnologia abilitante fondamentale per migliorare la competitività industriale, rendendo possibile l'innovazione nei sistemi di produzione e creando un'economia più sostenibile. Il settore della manifattura è attualmente nella fase di una vera e propria "rivoluzione fotonica", in cui le precedenti generazioni di macchine industriali stanno lasciando il posto a laser e sensori, spesso associati all'utilizzo di robot. I laser ad alta precisione stanno sostituendo le macchine convenzionali nel taglio, nella saldatura, nella perforazione e nella strutturazione di metalli, plastiche e compositi. Poiché queste tecnologie sono state digitali fin dalla loro nascita, esse sono anche alla base delle strategie del settore manifatturiero per lo sviluppo dell'industria 4.0. I laser, in combinazione con nuovi sistemi digitali di visualizzazione 3D, permettono di convertire immediatamente dati in un pezzo fisico, quindi, essi permetteranno alle compagnie manifatturiere di passare dalla produzione di massa di prodotti identici alla produzione di massa di prodotti

completamente individualizzati. Il controllo di qualità viene integrato direttamente nella produzione, poiché i laser e i loro sensori vedono deviazioni in tempo reale, quindi riducendo i difetti e il downtime. Inoltre i laser sono la tecnologia abilitante per la manifattura additiva che rivoluzionerà la produzione industriale nei prossimi anni. I laser permettono la creazione di forme complesse, costruzioni leggere e parti miniaturizzate con dimensioni dell'ordine del micrometro e del nanometro che sono impossibili da costruire con le macchine tradizionali. Il mercato dei laser per i sistemi industriali è cresciuto nell'ultimo anno del 8% circa. Inoltre, la fotonica gioca un doppio ruolo nel settore industriale: è un ambito che cresce molto rapidamente e molto innovativo e allo stesso tempo è una tecnologia abilitante che aiuta tutti gli altri settori del manufacturing a competere globalmente. Infatti le fibre ottiche costituiscono il "backbone" per l'internet industriale. Inoltre la fotonica ha un ruolo importante nel settore della diagnostica medica avanzata grazie allo sviluppo di dispositivi medici mobili, biosensori avanzati e dispositivi wearable. I dispositivi fotonici sono usati con grande successo anche nell'analisi della qualità del cibo (vino, birra, pomodoro) e in generale nel settore dell'agricoltura intelligente.

Nell'ambito della Società 4.0, l'utilizzo ubiquo di smartphone (con decine di sensori a bordo) e l'utilizzo sempre più massiccio di wearables, apre la strada alla raccolta di una quantità enorme di dati personali (per esempio, relativi alla qualità/quantità di movimento, battito cardiaco, ecc.). Il progetto "smart connectivity and sensing 4.0" farà leva su nuove tecnologie cellulari 5G per la raccolta di tali quantità di dati. Parimenti, l'integrazione fra tecnologie cellulari di questo tipo e nuove tecnologie di raccolta dati a basso bit-rate e grande distanza (tecnologia radio LoRa per applicazioni IoT) consentirà la raccolta di dati estese anche da oggetti (per esempio sensori atmosferici) per lo sviluppo di applicazioni di città intelligenti.

- ***Sistemi di comunicazione e di elaborazione dei dati di nuova generazione***

Si intende proseguire l'attività di ricerca sulle comunicazioni ottiche investigando le moderne tematiche del settore. In particolare, si propone di: analizzare sistemi con multiplazione a divisione di spazio (SDM); applicare tecniche di machine learning; utilizzare la teoria dell'informazione per il miglioramento delle prestazioni; proporre formule semplificative delle prestazioni.

Nell'ambito delle comunicazioni satellitari, si prevede che le attività future riguarderanno: a) i sistemi 5G, b) l'integrazione di reti 5G e satellitari, c) i sistemi satellitari broadcast e broadband, d) la ricezione di segnali IoT da satelliti LEO, e) i sistemi ottici in spazio libero, f) i sistemi ottici long haul, g) i sistemi di navigazione satellitare (GPS, Galileo), h) i sistemi di comunicazioni marittimi (AIS e VDE).

A livello di comunicazioni terrestri, l'attività si focalizzerà su reti di comunicazione 5G: MIMO massivo, millimetrico e adattativo, compensazione algoritmica di imperfezioni elettroniche, qualità cross-layer. A livello di elaborazione dell'informazione, si svilupperanno metodologie abilitanti a supporto della salute: video monitoraggio per il rilevamento di crisi/patologie e fusione con dati sensoriali eterogenei. Particolare attenzione sarà dedicata anche all'apprendimento automatico, classificazione e analitica dei dati: rilevamento di anomalie in banche di dati.

- ***Reti e sistemi IoT di nuova generazione***

Nel prossimo triennio si prevede di estendere l'attività di ricerca IoT nella direzione di raccolta ed analisi di dati avanzate in ambito IoT ed integrazione di sistemi di comunicazione eterogenei, con

applicazioni innovative in vari ambiti, fra cui: industria 4.0, casa intelligente, agricoltura intelligente, veicolo intelligente. L'interdisciplinarietà sarà sempre più fondamentale.

A livello di protocolli di comunicazione in rete, si prevede lo studio e sperimentazione delle tecniche di Segment Routing e Software-Defined Networking per nuovi servizi di rete tra cui Network Function Chaining. Studio di nuovi meccanismi di autenticazione e scambio di chiavi in ambito IoT. Studio di nuovi meccanismi e protocolli di anonimizzazione su Internet e su reti IoT.

- **Dispositivi ottici e laboratorio Laser**

Nel prossimo triennio si prevede di proseguire l'attività di design e caratterizzazione sperimentale di fibre ottiche speciali e dispositivi fotonici per applicazioni, nel settore delle telecomunicazioni, dei laser ad alta potenza e dei sensori ottici.

Si intende inoltre potenziare il "Laboratorio Laser" per lavorazioni di materiali con laser CW ed impulsati (fs-ns) poiché i laser sono sempre più impiegati nella manifattura additiva, nel settore delle scienze della vita e dell'healthcare. Tale attività verrà svolta in collaborazione con altre Unità del Dipartimento di Ingegneria a Architettura e altri Dipartimenti dell'Università di Parma (in particolare (<http://www.parmaphotonics.unipr.it>)).

Infine, si intende iniziare a sviluppare un nuovo filone dell'attività di ricerca nell'ambito della Quantum Technology. Questo settore è strategico per il futuro delle telecomunicazioni e della sensoristica ottica. Inoltre, tale attività di ricerca potrà avere importanti ricadute in ambito didattico.

12.1.4 Linee di ricerca - Unità di Ingegneria meccanica e gestionale

L'unità di Ingegneria meccanica e gestionale si prefigge per il triennio 2018-2020, di condurre attività di ricerca principalmente nei due ambiti di seguito descritti.

Linea di ricerca 1 – Smart production 4.0

"Smart Production 4.0" intende qualificarsi come uno dei progetti strategici del DIA che si pone come finalità elettiva l'approfondimento scientifico delle relazioni tra scelte progettuali, implementazione delle tecnologie abilitanti e prestazioni produttive aziendali legate ai paradigmi di "Industria 4.0".

Il modello Industry 4.0 è una grande sfida per il piano di produzione italiano; la sfida della competitività industriale si gioca, sempre più, su nuovi paradigmi di produzione e lavoro, così come anche previsto dal piano nazionale di innovazione Industria 4.0. La quarta rivoluzione industriale è caratterizzata dall'introduzione nel sistema produttivo di macchine intelligenti, interconnesse tra loro, che permettono analisi complesse di dati e adattamenti real-time. La personalizzazione del prodotto (produzione *customer-centric*) rende necessario un profondo ridisegno organizzativo nella direzione dell'integrazione tra progettazione, manufacturing e marketing. Il modello di smart production tipico dell'Industry 4.0 si caratterizza per una profonda integrazione e interconnessione delle varie fasi della produzione, delle persone che operano nell'ambiente produttivo, dei beni prodotti fino al consumatore finale grazie all'impiego tecnologie che guardano all'informazione e ai "big data" come nuovi fattori della produzione. Più precisamente, una fabbrica sul modello Industry 4.0 opera secondo sei principi chiave, ossia:

- La fabbrica è virtualizzata per simulare e monitorare prodotti e processi ed è dotata di un ambiente di produzione in 3D;

- I componenti del sistema produttivo sono interoperabili e hanno la capacità di comunicare e interagire tra loro;
- Le decisioni sono decentrate: i sistemi *cyber-physical* diventano autonomi;
- L'analisi e il processo decisionale avvengono in tempo reale, attraverso sistemi di comunicazione in *real time*;
- L'attività è orientata ai servizi;
- La produzione è modulare e si adatta rapidamente alle mutevoli condizioni della domanda.

Il tratto distintivo ed elettivo della cosiddetta “Produzione Intelligente” è quello di affrontare in modo significativamente diverso dal passato alcune criticità della produzione, quali:

- come tendere il flusso tra le fasi di lavorazione dentro e fuori dalla fabbrica, ridisegnando di fatto, in tale guisa, la intera filiera;
- come ridurre gli sprechi, favorendo una logistica agile e flessibile;
- come raccogliere informazioni dal processo, rielaborarle in tempo reale e immetterle nel processo modificandolo in itinere;
- come anticipare errori di progettazione e colli di bottiglia per mezzo della “virtualizzazione” dei processi produttivi e dei prodotti;
- come risparmiare spazio e risorse, progettando i luoghi di lavoro in modo diverso;
- come ricentrare il contributo dell'uomo e del lavoro nel sistema.

Tuttavia, non è possibile accelerare l'industria verso questo nuovo paradigma senza accompagnare adeguatamente le aziende nel processo di transizione. Infatti, benché i principali parametri di processo siano già oggi controllati, i diversi “attori” che presiedono alle diverse lavorazioni sono spesso gestiti da sistemi di controllo diversi e la complessità del processo impone una gestione intelligente di tutte le variabili che concorrono alla definizione della qualità del processo e del prodotto, al consumo energetico e al costo finale dell'output. Se da un lato i dati di produzione e le sue performance vengono monitorati tramite dei sistemi gestionali per stimare i valori di riferimento, molte di queste informazioni provengono dai meccanismi al cuore della unità produttiva, oggi è possibile sensorizzare e monitorare ogni singola fase del processo. La grande mole di dati non costituisce una conoscenza e un vantaggio se le correlazioni di riferimento non sono estratte e processate in tempo reale.

L'ambiente *Smart production 4.0* che si intende creare vuole rappresentare uno strumento per gestire esattamente il processo di transizione e mira a consolidare un patrimonio di competenze a elevato contenuto innovativo per la *guidance* nello sviluppo e la progettazione di sistemi di produzione intelligente e per il *knowledge transfer* destinato a diverse tipologie di attori come Istituzioni Pubbliche ed attori industriali di piccole, medie e grandi dimensioni. Avvalendosi di competenze trasversali e funzionali all'integrazione degli aspetti progettuali, manifatturieri e gestionali, il progetto strategico intende offrire e riversare al mondo industriale, un ampio ventaglio di conoscenze e competenze, applicate in diversi domini quali, a mero titolo esemplificativo: manifatturiero, e-health, automotive, ambiente ed agrifood. L'attività proposta è inoltre perfettamente allineata con il piano di sviluppo previsto dalla Commissione Europea, che con il proprio *Digitising European Industry - Reaping the full benefits of a Digital Single Market*¹¹, ha previsto tra le altre cose la costituzione di una rete europea di laboratori in grado di supportare le

¹¹ https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/next_steps_0.pdf

imprese, e in particolare le piccole-medie imprese (PMI), nel processo di digitalizzazione dell'industria europea.

Il carattere di strategicità del progetto richiede che esso abbia natura di organicità, unitarietà e che metta a sistema le competenze scientifiche di un numero di settori scientifico-disciplinari diversi che diventano, pertanto funzionali al perseguimento di specifici obiettivi da raggiungere con azioni mirate che facciano leva su risorse umane, materiali ed immateriali chiaramente identificabili. Il livello di raggiungimento degli obiettivi strategici di lungo termine e il grado di completamento "tattico" delle azioni funzionali agli obiettivi strategici medesimi verrà monitorato ricorrendo a specifiche metriche, anche qualitative, di misurazione delle performance. Sotto il profilo organizzativo, la ricerca delle condizioni di efficacia del progetto "Smart Production 4.0" richiederà l'adozione di una configurazione "a rete interna" che individua una serie di nuclei organizzativi e professionali dotati di competenze distintive come nodi di una rete di relazioni aperte e collegati da una pluralità di modalità connettive e meccanismi di integrazione che privilegiano la comunicazione diretta e la decisione congiunta.

I temi di ricerca in cui si articoleranno gli obiettivi del progetto sono di natura sia metodologica che tecnologica e riguardano principalmente i seguenti ambiti applicativi:

- L'ambito economico-gestionale (Circular economy, Sharing economy, Business Models, Sustainability e aspetti finanziari);
- La robotica avanzata e collaborative;
- Il Digital technology management (Internet of Things IoT, Internet of Data IoD, Big & Fast Data, Data Analytics Cloud & Cloud Computing, High Performing Computing);
- La progettazione di prodotto e il disegno industriale (Smart Product, Smart Design, Smart Prototyping, Advanced Additive manufacturing) e lo sviluppo virtuale di prodotti;
- Lo studio dell'interazione uomo-macchina (Wearable Technologies, Ergonomics);
- Gli ambiti della logistica (Smart Logistics), della manutenzione (Maintenance Management) e della produzione (operations management). A tale scopo potrà essere previsto all'interno del laboratorio un ambiente di simulazione dei processi produttivi e logistici, con impiego di specifici software e strumenti di calcolo;
- La gestione delle risorse umane (Smart Human Resource Management, innovation & skills reconfiguration, modelli organizzativi);
- Il Security & Risk Management;
- La progettazione e il testing di materiali avanzati, applicabili nel contesto dell'additive manufacturing;
- L'integrazione orizzontale/verticale della supply chain;
- Big data analytics, work 4.0, competenze, skills, apprendimento e formazione;
- La metallurgia avanzata, utile, ad esempio, allo sviluppo di nuovi materiali metallici con particolari proprietà o a materiali per l'efficienza energetica e l'edilizia sostenibile;
- La progettazione e il testing di sensoristica smart e diagnostica e device innovativi, ad esempio finalizzati al controllo e al monitoraggio delle reti energetiche e dei relativi componenti e sottosistemi, o a facilitare l'interazione uomo-macchina, o ad agevolare l'identificazione automatica dei prodotti nel sistema e a gestirne le relative informazioni (*automatic identification and data capturing, AIDC*);

- La gestione intelligente dell'energia, in termini, ad esempio, di progettazione di reti intelligenti (*Smart Grids*) per la generazione di energia distribuita, utilizzo di fonti rinnovabili o di sistemi ibridi (energia rinnovabile, fonte fossile e accumulo), sviluppo di tecnologie di conversione più efficienti e più flessibili;
- Lo sviluppo di algoritmi di ottimizzazione per la gestione intelligente dell'azienda (ad esempio per sistemi di generazione, distribuzione, storage ed utilizzo dell'energia; sistemi di produzione; sistemi logistici; sistemi di scambio termico).

Linea di ricerca 2 – Smart Engineering for Sustainable Energy and Environment

Nell'ultimo decennio i problemi legati alla disponibilità ed all'utilizzo delle risorse energetiche sono divenuti sempre più importanti nell'ottica di uno sviluppo sostenibile del pianeta. L'utilizzazione efficiente delle fonti energetiche rappresenta un aspetto che si rivela sempre più complesso, dimostrando di richiedere lo studio non già di specifici argomenti (come ad esempio l'efficienza energetica dei sistemi di generazione, l'isolamento termico, gli impianti a fonti rinnovabili, ecc.), ma anche delle filiere energetiche nel loro complesso. La necessità di una visione olistica dei problemi legati ai temi dell'Energia e dei conseguenti Impatti sull'Ambiente è ormai evidente sia a livello nazionale che internazionale e mondiale: dalle specifiche finalità dei Clust-ER recentemente costituiti dalla Regione Emilia-Romagna (in particolare del Clust-ER Energia e Sviluppo Sostenibile (ESS), del Clust-ER Edilizia e Costruzioni e del Clust-ER Agroalimentare), alla visione strategica esplicitamente identificata a livello nazionale nel Piano di Azione del Cluster Tecnologico Nazionale Energia¹² per arrivare fino alle strategie di sviluppo definite dall'Unione Europea attraverso il Work Programme 2018-2020 di Horizon 2020. La transizione verso filiere energetiche più sostenibili individua come priorità lo sviluppo delle energie rinnovabili attraverso l'integrazione in Sistemi Energetici "intelligenti", lo sviluppo di soluzioni di storage energetico, l'efficienza energetica dei processi in ambito civile e industriale ed il monitoraggio continuo degli indicatori di efficienza energetica.

L'attività sviluppata nell'ambito del tema "Smart Engineering for Energy" è nata con la finalità di costituire un riferimento nell'approfondimento scientifico, tecnologico e culturale sui temi individuati nella premessa al fine di approfondire le competenze teoriche, operative ed anche normative per proporre e sperimentare soluzioni avanzate nel campo dell'Energia, con riguardo tra gli altri ai seguenti aspetti:

- reti intelligenti ("Smart Grids") che integrino la generazione distribuita di energia con l'utilizzo di fonti rinnovabili;
- sistemi ibridi (energie rinnovabili, fonte fossile e accumulo) sia per il collegamento in rete che per sistemi isolati;
- tecnologie di conversione efficienti e flessibili (per permettere l'integrazione delle fonti rinnovabili, tipicamente non programmabili), riducendo anche gli impatti sull'ambiente;
- sistemi di controllo e monitoraggio delle reti e dei sistemi energetici;
- algoritmi di ottimizzazione per la gestione intelligente delle reti;
- aumento della resilienza delle reti energetiche e riduzione della dipendenza energetica da fonti di importazione;

¹² Decreto Direttoriale MIUR del 3/8/16 n.1610

- materiali e tecnologie per l'efficienza energetica e l'edilizia sostenibile;
- materiali e tecnologie per l'accumulo dell'energia (termico ed elettrico);
- tecnologie per il recupero del calore di scarto (Waste Heat Recovery);
- sostenibilità nelle filiere e nei processi di conversione dell'energia;
- soluzioni per incrementare l'efficienza energetica nei processi di scambio termico in ambito sia civile che industriale;
- metodologie LCA per la valutazione di impatto dei sistemi di generazione, conversione, trasmissione e distribuzione dell'energia;
- soluzioni per l'innovazione e la semplificazione delle normative a livello nazionale ed europeo.

L'aspetto strategico ed innovativo dell'attività proposta è costituito dall'approccio olistico allo studio dei problemi legati ai temi dell'Energia e dell'Ambiente che è fondato sulla interazione sempre più stretta tra le Aree Scientifiche che operano già da anni su queste attività all'interno del Dipartimento e del CIDEA (Centro Interdipartimentale per l'Energia e l'Ambiente dell'Ateneo, cui il Dipartimento afferisce).

Risultati attesi sono l'introduzione di metodologie innovative in grado di:

- ridisegnare le filiere energetiche per aumentare l'integrazione delle fonti rinnovabili (usualmente non programmabili);
- ridurre gli sprechi di risorse non solo energetiche progettando sistemi agili e flessibili;
- estendere il monitoraggio dei sistemi per ottimizzarne la gestione;
- verificare "off-line" l'efficacia delle soluzioni adottate attraverso la "virtualizzazione" dei sistemi;
- ridisegnare le funzioni dei progettisti e degli operatori del settore attraverso l'innovazione delle competenze;
- fornire competenze formative sulla normativa e sulla regolamentazione ai responsabili dell'ambiente e della sicurezza nelle imprese.

L'attività "Smart Engineering for Energy" è rivolta:

- alla ricerca sperimentale, numerica e teorica, anche mediante l'esecuzione di attività di ricerca per conto terzi;
- all'attività didattica istituzionale (tirocini interni, tesi di laurea e di laurea magistrale, dottorato di ricerca) e ad iniziative di alta formazione e qualificazione professionale;
- alla terza missione, con particolare riferimento alla diffusione della conoscenza tra gli operatori aziendali ed alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica attraverso attività convegnistica, di orientamento e divulgazione.

Le reti ed i sistemi energetici devono divenire sempre più efficienti, intelligenti ed in grado di ridurre significativamente i costi economici ed ambientali. È necessario sviluppare e applicare sistemi intelligenti, utilizzando soluzioni di controllo e misurazione adatti per l'ottimizzazione e la gestione della domanda sfruttando risorse energetiche diverse, tra le quali il recupero di calore di scarto (Waste Heat Recovery), pompe di calore, stoccaggio, cogenerazione e fonti energetiche rinnovabili per l'integrazione di reti termiche ed elettriche "smart".

In questo contesto gli obiettivi pluriennali della linea strategica sono principalmente i seguenti.

- Sviluppo, applicazione e dimostrazione della operatività di una nuova generazione di sistemi di teleriscaldamento e raffrescamento “smart” ad alta efficienza in grado di integrare fonti energetiche e processi di generazione differenti (energie rinnovabili, co- e tri-generazione, utilizzo del calore di scarto e stoccaggio, nuovi sistemi e/o architetture di reti, nuovi fluidi termovettori e nuovi materiali) per migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi (sia economici che ambientali). Ciò anche allo scopo di aumentare la compatibilità e la resilienza delle reti (termiche ed elettriche) attraverso la loro interconnessione e l'integrazione con edifici a basso consumo energetico o ad energia quasi zero;
- Sviluppo di soluzioni innovative, per il trasporto e lo storage, di materiali isolanti ad alte prestazioni, di impianti che permettano di operare con ridotte differenze di temperatura, con sistemi intelligenti ed efficienti per il monitoraggio, il controllo e l'ottimizzazione delle reti;
- Sviluppo di strumenti di ottimizzazione, controllo, monitoraggio, gestione e modellazione delle reti mediante metodologie innovative con algoritmi di autoapprendimento per ottimizzare l'efficienza complessiva;
- Sviluppo di soluzioni innovative per il recupero del calore a bassa temperatura ed il suo riutilizzo;
- Sviluppo di soluzioni innovative intese ad incrementare l'efficienza energetica attraverso l'intensificazione dello scambio termico in ambito sia civile che industriale;
- Sviluppo di sistemi di gestione aziendale orientati a ridurre l'impatto ambientale delle attività industriali in funzione del conseguimento delle certificazioni ritenute di interesse.

12.2 Azioni programmate

Gli obiettivi generali di ricerca del DIA per il triennio 2018-2020, in linea con il piano strategico d'Ateneo 2016-2018¹³ e con le politiche di qualità del Dipartimento, sono i seguenti¹⁴:

1. il consolidamento e, ove necessario, il miglioramento della **qualità della produzione scientifica** degli SSD afferenti Dipartimento;
2. l'aumento della partecipazione e il miglioramento del **tasso di successo nei bandi competitivi** per progetti di ricerca nazionali e internazionali;
3. l'aumento delle **collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri** per iniziative comuni nei settori di ricerca del Dipartimento;
4. l'aumento delle **collaborazioni con aziende** regionali, nazionali e internazionali.

Gli obiettivi sopra identificati verranno monitorati annualmente dal Gruppo di lavoro “Ricerca” del PQD attraverso l'utilizzo di specifici indicatori (si veda il relativo documento disponibile al link http://dia.unipr.it/sites/st27/files/allegatiparagrafo/31-08-2017/indicatori_ricerca.pdf).

¹³ http://www.unipr.it/sites/default/files/albo_pretorio/allegati/14-01-2016/piano_strategico-12_01_16.pdf

¹⁴ <http://dia.unipr.it/it/ricerca/obiettivi-di-ricerca>

Specifici obiettivi e azioni sono descritti nel seguito con riferimento alle unità in cui è articolato il dipartimento.

12.2.1 Unità di Architettura

Un'attenta considerazione delle più recenti evoluzioni della professione e delle mutate esigenze della città fa dei temi della rigenerazione urbana e della sostenibilità l'interesse prioritario per la ricerca nell'ambito dell'architettura: nella stagione appena iniziata del "consumo di suolo zero" e dell'emergenza ambientale, l'Unità di Architettura è impegnata su più fronti:

- lo storico e fondativo rapporto tra ricerca scientifica e ricerca applicata al contesto, come evidenziano le numerose collaborazioni con enti, istituzioni e interlocutori del territorio, sia in ambito di studi sul territorio che di iniziative culturali;
- l'impegno nell'interpretare le problematiche e nello sviluppare le potenzialità contemporanee del patrimonio storico, dell'edificio, della città e del territorio in maniera coordinata e multidisciplinare, in linea con la nuova condizione della professione e con l'attitudine a una sempre maggiore integrazione tra le discipline;
- il tentativo di tradurre tali principi in una radicale riforma didattica e in una rinnovata proposta di programmazione della ricerca, con una forte interazione tra le tematiche della formazione, dello studio scientifico e del servizio al territorio.

Sulla base di tali premesse, l'Unità di Architettura si pone per il triennio 2018-2020 i seguenti obiettivi principali:

- **Obiettivo 1:** aumento della partecipazione e del successo a bandi competitivi nazionali ed internazionali, per migliorare il posizionamento dell'Area 08a rispetto a quello degli altri atenei italiani;
- **Obiettivo 2:** conservazione e, se possibile, incremento delle attività di trasferimento tecnologico e culturale verso gli enti territoriali, le associazioni e le aziende del territorio;
- **Obiettivo 3:** aumento del risultato di valutazione della produzione scientifica dell'Area 08a emerso dalle precedenti VQR, con particolare attenzione alle modalità di valutazione FFABR in predicatori quali sostitutive delle attuali modalità VQR.

Al fine di perseguire questi obiettivi, l'Unità intende mettere in atto le seguenti azioni:

Azioni per l'obiettivo 1:

- Incentivare le collaborazioni tra: a) i diversi gruppi afferenti all'Unità di Architettura; b) i componenti dell'Unità di Architettura e quelli di altre Unità del DIA; c) i componenti dell'Unità di Architettura e ricercatori di altri Dipartimenti dell'Università di Parma.
- Mantenere le collaborazioni già in essere con ricercatori di università italiane e estere e attivarne di nuove, attraverso lo scambio di professori (visiting professor), di studenti di laurea magistrale e, soprattutto, di studenti di III livello e giovani ricercatori.

Azioni per l'obiettivo 2:

- Aumentare le attività di terza missione, attraverso l'organizzazione di giornate di studio e la partecipazione a tavoli tecnici con enti territoriali, associazioni e aziende del territorio;
- Pubblicizzare, attraverso il sito Web del DIA o altri siti dedicati, l'attività già svolta e in essere da parte dei membri dell'Unità.

- Incentivare l'attenzione di tutti i componenti dell'Unità per ricercare la maggiore visibilità possibile nelle attività esterne dei singoli, dei gruppi, dei laboratori e dell'Unità stessa.

Azioni per l'obiettivo 3:

- Ridurre la percentuale di prodotti di limitata valenza, portandoli verso la categoria degli accettabili o, se possibile, verso quella dei buoni; mantenere e incentivare la percentuale di prodotti eccellenti.
- Aumentare le collaborazioni scientifiche con colleghi di atenei nazionali ed esteri di buon livello, sollecitando la fruizione dei periodi di anno sabbatico all'estero per consolidare rapporti già esistenti e per attivarne di nuovi.
- Incrementare il numero di pubblicazioni di livello adeguato per raggiungere il numero di prodotti valutabili per ogni SSD nello schema FFABR, limitando, nel contempo, il numero di coautori per ogni singola pubblicazione.
- Incentivare l'autonomia scientifica dei giovani ricercatori e la capacità di accedere a finanziamenti competitivi nella qualità di PI.

12.2.2 Unità di Ingegneria civile-ambientale

L'Unità di Ingegneria Civile e Ambientale si pone per il triennio 2018-2020 i seguenti obiettivi principali:

- **Obiettivo 1:** aumento della partecipazione e del successo a bandi competitivi nazionali ed internazionali, per migliorare il posizionamento dell'Area 08b nei confronti delle aree omologhe delle altre Università;
- **Obiettivo 2:** mantenimento e, possibilmente, aumento delle attività di trasferimento tecnologico verso le aziende e gli enti territoriali;
- **Obiettivo 3:** mantenimento e, possibilmente, miglioramento del già buon posizionamento della produzione scientifica dell'Area 08b così come emersa dalla VQR 2011-2014 ($R=1.16$, $X=1.25$), con particolare attenzione alle modalità di valutazione FFABR in predicato quali sostitutive delle attuali modalità VQR.

Al fine di perseguire questi obiettivi, l'Unità intende mettere in atto le seguenti azioni:

Azioni per l'obiettivo 1:

- Incentivare le collaborazioni tra: a) i diversi gruppi afferenti all'Unità Civile e Ambientale, b) i componenti dell'Unità Civile e Ambientale e quelli di altre Unità del DIA e c) i componenti dell'Unità Civile e Ambientale e ricercatori di altri dipartimenti dell'Università di Parma;
- Mantenere le collaborazioni già in essere con ricercatori di università italiane e estere e attivarne di nuove, attraverso lo scambio di professori (visiting professor), di studenti di laurea magistrale e, soprattutto, di studenti di dottorato di ricerca e giovani ricercatori.

Azioni per l'obiettivo 2:

- Aumentare le attività di terza missione, attraverso l'organizzazione di giornate di studio e la partecipazione a tavoli tecnici con aziende ed enti territoriali;
- Pubblicizzare, attraverso il sito Web del DIA o altri siti dedicati, l'attività già svolta ed in essere da parte dei membri dell'Unità.

Azioni per l'obiettivo 3:

- ridurre la percentuale di prodotti di limitata valenza, portandoli verso la categoria degli accettabili o, meglio, verso quella dei buoni. I prodotti eccellenti rappresentano invece già una percentuale già piuttosto elevata e vanno mantenuti;
- Aumentare le collaborazioni scientifiche con colleghi di altre università nazionali ed estere di buon livello, sollecitando la fruizione dei periodi di anno sabbatico all'estero per consolidare rapporti già esistenti e per attivare nuovi rapporti di collaborazione.
- Aumentare il numero di pubblicazioni di livello adeguato per raggiungere il numero di prodotti valutabili per ogni SSD nello schema FFABR, limitando, nel contempo, il numero di coautori per ogni singola pubblicazione.
- Incentivare l'autonomia scientifica dei giovani ricercatori e la capacità di accedere a finanziamenti competitivi nella qualità di PI.

Obiettivi e attività più specifiche proposte dai singoli SSD dell'unità di Ingegneria civile e ambientale sono riportate nell'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

12.2.3 Unità di Ingegneria dell'informazione

L'Unità di Ingegneria dell'Informazione si pone come obiettivi triennali dell'intera unità i seguenti:

- **Obiettivo 1:** migliorare il posizionamento della produzione scientifica in vista delle prossime valutazioni ANVUR;
- **Obiettivo 2:** aumentare il numero di progetti su bandi competitivi, anche al fine di avere un effetto sull'obiettivo 1 mediante attrazione di risorse (economiche ed umane) adeguate allo sviluppo delle linee di ricerca proposte;
- **Obiettivo 3:** aumentare le attività di ricerca e trasferimento tecnologico verso le aziende del territorio.

Al fine di perseguire questi obiettivi, l'Unità propone, di minima, le seguenti azioni:

Azioni per l'obiettivo 1:

- Incentivare, ove possibile, la pubblicazione di articoli scientifici su riviste indicizzate di fascia alta;
- Incentivare il periodo all'estero dei suoi componenti (sia strutturati, che, soprattutto, non strutturati – dottorandi e assegnisti) in modo da aumentare le collaborazioni scientifiche e il co-autoraggio con ricercatori stranieri;

Azioni per l'obiettivo 2:

- Migliorare le forme di collaborazione tra i componenti dell'unità e di altre unità o altri dipartimenti, per raggiungere la "massa critica" necessaria per la partecipazione a grandi progetti di ricerca di tipo competitivo;
- Estendere (anche mediante quanto descritto per l'obiettivo 1) le collaborazioni internazionali, specialmente con università e centri di ricerca di eccellenza in ambito europeo ed internazionale;

Azioni per l'obiettivo 3:

- Organizzare eventi di presentazione al territorio delle attività di ricerca dell'unità in modo da aumentare la reciproca conoscenza con le aziende ed incentivare le collaborazioni con esse;

- Aumentare il coinvolgimento (tramite tirocini o tesi aziendali) dei nostri laureandi (in particolare delle lauree magistrali) in progetti con aziende, sia per un loro beneficio, sia per creare contatti con le aziende, dimostrando la nostra capacità di ricerca (anche applicata) in modo indiretto.

12.2.4 Unità di Ingegneria meccanica e gestionale

Con riferimento alle due linee di ricerca descritte precedentemente, l'unità di Ingegneria meccanica e gestionale propone i seguenti obiettivi:

- **Obiettivo 1:** aumentare le attività di ricerca e trasferimento tecnologico verso le aziende del territorio nelle tematiche inerenti alle linee di ricerca precedentemente esposte;
- **Obiettivo 2:** incentivazione del carattere internazionale della ricerca;
- **Obiettivo 3:** miglioramento del posizionamento della ricerca in relazione alle rilevazioni ANVUR.

Le principali azioni che si intende organizzare per il raggiungimento degli obiettivi sopra esposti sono le seguenti:

Azioni per obiettivo 1:

- Creazione (entro la fine del 2020) di un laboratorio di ricerca e sperimentazione sul tema smart production, che possa accompagnare le imprese italiane nel processo di trasformazione dei propri processi in chiave Industry 4.0;
- System modelling - Costruire una libreria di modelli per la simulazione di reti di teleriscaldamento (generazione, distribuzione e utenze) da rilasciare e mantenere aggiornata, che possa essere utilizzata per creare modelli matematici di sottosistemi sulle diverse scale (utenze, quartieri/distretti, città). Sviluppare tecniche di Model Order Reduction (MOR) per l'ottimizzazione del dimensionamento e dei sistemi di gestione e controllo;
- Optimal sizing and layout – Sviluppare soluzioni progettuali per il dimensionamento e la definizione delle architetture ottime di reti e sistemi energetici;
- Optimal control – Realizzare strumento per lo sviluppo di sistemi di gestione e controllo di tipo Model Predictive Control (MPC) per la generazione (centralizzata e distribuita), la distribuzione e l'utilizzo dell'energia. Sviluppare metodologie per effettuare verifiche su banchi prova emulativi;

Azioni per obiettivo 2:

- Partecipazione a progetti nazionali ed europei nell'ambito delle tematiche di Secure, clean and efficient energy dirette a ridurre gli impatti legati all'utilizzo dell'energia;
- Partecipazione a progetti nazionali ed europei sui temi Industry 4.0, smart production, additive manufacturing, e tematiche connesse;

Azioni per obiettivo 3:

- Incentivare, ove possibile, la pubblicazione di articoli scientifici su riviste indicizzate di fascia alta;

- Monitorare regolarmente, anche con l'ausilio per PQD, la situazione della ricerca (numero di pubblicazioni in riviste di fascia alta) in ottica VQR;
- Incentivare lo svolgimento di periodi all'estero dei docenti, ma anche e soprattutto del personale non strutturato – dottorandi, assegnisti o borsisti, in modo da aumentare le collaborazioni scientifiche e le pubblicazioni con coautori esteri.

12.3 Obiettivi pluriennali in ambito didattico

12.3.1 Unità di Architettura

Attualmente i corsi di studio coordinati dall'Unità di Architettura preparano alle seguenti figure professionali:

- professione di Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate - (3.1.3.5.0) (codifiche ISTAT) per il Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura;
- professione di Architetti - (2.2.2.1.1) (codifiche ISTAT);
- professione di Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio - (2.2.2.1.2) (codifiche ISTAT).

Occorre, inoltre, ricordare che i corsi sono organizzati in conformità alle Direttive europee 85/384/CEE, concernente il reciproco riconoscimento dei diplomi, certificati ed altri titoli del settore dell'Architettura, e 2013/55/UE, relativa al riconoscimento delle qualifiche professionali in ambito europeo. I corsi di studio di Architettura sono, quindi, orientati alla formazione di una figura professionale in grado di progettare, grazie agli strumenti propri dell'architettura e delle discipline collegate, opere per la realizzazione, trasformazione e modificazione dell'ambiente antropico con piena conoscenza degli aspetti estetici, distributivi, funzionali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici ed ambientali.

Sebbene le premesse che hanno portato in passato alla dichiarazione dei caratteri dei CdS siano ancora generalmente valide, nuove esigenze di tipo culturale e professionalizzante si stanno facendo spazio nel panorama italiano ed europeo. Tali esigenze prestano sempre più attenzione agli aspetti legati alla sostenibilità e alla rigenerazione del patrimonio e del territorio e, in particolare, al rafforzamento dei contenuti tecnologici indirizzati ai materiali, alle metodologie costruttive, alle analisi prestazionali tese alla sostenibilità di uno sviluppo coerente con le risorse del pianeta in senso fisico e antropologico nonché alla realizzazione di costruzioni e città "intelligenti", resilienti, sostenibili e fortemente limitanti l'impatto sull'ambiente in termini energetici, sociali ed economici. A questo si aggiunge la recente entrata in vigore della Direttiva 2013/55/UE prima richiamata, che pone l'accento sulla necessità di fornire un percorso formativo improntato all'internazionalizzazione e alla esperienza professionalizzante.

Al fine di dare piena attuazione agli obiettivi formativi discendenti dal quadro europeo, all'interno dei CdS di Architettura (triennale e magistrale) è stato attivato fin dal 2015 un processo di revisione dell'offerta formativa fondato sugli esiti dell'analisi della qualità e dell'attrattività dei CdS stessi all'interno del bacino di utenza dell'Ateneo. Tale processo ha portato, dopo il confronto con gli organi di consultazione esterna (Comitato d'Indirizzo), alla modifica delle denominazioni e degli ordinamenti didattici vigenti, presentata ai relativi CCS (il 14.11.2017) e in Consiglio di Dipartimento (il 23.11.2017), con approvazione all'unanimità. Il nuovo ordinamento didattico del Corso di Laurea in **Architettura, Rigenerazione, Sostenibilità** entrerà in vigore dall'anno accademico 2018-2019. Il

nuovo ordinamento didattico del Corso di Laurea magistrale in **Architettura e città sostenibili** entrerà in vigore dall'a.a.2019/2020. Il Corso di Laurea magistrale in Architettura e città sostenibili sarà erogato, come già accade per il Corso di Laurea magistrale in Architettura, anche in lingua inglese.

A partire da questa configurazione, previa verifica della attrattività della sezione in inglese del corso di studi, nel prossimo triennio si intende rendere autonoma la sezione in inglese mediante l'attivazione di un corso di **laurea magistrale internazionale in Architectural and Urban Sustainable Design and Planning**. A tal fine occorrerà verificare la disponibilità di un numero di garanti adeguato per l'istituzione del nuovo corso di studi, prevedendo una coerente programmazione del corpo docente per il nuovo CdS.

Con maggiore elasticità rispetto alla programmazione triennale di cui si sta trattando in questo documento, si ritiene opportuno segnalare l'intenzione di attivare un **secondo corso di laurea incentrato sui temi dell'ecodesign**. Già nella proposta originaria di revisione dell'offerta didattica di Architettura era stata inserita una proposta in tal senso. In particolare, i contenuti del futuro corso di laurea saranno incentrati sulla definizione di strumenti per la progettazione di oggetti e servizi orientati ai principi della sostenibilità ambientale. Il corso di laurea intenderà, pertanto, formare nuove figure professionali, gli "eco-designer" appunto, dotate di competenze e di conoscenze specifiche volte alla progettazione eco-sostenibile dei prodotti industriali, in grado di gestire il progetto dell'intero ciclo di vita di un prodotto in modo da prevenire e ridurre i suoi impatti sull'ambiente, integrando i requisiti ambientali nel processo di sviluppo dei prodotti.

Riguardo al miglioramento della qualità della didattica svolta dai docenti dell'Unità, si ritiene che un primo obiettivo di particolare rilevanza – quello relativo alla revisione complessiva dei corsi di studio – sia stato raggiunto con le recenti approvazioni delle modifiche di ordinamento prima richiamate. Siccome tale attuazione viene a coincidere esattamente con il ciclo di programmazione triennale 2018-2020 si può ipotizzare che i miglioramenti detti possano essere ottenuti mediante un insieme di azioni sinergiche che attengono, in primo luogo, alla attuazione della nuova offerta formativa prefigurata dai nuovi ordinamenti. Tra queste si possono ricordare la razionalizzazione degli insegnamenti laboratoriali e la individuazione di due percorsi opzionali nel corso di laurea; la diminuzione del numero di insegnamenti, la focalizzazione sugli aspetti progettuali e professionalizzanti di carattere interdisciplinare, l'introduzione dei workshop nei laboratori di sintesi e una migliore puntualizzazione dei contenuti e delle modalità di esecuzione della prova finale.

Occorre, inoltre, ricordare che numerose azioni migliorative, anche di carattere più gestionale, sono individuate nei rapporti di riesame ciclico dei CdS.

Un obiettivo di ulteriore miglioramento riguarda il processo di internazionalizzazione dei corsi di studio, con particolare attenzione al livello magistrale. Centrale risulta, quindi, la previsione di corsi di formazione finalizzati all'ottenimento delle certificazioni linguistiche necessarie da parte del futuro corpo docente insieme alla selezione di nuovi docenti che abbiano adeguate competenze in tal senso.

Ulteriore miglioramento della qualità didattica, oltre ad offrire una significativa riduzione dei costi collegati, può derivare dall'obiettivo di ridurre il numero dei docenti a contratto. Una programmazione coerente del futuro corpo docente dovrà permettere di raggiungere un obiettivo di copertura degli insegnamenti in TAF A e B da parte di docenti strutturati nei sei settori principali dell'area di Architettura di almeno il 50% al termine del triennio e oltre il 70% a regime.

Altro aspetto che pare opportuno considerare è quello di assicurare una adeguata formazione dei docenti in ambito pedagogico e per quanto attiene alle metodologie della didattica nelle discipline dell'architettura.

12.3.2 Unità di Ingegneria civile e ambientale

Nei prossimi anni l'unità di Ingegneria civile e ambientale intende mettere in campo diverse azioni di miglioramento. In particolare si intende:

- Consolidare l'offerta formativa attuale aggiornando i contenuti e le modalità didattiche dei corsi erogati;
- Mantenere ed ampliare, per quanto possibile, l'attuale offerta di corsi a scelta per accrescerne l'attrattività per i propri studenti e per quelli di altri atenei;
- Sviluppare ulteriormente le collaborazioni di scambio (didattica e ricerca) con atenei stranieri, per aumentare la qualità della formazione e fornire una preparazione più facilmente spendibile anche a livello extra-nazionale (scambi Erasmus e stage internazionali);
- Ampliare la propria offerta formativa includendo anche le discipline inerenti la sicurezza e l'affidabilità, senza le quali - oggigiorno - la gestione delle città, dei territori e dell'ambiente non possono essere efficacemente ed economicamente sostenute;
- Rispondere all'esigenza di formazione di livello universitario per la figura professionale del geometra, per la quale a breve sarà richiesto il possesso di un titolo di laurea per svolgere attività di libera professione.

Più in dettaglio, con il duplice obiettivo di migliorare la propria competitività con altri Atenei e di intercettare una domanda di formazione che non trova attualmente risposte a livello locale, a seguito delle recenti consultazioni con il mondo delle imprese e degli enti di gestione del territorio, l'unità di Ingegneria civile e ambientale ritiene di poter proporre l'Istituzione a partire dall'anno accademico 2019/20 di un nuovo corso laurea magistrale (LM-26) dal titolo **Ingegneria della sicurezza**. Tale corso di laurea magistrale (offerto per l'a.a. 2017/18 da soli 4 atenei pubblici italiani) si pone l'obiettivo di formare tecnici preparati ad affrontare le tematiche della sicurezza intesa nella sua accezione più ampia, spaziando dall'ambito delle costruzioni, delle infrastrutture e dell'ambiente. Il laureato magistrale in ingegneria della sicurezza avrà competenze per svolgere analisi probabilistiche di rischio per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, impianti, cantieri, luoghi di lavoro, servizi e infrastrutture. Sarà in grado di studiare, analizzare, progettare, sviluppare e rendere operativi impianti, sistemi integrati, soluzioni tecnologiche innovative hardware e software, strategie e piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura dolosa o colposa che possano danneggiare persone fisiche e/o risorse materiali e immateriali e sarà inoltre in grado di gestire eventi imprevisti mettendo in atto strategie per la limitazione del danno ed il ripristino delle condizioni iniziali. Gli sbocchi occupazionali potranno essere quelli inerenti la valutazione della sicurezza di sistemi complessi e della gestione delle situazioni estreme con quantificazione e riduzione dei livelli di rischio coinvolti. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'ingegneria civile e ambientale e della geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione della sicurezza del territorio, delle strutture e infrastrutture quali, ad esempio, Protezione civile, ANAS, Vigili del fuoco, ecc.

Nell'ambito dei percorsi di laurea professionalizzante, l'unità di ingegneria civile e ambientale intende proporre l'istituzione dall'a.a.2019/2020 di un nuovo corso laurea professionalizzante dal titolo: **Tecniche dell'edilizia/costruzioni e territorio/costruzioni, estimo e topografia**. La

motivazione dell'istituzione del Corso nasce dalla volontà di venire incontro ai mutamenti previsti dalla normativa Europea che prevede il possesso di un titolo di laurea per lo svolgimento di attività di libera professione, in particolare per la figura professionale del geometra. Le competenze della figura professionale sono pertanto coerenti con quelle delle aree tradizionali di intervento del geometra (costruzioni, estimo, topografia), approfondendo e ampliando conoscenze e capacità sulle tematiche di maggior interesse e attualità. Gli sbocchi occupazionali principali sono nel recupero e riqualificazione degli edifici anche dal punto di vista energetico, nella progettazione con tecniche eco-compatibili e sostenibili, nel rilevamento e rappresentazione del territorio a supporto della progettazione, al tracciamento, alle operazioni catastali, nella valutazione degli immobili, nella gestione dei cantieri e della sicurezza, nella tutela ambientale. Il percorso formativo del corso di laurea verrà organizzato in sinergia con i colleghi dei Geometri e con gli Istituti Tecnici Superiori del territorio. Il carattere professionalizzante del corso sarà garantito da incarichi di insegnamento affidati anche a professionisti qualificati e ad un congruo numero di crediti formativi destinato alle attività di tirocinio. I settori disciplinari coinvolti, oltre a quelli delle materie di base, sono quelli dell'ingegneria civile e ambientale, dell'estimo, della fisica tecnica.

In termini di didattica post-laurea, l'unità di ingegneria civile e ambientale intende valutare l'attivazione dall'a.a. 2018/2019 di un Master di II livello di durata annuale dal titolo (indicativo) **Analisi, previsione, prevenzione e gestione dei rischi naturali e antropici**. Tale Master, rivolto ai laureati magistrali in ingegneria Civile, ingegneria Ambientale, ingegneria Edile-Architettura e Geologia, si pone l'obiettivo di approfondire tematiche inerenti il rischio in diversi ambiti quali quello idraulico, dell'inquinamento, sismico, da movimenti franosi, meteorologico, vulcanico, da incendio, da esplosioni, ecc. Gli ambiti disciplinari coinvolti saranno quelli dell'ingegneria civile e ambientale e della geologia, oltre alla partecipazione di enti ed istituzioni preposte alla gestione del rischio quali, ad esempio, Protezione civile, Autorità di bacino del Po, Agenzia Interregionale per il Po, Regione Emilia Romagna, INGV, ARPAE, Vigili del fuoco, ecc.

12.3.3 Unità di Ingegneria dell'informazione

Proseguendo un ragionamento già messo in campo con l'attivazione del Corso di Laurea in Ingegneria dei sistemi informativi, i docenti dell'unità di Ingegneria dell'Informazione prendono atto del fatto che gli studenti sono cambiati rispetto a 10 o 20 anni fa, il che deve stimolare a cercare nuove soluzioni per la didattica. Le principali proposte in questo senso sono elencate nel seguito:

- Occorre una soluzione sistematica e certa per un tutorato capillare e organico, svincolato da progetti e bandi particolari dai tempi ed esiti incerti. Ogni insegnamento con almeno 10 studenti deve avere un tutor-studente; insegnamenti con elevata numerosità (ad esempio oltre i 60 studenti) devono avere almeno due tutor-studenti; i tutor dovrebbero essere presenti in aula e nei laboratori durante le lezioni e le esercitazioni per stabilire una relazione diretta con gli studenti.
- La didattica degli insegnamenti deve modificarsi per tenere conto delle diverse caratteristiche ed interessi degli studenti attuali: è indispensabile aumentare la didattica in laboratorio investendo più tempo con gli studenti nello sviluppo di esperienze e progetti. La componente fondazionale degli insegnamenti, che deve continuare ad essere impartita e verificata, può in molti insegnamenti seguire – e non precedere – la componente progettuale e motivazionale.
- Sono necessari ritocchi puntuali alle offerte didattiche dei Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi, ad esempio per incrementare le scelte degli studenti, anche aggiungendo scelte

vincolate tra insegnamenti caratterizzanti, e per aggiungere insegnamenti a scelta professionalizzanti richiesti da studenti ed aziende.

- Nelle lauree magistrali è opportuno migliorare i meccanismi per un efficace inserimento di studenti provenienti da altre sedi e da corsi di laurea con caratteristiche diverse rispetto alla laurea in Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni. Ciò può avvenire prevedendo CFU a scelta al primo anno da configurare in modo opportuno, così come già sperimentato nelle Lauree magistrali in Ingegneria elettronica e in Communication Engineering.

Appare inoltre prioritario consolidare l'offerta didattica attuale e renderla attrattiva. Ciò significa integrare la docenza necessaria per i Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi. In prospettiva, a partire dall'a.a. 2021/2022, si potrà sviluppare l'offerta formativa tenendo prioritariamente conto delle esigenze delle aziende del territorio e delle eventuali e potenziali sinergie con altre unità del dipartimento.

A tale riguardo, nel caso sussistesse l'interesse delle unità di Ingegneria dell'Informazione e di Ingegneria Industriale, raccogliendo stimoli ed informazioni nei contatti con le imprese del territorio, si ritiene che a partire dall'a.a. 2021/22 si possa valutare l'attivazione di un corso di **laurea triennale interclasse (L-08 e L-09) in Ingegneria dell'Automazione**, ovvero, in alternativa, di un corso di laurea magistrale in Automation Engineering, erogato in Inglese, nella classe LM-25 o eventualmente interclasse tra LM-25 e LM-32, aperto a laureati triennali delle classi L-08 (ingegneria dell'informazione) e L-09 (ingegneria industriale). L'eventuale progettazione di un nuovo corso di laurea o di laurea magistrale dovrà essere condotta dalle unità dipartimentali in stretto raccordo con le imprese e con gli organi dell'ateneo.

Consapevoli che l'interesse del tessuto economico è solo uno degli elementi necessari per l'attivazione di un nuovo corso di studio, ai fini di detta attivazione si valuterà la volontà delle aree culturali coinvolte e la disponibilità e le esigenze di docenza, oltre all'interesse dei laureati di primo livello.

Come intervento di minore portata, in risposta a sollecitazioni del mondo produttivo, si intende infine valutare l'attivazione di corsi di **Master di primo livello**, preferibilmente rivolti a laureati non all'interno dei Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi e parzialmente integrati con i corsi di laurea magistrale.

12.3.4 Unità di Ingegneria meccanica e gestionale

L'unità di Ingegneria meccanica e gestionale intende continuare ad erogare corsi di laurea e di laurea magistrale che assicurino una solida formazione ingegneristica che colleghi le applicazioni più moderne ai fondamenti delle sue discipline caratterizzanti. In un contesto storico caratterizzato da una rapida evoluzione tecnologica, l'organizzazione dei corsi deve saper coniugare i nuovi "saperi" alla base culturale tradizionale delle scienze dell'ingegneria in campo meccanico e gestionale, in modo di accompagnare i laureati nelle sfide del futuro e non solo in quelle del presente, piuttosto che addirittura rischiare di rimanere ancorati a realtà superate. In questo contesto, l'unità di Ingegneria meccanica e gestionale considera un valore il continuare a proporre percorsi formativi triennali e magistrali di elevato spessore tecnico-scientifico. Al contempo, si percorreranno tutte le strade possibili dal punto vista dell'organizzazione dei corsi e delle modalità didattiche al fine erogare corsi di laurea la cui efficacia ed efficienza permetta di avere un congruo numero di laureati di qualità. A questo proposito, il territorio con cui si rapporta l'ateneo gode di uno sviluppo economico avanzato che si fonda su una forte cultura industriale e "del fare" e lavora su uno

scenario non più locale ma prevalentemente internazionale. Il termine "qualità" dei nostri laureati, è perciò declinabile nel quanto essi siano in grado di contribuire a continuare e rinforzare questa caratteristica. I corsi di studio dell'area dell'Ingegneria meccanica e gestionale saranno quindi sempre orientati in direzione di un'economia manifatturiera, aspirando a fare in modo che i corsi di studio continuino a formare ingegneri specializzati in grado di portare innovazione e moderne tecnologie nella progettazione e nella produzione industriale.

L'unità di ingegneria meccanica e gestionale ritiene prioritario consolidare l'offerta didattica attuale e renderla maggiormente attrattiva, secondo quanto già descritto in precedenza, e quindi integrare la docenza necessaria per i corsi di laurea attualmente in essere. In prospettiva, si intende sviluppare l'offerta formativa tenendo prioritariamente conto delle esigenze delle aziende del territorio e delle eventuali e potenziali sinergie con altre unità del dipartimento. A tale riguardo, si è registrato innanzitutto l'interesse del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco a sviluppare un'attività didattica congiunta a livello di laurea magistrale di classe LM-33 sull'**ingegneria farmaceutica** all'interno del corso di laurea Magistrale in Ingegneria degli impianti e delle macchine dell'industria alimentare. L'idea di offrire a Parma una formazione magistrale con specializzazione nel campo dell'Ingegneria farmaceutica è in gestazione da diverso tempo e scaturisce sostanzialmente dai bisogni e dall'interesse avvertiti e raccolti nel corso dei pluriennali rapporti instaurati con aziende del settore meccanico che si occupano della progettazione e realizzazione di macchine per la produzione ed il confezionamento di forme farmaceutiche. Come è noto, sul territorio regionale, in particolare l'area attorno a Bologna, ma non solo, esistono numerose aziende di questo settore, quali ad esempio IMA e MG2 attorno a Bologna, Comecer e ITECO a Castel Bolognese (RA), TEMA Sinergie a Faenza, FPS a Fiorenzuola d'Arda (PC), Fedegari ad Albuzzano (PV); tali aziende detengono una significativa quota del mercato mondiale delle macchine per il Pharma, avendo come principali competitors aziende tedesche.

Al momento non risulta che vi sia alcun corso di laurea magistrale con una specializzazione in Ingegneria farmaceutica a livello italiano; viceversa, corsi di studio che rilasciano titoli simili (ad esempio, Ingegneria biomedica o ingegneria farmaceutica) rappresentano una realtà consolidata negli Stati Uniti, anche se occorre sottolineare che si tratta in gran parte di corsi rivolti alla formazione di figure di ingegneri chimici con una specializzazione sui prodotti farmaceutici e biomedici più che sui processi e gli strumenti di produzione degli stessi. L'esistenza di un significativo mercato del lavoro per figure di ingegneri specializzati nella comprensione dei processi farmaceutici e di consolidati rapporti di ricerca di molte aziende del settore con l'Ateneo di Parma, nonché attività in fase di sviluppo (alcune di aziende avevano, ad esempio, effettuato una manifestazione di interesse per il progetto InnoHub dell'Ateneo di Parma) inducono a ritenere che la proposta possa inserirsi a pieno titolo nella filiera Didattica-Ricerca-Terza missione che punta fortemente al quadro di riferimento regionale anche attraverso le strutture del Tecnopolo dell'Università di Parma.

Inoltre, l'unità intende proporre, congiuntamente con l'unità di ingegneria dell'informazione, l'attivazione di un corso di laurea triennale (interclasse L-08 e L-09) in **Ingegneria dell'Automazione**, a partire dall'a.a.2021/22. La progettazione di detto corso di laurea sarà condotta dalle unità dipartimentali in stretto raccordo con le imprese e con gli organi dell'ateneo.

12.4 Azioni programmate

12.4.1 Unità di Architettura

Come anticipato, la principale azione da mettere in atto per raggiungere gli obiettivi pluriennali è stata già svolta dal 2015 al 2017 per arrivare ad una proposta di completa revisione degli ordinamenti didattici e dei piani di studio. Tale attività si è conclusa sul finire del 2017 e troverà compimento nei cicli didattici che inizieranno nell'a.a. 2018/2019.

Nel triennio di programmazione si ipotizzano le seguenti azioni: istituzione del nuovo Corso di Laurea magistrale internazionale in **Architectural and Urban Sustainable Design and Planning**, rendendo autonoma l'attuale sezione in inglese del Corso di Laurea magistrale in Architettura e città sostenibili. A tal fine occorrerà verificare la disponibilità di un numero di garanti in numero adeguato per l'istituzione del nuovo corso di studi, prevedendo una coerente programmazione del corpo docente per il nuovo CdS. Una azione che potrebbe favorire tale istituzione concerne l'attivazione delle procedure per il rilascio di un titolo di laurea congiunto con università straniere con le quali esista un accordo di cooperazione didattica. In particolare, si verificheranno le possibilità esistenti con l'Università Internazionale di Rabat e con l'Università della Florida.

Altra azione ritenuta necessaria al fine di raggiungere questo obiettivo riguarda l'acquisizione, o la formazione per il personale attualmente in servizio, di personale docente e tecnico-amministrativo con adeguate competenze linguistiche.

Al fine di dare risposta all'obiettivo di ridurre il numero dei docenti a contratto occorrerà agire mediante azioni molteplici, in parte già acquisite con la programmazione didattica dei nuovi ordinamenti: opportuna razionalizzazione degli insegnamenti dei corsi di studio, ovviamente rispettando gli obiettivi formativi propri della classe di laurea e la vocazione dichiarate di essere sede di particolare specializzazione sui temi della sostenibilità e della rigenerazione urbana; pieno coinvolgimento delle competenze e delle disponibilità di docenza presente nel DIA e, più in generale, in Ateneo; adeguata programmazione di nuovo personale docente con i requisiti di competenza necessari per gli obiettivi formativi dichiarati. Si ritiene che due cicli di programmazione triennale di nuove figure docenti potrebbero portare alla copertura del 50% dei CFU erogati a contratti per tutti i sei ambiti disciplinari caratterizzanti dell'Architettura, nel primo ciclo, e oltre il 70 % a chiusura del secondo ciclo di programmazione.

La tabella seguente indica la situazione delle coperture ipotizzabile per l'a.a.2018/2019 e gli sviluppi successivi nei due cicli menzionati:

	<i>Docenti strutturati al termine del triennio (no interventi)</i>	<i>Percentual e copertura TAF A-B-C</i>	<i>Strutturati al termine del triennio (proposta)</i>	<i>Percentuale copertura TAF A-B-C</i>	<i>Strutturati a regime (proposta)</i>	<i>Percentuale copertura° TAF A-B-C^</i>
ICAR10-12	0	0	2	50%	3	75%
ICAR13	0	0	0	0%	0	0%
ICAR14-16	4	44	5	55%	7	76%
ICAR15	0	0	0	0%	0	0%
ICAR17	3,67*	63	3,67*	63%	4,67*	80%
ICAR18	2	53	3	80%	3	80%
ICAR19	2	63	3	94%	3	94%
ICAR20-21	1	18	3	55%	4	73%
ICAR22	0	0	0	0%	0	0%

* si considera 2/3 il docente a tempo parziale

° Considerando che un docente abbia un impegno di 120 annue

^ attualmente non è previsto che i docenti dell'Unità erogino CFU in TAF C

Infine, si ritiene opportuno promuovere occasioni di formazione per i docenti dei corsi di studio. In particolare si potrebbero prevedere seminari o veri e propri corsi di formazione in ambito pedagogico e riguardo alle metodologie della didattica e il finanziamento di corsi di lingua finalizzati a far sì che i docenti ottengano le certificazioni di idoneità linguistica necessarie per i corsi internazionali.

12.4.2 Unità di Ingegneria civile e ambientale

Come ribadito in precedenza, risulta cruciale nell'ambito civile ed ambientale provvedere a fornire un'ampia offerta formativa, finalizzata al mantenimento dell'attrattività dei corsi di studio che si trovano sempre più a competere con i grandi atenei del nord Italia. Ad oggi l'offerta didattica è abbastanza ampia, grazie alla recente reintroduzione dei curricula e di vari corsi a scelta, alcuni dei quali erogati in lingua inglese.

Decidere di non innovare o ridurre l'attuale offerta e non prevedere nessun nuovo corso di studi attinente l'ambito civile e ambientale a completamento di quanto ad oggi erogato, significa rassegnarsi ad una progressiva riduzione del numero di studenti, sempre più propensi a spostarsi nei grandi atenei che offrono maggiori opportunità di formazione.

Il corpo docente dell'unità continua ad erogare, nonostante l'elevato carico didattico, numerosi corsi caratterizzanti ed a scelta negli ambiti dell'ingegneria civile e dell'architettura ed auspica un rafforzamento dell'organico al fine di sostenere con maggior efficacia i corsi di studio attuali e di quelli in previsione.

Va inoltre rilevato come alcuni pensionamenti che avverranno nei prossimi anni porteranno ad una riduzione del personale strutturato, con conseguente difficoltà nel sostenere l'offerta didattica necessaria ad una seria formazione di una figura professionale di alto profilo, chiamata a compiti di grande responsabilità, a livello nazionale ed internazionale, nella società in cui opera.

12.4.3 Unità di Ingegneria dell'informazione

In ateneo sono presenti numerosi insegnamenti di settori dell'Ingegneria dell'Informazione che vengono erogati con soluzioni didatticamente precarie e non tali da garantire la qualità del servizio offerto agli studenti. Anche laddove storicamente erano presenti docenti di ruolo per insegnamenti di competenza dell'unità (ad esempio ad Economia e Veterinaria), i relativi posti non sono stati riassegnati al settore dopo trasferimenti o quiescenze. L'ateneo, nel passato, non ha voluto determinare una politica di copertura con posti di ruolo per la didattica di questi insegnamenti con valenza di servizio. Dopo averne sostenuto la didattica per anni e con fatica, abbiamo preso atto del fatto che né Economia, né Medicina, né Veterinaria intendono assegnare risorse per la copertura con posti di ruolo di insegnamenti con contenuti di Ingegneria dell'Informazione previsti nei piani di studio ufficiali.

Similmente, insegnamenti nell'ambito delle competenze e dei settori dell'Ingegneria dell'Informazione sono presenti in altri corsi di laurea e laurea magistrale del Dipartimento di Ingegneria e Architettura. Tali insegnamenti sono e resteranno scoperti in assenza di posti di ruolo assegnati all'unità.

Si evidenzia che nell'a.a.2018/2019 i seguenti insegnamenti **obbligatori in altri corsi di studio** del Dipartimento, ma con SSD riferibile all'unità di Ingegneria dell'Informazione risultano scoperti:

SSD	Corso studio	Insegnamento	CFU
ING-IND/32	LIG	Principi e applicazioni dell'ingegneria elettrica	6
ING-IND/32	LMIM	Macchine elettriche e azionamenti elettrici	6
ING-IND/32	LIM	Applicazioni Industriali Elettriche	6
ING-IND/32	LMIC	Impianti Elettrici	2
ING-INF/05	LIG	Fondamenti di Informatica	6

Limitando l'analisi delle coperture e scoperture ai soli corsi di studio di competenza dell'unità di Ingegneria dell'Informazione, ovvero ai Corsi di laurea triennale in Ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni e in Ingegneria dei sistemi informativi e ai Corsi di laurea magistrali in Ingegneria elettronica, in Ingegneria informatica e in Ingegneria delle telecomunicazioni, risulta quanto segue:

- Tutti i professori dell'unità erogano almeno 15 CFU (spesso 18 o più CFU) di didattica nei corsi di studio citati; tutti i ricercatori RU, RTDA, RTDB erogano almeno 6 CFU (spesso 9 CFU) di didattica frontale.
- Risultano **scoperti**, trascurando gli insegnamenti a scelta libera, i seguenti insegnamenti di competenza dell'unità, obbligatori o obbligatori di curriculum (situazione prevista per il 2018/19):

SSD	CL/CLM	insegnamento	CFU	note
ING-IND/32 + ING-INF/01	Ingegneria dei sistemi informativi	Applicazioni Industriali Elettriche ed Elettronica	12	
ING-INF/03	Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni	Teoria dei segnali	9	
	Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni	Reti di telecomunicazioni	6	
	Ingegneria dei sistemi informativi	Internet e multimedia	9	
	Ingegneria dei sistemi informativi	Analisi dei dati	9	
ING-INF/04	Ingegneria dei sistemi informativi	Sistemi di controllo per l'automazione	9	Dal 2019/2020
ING-INF/05	Ingegneria dei sistemi informativi	Informatica e laboratorio di programmazione	9	
	Ingegneria dei sistemi informativi	Tecnologie dei sistemi informativi	9	
	Ingegneria dei sistemi informativi	Tecniche di sviluppo software in ambiente industriale	6	
	Ingegneria dei sistemi informativi	Tecnologie Internet	9	Dal 2019/2020
	Ingegneria dei	Ingegneria del software	9	Dal 2019/2020

	sistemi informativi			
	Ingegneria dei sistemi informativi	Big data e business intelligence	6	Dal 2019/2020
	Ingegneria informatica	Sistemi embedded	6	
	Ingegneria informatica	Fondamenti di visione artificiale	6	Fino a quando Ambarella?

12.4.4 Unità di Ingegneria meccanica e gestionale

Come già illustrato in precedenza, l'unità di ingegneria meccanica e gestionale intende consolidare l'offerta didattica attuale e renderla più attrattiva, nonché potenziare la stessa mediante l'introduzione di un nuovo corso di laurea interclasse e un curriculum su un corso di laurea magistrale esistente. Entrambe le nuove iniziative tengono conto delle esigenze delle aziende del territorio e delle eventuali e potenziali sinergie con altre unità del dipartimento.

Le azioni necessarie per il potenziamento dell'offerta formativa attuale sono riassumibili nei seguenti punti:

- Potenziamento dell'attività di tutorato ai corsi di studio, che permetta in particolare di svincolare tale attività da progetti e bandi particolari dai tempi ed esiti incerti. Ogni insegnamento con almeno 10 studenti deve avere un tutor-studente; insegnamenti con elevata numerosità (ad esempio oltre i 60 studenti) devono avere almeno due tutor-studenti. Idealmente, i tutor dovrebbero essere presenti in aula e nei laboratori durante le lezioni e le esercitazioni per stabilire una relazione diretta con gli studenti. Dovrebbero essere anche incaricati della revisione, assieme al docente del corso, delle soluzioni generate dagli studenti a problemi assegnati dal docente durante il corso;
- La didattica degli insegnamenti deve modificarsi per tenere conto delle diverse caratteristiche ed interessi degli studenti attuali. In particolare si ritiene utile:
 - aumentare la didattica in laboratorio investendo più tempo con gli studenti nello sviluppo di esperienze e progetti. La componente fondazionale degli insegnamenti, che deve continuare ad essere impartita e verificata, può in molti insegnamenti seguire - e non precedere - la componente progettuale e motivazionale;
 - incrementare l'utilizzo di metodi *blended* che aumentano la fruibilità dei corsi grazie a materiale didattico interattivo, specie nelle attività di tirocinio interno, laddove previste;
 - incrementare l'utilizzo della modalità *flipped classroom* nelle lezioni in aula in modo da favorire l'attenzione degli studenti e il *learning by doing*;
 - includere insegnamenti erogati in lingua inglese nel percorso degli studi magistrali, sia per favorire l'income di studenti stranieri che per migliorare la conoscenza della lingua per gli studenti italiani;
- Introdurre, senza alterare il nocciolo dell'offerta formativa accademica, attività che coinvolgano una docenza attiva (in sede e/o presso l'azienda stessa) da parte di imprese interessate al percorso formativo. In questo modo si ritiene possa essere incrementata anche l'attrattività dei percorsi di laurea, specialmente quelli magistrali, verso studenti triennali provenienti da altre sedi;

- Favorire lo sviluppo di curriculum nelle Lauree Magistrali, laddove previsti, che vengano svolti in collaborazione con università non italiane.

Le azioni utili al potenziamento dell'offerta formativa riguardano principalmente l'integrazione della docenza necessaria per i corsi di laurea e laurea magistrale di nuova attivazione.

12.5 Obiettivi di terza missione

Gli obiettivi generali relativi alle attività di terza missione del DIA, in linea con il Piano Strategico di Ateneo¹⁵ e con le Politiche di Qualità dell'Ateneo sono i seguenti¹⁶:

- l'aumento della partecipazione e il miglioramento del tasso di successo nei bandi competitivi per progetti di ricerca nazionali e internazionali;
- l'aumento dell'attrattività internazionale dei corsi di dottorato di ricerca;
- l'aumento delle collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri per iniziative comuni nei settori di ricerca del Dipartimento;
- l'aumento delle collaborazioni con aziende regionali, nazionali e internazionali;
- l'aumento dell'attività di formazione continua e di divulgazione scientifica e culturale (public engagement).

12.6 Azioni programmate con riferimento agli obiettivi di terza missione

Le linee di ricerca del DIA precedentemente descritte (sezione 12) hanno chiare ripercussioni in termini di terza missione. Più precisamente, muovendo dalla ricerca nell'ambito delle smart technologies, il DIA propone la realizzazione all'interno dell'Università di Parma di un laboratorio di fabbricazione digitale, denominato **Parma University FabLab**, a disposizione di studenti, aziende, designer e di tutti coloro che vogliono cimentarsi con i nuovi metodi del disegno e della **stampa 3D** e con tutto l'universo del "do it yourself" applicato all'elettronica, alla robotica, alla fotonica, alla mecatronica, alla medicina, al design, alla moda, e a tantissime altre discipline. Infatti gli impieghi che si possono fare delle stampanti 3D e della strumentazione tipica di un fablab sono innumerevoli: dai giochi alle protesi ossee, dai *case* per dispositivi elettronici fino alle reti di sensori intelligenti e a dispositivi per l'industria alimentare o oggetti di design. La realizzazione di tale laboratorio permetterà lo sviluppo di attività di terza missione, tra gli altri, nei seguenti termini:

- *Attività di ricerca conto terzi*: Il fablab si può considerare come una "fabbrica leggera" al servizio di privati, artigiani e aziende in grado di trasformare, con l'aiuto di progettisti e designers, le idee in prodotti su misura, dalla scheda elettronica al packaging, dalla rete di sensori al complemento d'arredo. La collaborazione tra università e imprese, professionisti e artigiani, sarà garantita dalla ormai diffusa, anche e soprattutto a livello internazionale, consapevolezza delle potenzialità di un fablab. All'atto pratico la collaborazione sarà poi favorita dalla semplicità e accessibilità degli strumenti;
- *Consulenza strategica*: I gruppi di ricerca dell'Ateneo avranno la possibilità di realizzare prototipi in tempi brevi e a costi contenuti;
- *Attività di divulgazione scientifica e culturale e trasferimento tecnologico*: Il fablab sarà una risorsa nuova e ben visibile sia per gli studenti che per i cittadini. Questo aumenterà il credito

¹⁵ http://www.unipr.it/sites/default/files/albo_pretorio/allegati/14-01-2016/piano_strategico-12_01_16.pdf

¹⁶ <http://dia.unipr.it/it/ricerca/obiettivi-di-ricerca>

e l'interesse verso l'Università di Parma. Il fablab sarà disponibile agli studenti, ai ricercatori, alle imprese, alle scuole, ai creativi e a tutti i cittadini con le macchine e l'attrezzatura necessaria per dar corpo alle proprie idee, permettendo così a ogni utente di sviluppare una cultura concreta e sperimentale del fare e di acquisire le competenze necessarie per trasformare le proprie idee in prototipi e prodotti.

Analogamente, il paradigma dell'Industry 4.0 rappresenta un contesto nuovo e sfidante che potrà incidere positivamente sul tessuto industriale italiano, migliorandone l'efficienza – anche ambientale ed energetica – la capacità produttiva, la sicurezza e la continuità operativa. Pertanto, rifacendosi al citato Decreto del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 30 gennaio 2013 n.47, la creazione di un laboratorio di Smart Manufacturing 4.0 permetterà di svolgere attività di terza missione in termini di:

- *Attività di ricerca conto terzi e nell'ambito di bandi competitivi.* Specifiche tematiche su cui potranno vertere tali attività di ricerca attengono a progetti di trasformazione digitale; al miglioramento dell'efficienza delle imprese e delle supply chain, in termini di costi diretti, sostenibilità, efficienza energetica, logistica; al miglioramento della flessibilità di risposta alla domanda dei consumatori; alla "customizzazione" dei prodotti; al miglioramento del flusso di informazioni all'interno delle attività aziendali, dallo sviluppo prodotto fino alla logistica;
- *Consulenza strategica* alle imprese (in particolare PMI) che vogliono realizzare investimenti per la trasformazione digitale dell'industria ma anche ad una corretta valutazione dei progetti di investimento;
- *Attività di divulgazione scientifica e culturale* tramite la scrittura di articoli a carattere divulgativo e il coinvolgimento dei media nelle attività svolte dal laboratorio;
- *Attività di trasferimento tecnologico alle imprese*, ad esempio mediante sensibilizzazione con attività di *mentoring* per aumentare conoscenza e consapevolezza delle nuove tecnologie, nonché per individuare i fabbisogni tecnologici;
- *Formazione dei lavoratori e live-demo* sulle nuove tecnologie e accesso alle best-practices di Industry 4.0.

Con riferimento alla linea di ricerca Smart energy, attività di terza missione potranno essere svolte con i seguenti obiettivi:

- *Exploitation, dissemination and communication* – Diffondere i risultati della ricerca e valutare le possibilità di estendere le metodologie ad altri domini (rete gas naturale, rete elettrica, rete comunicazioni, ecc.) in un'ottica di "Network Of Networks" (NON);
- Attivazione di tirocini degli studenti presso le imprese volti a introdurre modelli gestionali in grado di contenere l'impatto ambientale dell'attività industriale;
- Definizione, e diffusione a piccole e medie imprese, di protocolli fondati su modelli di gestione diretti a ridurre l'impatto ambientale dell'attività industriale e finalizzati a favorire il conseguimento della certificazione ambientale.