

**SCHEMA DI ACCORDO ATTUATIVO**  
**(Ex art. 7 Accordo di collaborazione RL – ENEA)**

**REGIONE LOMBARDIA**, con sede a Milano in Piazza Città di Lombardia, 1 (C.F. 80050050154), rappresentata per la firma del presente accordo attuativo, dal Dirigente pro-tempore della Struttura Attuazione degli accordi istituzionali, trasparenza e privacy della Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione, da qui in poi indicata, individualmente, come "Regione"

E

**ENEA – AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE** (C.F. 01320740580 – Partita IVA 00985801000), di seguito denominata ENEA o Agenzia, con sede legale in Roma, Lungotevere Grande Ammiraglio Thaon di Revel, n. 76, 00196, nella persona del Presidente, ing. Gilberto Dialuce, o suo delegato da qui in poi indicata, individualmente, come "ENEA"

**PREMESSO CHE:**

A. Regione Lombardia nel Programma strategico triennale per la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico approvato dal Consiglio regionale con deliberazione XI/469 del 19/3/2019 tra le 5 grandi aree di sviluppo prevede:

- ✓ il trasferimento tecnologico e di conoscenza e lo sviluppo di relazioni tra Università, imprese, centri di ricerca, cittadini e Pubblica Amministrazione per creare un vivace contesto di scambio tecnologico e di conoscenza;
- ✓ lo sviluppo del capitale umano per fare della regione un polo di eccellenza non solo nella formazione dei giovani con competenze tecnologiche avanzate e interdisciplinari e con soft skills ma anche

nella riqualificazione che sarà richiesta dall'adozione su larga scala delle nuove tecnologie;

- B. In attuazione dell'azione AA2 del Programma strategico triennale Regione Lombardia e ENEA, nell'ambito delle rispettive finalità istituzionali, hanno sottoscritto il 9/04/2018 un Accordo di Collaborazione per l'attivazione, sviluppo e rafforzamento di laboratori di ricerca di Enea in Lombardia e per la valorizzazione del capitale umano da collocare presso tali laboratori;
- C. Tali azioni sono finalizzate ad incrementare e migliorare l'attrattività e l'integrazione nazionale ed internazionale del territorio lombardo in settori avanzati della ricerca e sviluppo, allo scopo di contribuire a migliorare le eccellenze del territorio e rafforzare la capacità di produrre innovazione, anche con il coinvolgimento degli attori del mondo accademico. A tal fine le azioni che si svilupperanno a seguito dell'entrata in vigore del presente accordo saranno rese disponibili attraverso la piattaforma regionale "Open Innovation" ([www.openinnovation.regione.lombardia.it](http://www.openinnovation.regione.lombardia.it));
- D. Regione Lombardia e ENEA hanno ritenuto indispensabile:
- ✓ Il coinvolgimento degli attori del mondo accademico sulle tematiche riguardanti la crescita culturale, la valorizzazione del capitale umano e l'importanza strategica dell'innovazione e della ricerca quali fattori imprescindibili per lo sviluppo di un sistema scientifico ed economico competitivo;
  - ✓ il potenziamento delle competenze e degli ambiti del sapere e, in questa logica, dare incisività al raccordo tra Centri di ricerca ed Università per sostenere e concretamente la domanda di ricerca e innovazione tecnologica;
- E. in data 9/04/2018 è stato sottoscritto l'accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e ENEA ( DGR n. 7792/2018 ) che prevede uno stanziamento complessivo pari a Euro 2.970.000,00, di cui fino ad Euro 920.000,00 a carico di Regione Lombardia, destinate ad azioni di valorizzazione del capitale umano ed Euro 2.050.000,00 a carico di ENEA per il rafforzamento di tre nuovi laboratori di ricerca Enea in Lombardia con ricadute dirette sul territorio e in particolare sul sistema produttivo, della ricerca e dell'innovazione;

- F. con il citato accordo le Parti, nell'ambito delle rispettive finalità istituzionali, intendono cooperare anche con le Università della Regione per contribuire al rafforzamento competitivo del sistema produttivo e scientifico regionale, come previsto all'art. 2 "Oggetto" dell'Accordo di Collaborazione;
- G. con il decreto 1405 del 6/2/2019 Regione Lombardia - nell'ambito dell'Accordo di collaborazione con Enea - ha pubblicato un Avviso pubblico per la manifestazione di interesse rivolto alle Università statali pubbliche - riconosciute dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e Ricerca con sede operativa e amministrativa in Lombardia - con cui avviare una collaborazione allo scopo di valorizzare il capitale umano e promuovere l'alta formazione e la crescita tecnico-professionale dei ricercatori italiani attraverso l'individuazione di borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia per un importo di € 920.000;
- H. nello specifico attraverso l'avviso è stata richiesta la manifestazione di interesse da parte delle Università lombarde a bandire borse di dottorato, in base ai regolamenti delle Università ai sensi del D.M. n. 45 dell'8/2/2013 e delle linee guida prot.11677 del 14/4/2017 e che prevedano l'utilizzo di uno dei tre laboratori Enea presenti in Lombardia;
- I. con il decreto n. 5859 del 19/04/2019 e con il decreto 6807 del 15/05/2019:
- a. sono stati approvati gli elenchi di progetti di dottorato ammessi e non ammessi per i seguenti 3 laboratori Enea presenti in Lombardia e oggetto dell'Accordo di collaborazione:
    - ✓ Laboratorio sulle "Tecnologie della sostenibilità"
    - ✓ Laboratorio sui "Materiali e processi industriali sostenibili 4.0"
    - ✓ Laboratorio sulle "Tecnologie per le smart cities"
  - b. sono stati ammessi a finanziamento in totale n. 19 progetti per un importo del contributo di € 919.957,26 così suddivisi:
    - ✓ Laboratorio sulle "Tecnologie della sostenibilità"
      - Ammessi 6 progetti di dottorato (di cui 4 per Università degli studi di Brescia, 1 per il Politecnico di Milano e 1 per Università degli studi di Milano Bicocca) per un contributo € 292.161,54;

- ✓ Laboratorio sui “Materiali e processi industriali sostenibili 4.0”
  - Ammessi 7 progetti di dottorato (di cui 3 per Università degli studi di Bergamo, 1 per Università degli studi di Milano Bicocca, 2 per il Politecnico di Milano e 1 per Università degli studi di Pavia) per un contributo € 340.109,28
- ✓ Laboratorio sulle “Tecnologie per le smart cities”
  - Ammessi 6 progetti di dottorato (di cui 3 per Università degli studi di Bergamo, 1 per Università degli studi di Brescia, 1 per Università degli studi di Milano Bicocca e 1 per Università degli studi di Pavia) per un contributo € 287.686,44.

## TUTTO CIO' PREMESSO LE PARTI CONVENGONO QUANTO SEGUE

### Art. 1 Oggetto

Il presente Accordo attuativo definisce le modalità operative relative all'azione di valorizzazione del capitale umano di cui all'accordo sottoscritto in data 9/4/2018 per l'attivazione di n. 19 **borse di dottorato di ricerca**, istituite in base ai regolamenti della Università ai sensi del D.M. n. 45 dell'8/2/2013 e delle linee guida prot.11677 del 14/4/2017.

Sono altresì disciplinati gli adempimenti delle Università coinvolte nella realizzazione dell'azione valorizzazione del capitale umano con ricadute dirette sul sistema della ricerca, dell'innovazione e sul territorio.

Queste ultime sottoscrivono per adesione il presente accordo con specifico riferimento alla copertura delle spese necessarie all'attivazione delle borse non coperte da contributo regionale, alle modalità di liquidazione del contributo regionale e alle attività da svolgere.

### Art. 2 Modalità di collaborazione

**Regione**, per il tramite della Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione si impegna a:

- Finanziare le n. 19 borse di dottorato approvate con i decreti 5859/2019 e 6807 del 15/05/2019 e dettagliate nelle allegate schede parti integranti del presente accordo;
- Monitorare l'andamento del presente Accordo attuativo attraverso lo svolgimento di un incontro con cadenza almeno annuale del Comitato di coordinamento (ex art. 5 dell'Accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e ENEA);
- Acquisire i risultati delle ricerche di dottorato per contribuire alla costruzione e affinamento delle politiche regionali di settore con particolare riferimento alle tematiche di carattere ambientale e della ricerca interessate;
- Promuovere la diffusione dell'iniziativa attraverso la piattaforma Open Innovation;

**Enea**, si impegna a:

- Mettere a disposizione i seguenti tre ( 3 ) laboratori garantendone l'accesso in sicurezza ai dottorandi:

**1. Laboratorio 1 "Tecnologie della sostenibilità"** situato in Via Branze, 38 - Brescia (dotato di: 8 postazioni uso ufficio attrezzate con workstation uso ufficio abilitate con software per LCA, LCC, eco-design e accesso alla piattaforma symbiosis; kit videoconferenza e altri arredi uso ufficio).

Il laboratorio 1 "Tecnologie della sostenibilità " opera nel quadro dell'economia circolare con particolare riferimento allo sviluppo ed implementazione di strumenti informatici e metodologie per supportare l'uso e la gestione efficiente delle risorse a vari livelli sul territorio.

Svolge attività di ricerca, servizio e trasferimento tecnologico sui temi relativi a:

- eco-innovazione di processi e prodotti;
- sostenibilità di aree industriali;
- percorsi di simbiosi industriale;
- bonifica e riqualificazione di siti industriali.

Le attività sono svolte in connessione con il territorio della Regione Lombardia (e del territorio Bresciano in particolare in collaborazione con l'Università di Brescia), con

l'obiettivo di supportare la pubblica amministrazione e le imprese nella transizione verso un modello economico e gestionale sostenibile e circolare.

Le attività sono svolte mediante l'utilizzo di tecnologie informatiche e strumenti digitali, tra cui la Piattaforma Simbiosi Industriale sviluppata e implementata da ENEA (Symbiosis). Il Laboratorio opera in stretta sinergia con le competenze e le infrastrutture di ricerca dell'ENEA nel settore dell'economia circolare ed in particolare con i laboratori e gli impianti pilota presenti nei Centri ENEA di Bologna, Brasimone, Faenza, Casaccia, Brindisi, Trisaia.

In funzione delle linee di attività specifiche sviluppate, è prevista la possibilità di utilizzare anche attrezzature e impianti pilota a scala pre-industriale collocati nei seguenti Centri ENEA:

- Bologna-Brasimone: gestione integrata risorsa idrica, valorizzazione dei reflui e dei fanghi di depurazione;
- Casaccia-Faenza- Brindisi: nuovi materiali, recupero/riciclo di materie prime seconde da scarti produttivi e rifiuti complessi, valorizzazione frazione organica;
- Trisaia: recupero di materiali e nutrienti da scarti del settore agroalimentare.

Nel laboratorio 1 è prevista l'attivazione dei seguenti dottorati di ricerca :

| UNIVERSITA' | DOTTORATO | TEMA PROGETTO | ATTIVITA' DA REALIZZARE |
|-------------|-----------|---------------|-------------------------|
|-------------|-----------|---------------|-------------------------|

|                                   |  |  |   |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Università degli Studi di Brescia | Ingegneria meccanica industriale   | Tecnologie e relazioni di filiera per un nuovo ecosistema industriale: applicazione della simbiosi industriale nel settore dei metalli | Analisi del settore produttivo dei metalli del territorio di Brescia e individuazione di percorsi di simbiosi industriale nell'ambito dell'ecosistema industriale del tessuto produttivo bresciano tramite l'utilizzo della Piattaforma ENEA Symbiosis.<br>Analisi del contesto normativo-regolatorio e proposte di implementazione di un sistema di condivisione di risorse tra le industrie.<br>Analisi dei benefici ambientali, sociali ed economici                 |
| Università degli Studi di Brescia | Ingegneria civile, ambientale, della cooperazione internazionale e di matematica | Sostenibilità e uso efficiente delle risorse nell'ottica di economia circolare per il settore agro-industriale lombardo                | Studio della filiera agro-industriale lombarda in merito a tutte le fasi del ciclo di vita (produzione, lavorazione, distribuzione, consumo, gestione e valorizzazione scarti/rifiuti).<br>Attività sperimentali per la valorizzazione degli scarti finalizzati alla massimizzazione recupero di energia e materia.<br>Valutazione delle prestazioni ambientali, elaborazione e sperimentazione di indicatori per la circolarità.                                       |
| Università degli Studi di Brescia | Ingegneria civile, ambientale, della cooperazione internazionale e di matematica | Valorizzazione dei rifiuti industriali (scorie di fonderia e acciaieria) come nuovi materiali per l'edilizia                           | Studio dello stato dell'arte su caratteristiche scorie di acciaieria e attuale destinazione, con focus in Lombardia, e analisi casi studio a livello nazionale ed internazionale.<br>Individuazione di filiere per la produzione di aggregati industriali utilizzando le scorie e relativa sperimentazione in scala laboratorio.<br>Valutazione requisiti tecnici ambientali degli aggregati recuperati per le diverse destinazioni d'uso e analisi dei costi-benefici. |
| Politecnico                       | Ingegneria ambientale e delle infrastrutture                                     | Gestione sostenibile, in termini di economia circolare, degli inerti da costruzione e demolizione                                      | Analisi, valutazione e definizione di un sistema circolare per il settore delle costruzioni che attui soluzioni tecniche ed economiche specifiche al fine di superare   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   | <p>gli ostacoli attuali e sostenere l'intera catena del recupero dei rifiuti C&amp;D.</p> <p>Analisi dei processi di generazione dei rifiuti, raccolta e trasporto, processi di riciclo e utilizzo degli aggregati riciclati.</p> <p>Valutazione delle prestazioni ambientali e dei costi associati alla gestione della filiera integrata.</p> <p>Progettazione di un sistema regionale per la filiera degli inerti da costruzione e demolizione in un ottica di circolarità.</p>   |
| Università degli Studi di Milano Bicocca | Tecnologie convergenti per i sistemi biomolecolari | Valorizzazione di reflui di processi industriali in una logica di economia circolare (Estrazione chimica da scarti industriali ecc) | <p>Sviluppo ed ottimizzazione di processi di estrazione chimica finalizzati alla separazione e recupero di prodotti secondari di interesse (nutraceutici, antiossidanti).</p> <p>Valutazione delle ricadute territoriali in termini di flussi di risorse intercettati e valorizzati, mercato e aziende coinvolte. Analisi della replicabilità e delle ricadute economiche e occupazionali.</p>  |
| Università degli Studi di Brescia        | Ingegneria meccanica industriale                   | Agricoltura "smart" per la sostenibilità del sistema agro-alimentare.   | <p>Applicazione di tecnologie digitali per l'efficientamento del ciclo di produzione agroalimentare lungo tutta la filiera, fino al consumatore, anche in rapporto a processi di economia circolare realizzati attraverso la collaborazione con filiere diverse (ad es. con collaborazioni B2B per la condivisione e la valorizzazione degli scarti secondo l'approccio di simbiosi industriale, ma anche C2B o C2C con modelli e strumenti di condivisione e valorizzazione degli scarti alimentari). Implementazione delle tecnologie digitali a diversi modelli organizzativi, anche combinati, tra cui ad es. le reti di impresa, le aree industriali, nonché le APEA ed i parchi eco-industriali, i distretti industriali, tenendo</p> |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | conto anche degli aspetti regolatori e di mercato. Una o più applicazioni pilota saranno implementate durante il dottorato. |
|--|--|--|---|

2. **Laboratorio 2“Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0”** situato presso il Parco tecnologico KM Rosso in Via Stezzano, 87 – Bergamo (dotato di: 2 apparecchiature 3Dprinting e 2 forni di trattamento – per ceramici e metalli, Mulino per macinazioni polveri, Lappatrice, troncatrice, inglobatrice, Microscopio, Spettrometro FTIR, Analizzatore laser per finitura superficiale, altro inventariale plug-in per test e ispezione materiali; 2 cappe chimiche attrezzate, un banco chimico e armadi aspirati per stoccaggio di acidi, basi e infiammabili; Tavoli tecnici, armadi ed altri arredi da laboratorio, incl. fornitura e stoccaggio di DPI; 6 postazioni uso ufficio attrezzate con SW uso ufficio e CAD per disegno meccanico e progettazione materiali; Area riunioni con kit videoconferenza; altri arredi uso ufficio).

Il Laboratorio 2 “Materiali e Processi per l'Industria Sostenibile 4.0” (MAPIS4.0), presso il Parco Tecnologico KmRosso, è un Laboratorio di ricerca applicata imperniato sulla scienza e tecnologia dei materiali che agirà in piena sinergia con gli altri laboratori già operativi all'interno dell'Agenzia ENEA (Divisione SSPT-PROMAS). MAPIS4.0 si avvale delle competenze dei laboratori SSPT-PROMAS di Faenza, Casaccia, Portici e Brindisi, sviluppando ricerche originali in cui le competenze scientifiche e ingegneristiche offerte dal territorio e dalle Università che gestiscono le borse di dottorato sotto elencate, consentano di identificare e sviluppare nuovi materiali sostenibili, nuovi metodi di produzione e nuove tecnologie che possano coniugare i paradigmi della sostenibilità, con l'obiettivo della applicazione industriale.

MAPIS4.0 parte attrezzandosi con apparecchiature di trattamento e caratterizzazione per materiali e componenti prodotti per additive manufacturing (basate su acciaio inossidabile e materiali ceramici), integrate da apparecchiature di test e design per utilizzi trasversali e per materiali emergenti, quali i compositi a

fibra di carbonio (applicate ai mezzi di trasporto), i liquidi ionici (da considerarsi solventi innovativi a basso impatto ambientale), i materiali naturali per la realizzazione di componenti della bioedilizia. Questa scelta consente di concentrare le attività su ricerche di frontiera, dotate però di una sicura prospettiva industriale.

Le attività su additive manufacturing si avvalgono della collaborazione con i laboratori di Casaccia (infrastruttura MAIA) e con le apparecchiature su AM di polimeri disponibili in Casaccia, Portici, Faenza. Le attività su fibre di carbonio poggiano sulle expertise, i brevetti sviluppati a Brindisi e Faenza ed i progetti coordinati finanziati dalla Knowledge Innovation Community EIT RawMaterials; le attività esplorative sui liquidi ionici partono dalla applicazione alle batterie (70 pubblicazioni), per rivolgersi ad altri settori industriali; quelle sulla bioedilizia si avvalgono delle procedure di realizzazione, test e misura sviluppate a Brindisi.

Tramite queste strategie, MAPIS4.0 si configura come un laboratorio autonomo, rafforzato dalle competenze già esistenti, in grado di agire sul panorama industriale della Lombardia, a vantaggio proprio e dei laboratori già esistenti, rafforzando con competenze ingegneristiche le già solide expertise in fisica e chimica dei materiali.

Nel laboratorio 2 è prevista l'attivazione dei seguenti dottorati di ricerca :

| UNIVERSITA'                       | DOTTORATO                      | TEMA PROGETTO  | ATTIVITA' DA REALIZZARE  |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Università degli Studi di Bergamo | Ingegneria e scienze applicate | Sviluppo di materiali innovativi da produrre con tecnologie additive | Caratterizzazione microstrutturale a livello macroscopico e microscopico e caratterizzazione meccanica e anti-corrosione su materiali e componenti realizzati con tecnologia DLP, attraverso materiali di riferimento, preferenzialmente leghe inossidabili e/o ad elevata resistenza alla corrosione e alle alte temperature.<br>Studio dei meccanismi di frattura dei materiali in relazione alle tipologie di sollecitazione attese. Studio della morfologia e finitura superficiale di superfici vergini e trattate, attraverso tecniche di ricostruzione tridimensionale in scala micro e correlazione con le proprietà meccaniche e di corrosione. |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Università degli Studi di Bergamo        | Technology Innovation and Management     | Sviluppo di architetture tessili innovative a base di fibre di carbonio di riciclo per il settore dei materiali compositi  | <p>Sviluppo di un sistema di produzione di tessuti in carbonio, ottenuti mediante l'utilizzo degli scarti di produzione e/o di oggetti in materiale composito a fine vita. Ricerche sul recupero delle fibre dagli sfridi o dagli scarti di lavorazioni industriali.</p> <p>Sviluppo di processi di filatura di fibra di carbonio vergine e riciclate; caratterizzazione delle campionature di prova; sviluppo di nuove applicazioni e produzione di pezzi sperimentali.</p> <p>Analisi per lo sviluppo di un nuovo modello di business imperniato sul design for dismantling e design for recycling.</p> |
| Università degli Studi di Bergamo        | Technology Innovation and Management     | Sviluppo di polveri innovative, anche da scarti e/o materiali da riciclo, da impiegare nella realizzazione di componenti mediante tecnologie additive                    | <p>Sviluppo della conoscenza delle polveri commerciali per il settore dell'additive manufacturing, prendendo in considerazione anche i materiali di riciclo idonei alla generazione di opportuni precursori. Analisi chimica e dimensionale delle polveri; studio della applicabilità dei nuovi materiali per la produzione di prototipi tramite tecnologia Digital Light Processing (DLP), includendo caratterizzazione chimica, fisica e meccanica.</p> <p>Analisi SWOT del mercato delle polveri, commerciali, innovative, riciclate.</p>  |
| Università degli Studi di Milano Bicocca | Scienza dei materiali                    | Tecnologia di manifattura additiva basata su Digital Light Processing per la stampa 3D di resina e polveri di acciaio Inox 316 (applicazione stampa 3D alla metallurgia) | <p>Sviluppo della tecnica DLP (digital light processing) per polveri metalliche, basata su resine fotopolimerizzabili opportunamente caricate con polveri di acciaio inox 316, per la stampa di oggetti complessi, disaccoppiando la costruzione della forma (shaping), dalle proprietà di fusione dei materiali.</p> <p>Principali applicazioni: (i) prototipazione rapida di minuteria metallica di componenti per settore automobilistico, e (ii) realizzazione di strutture leggere per protesi di arto inferiore, in connessione con le PMI della filiera siderurgica lombarda.</p>                  |
| Politecnico                              | Chimica industriale e ingegneria chimica | Sviluppo di materiali innovativi per batterie  | <p>Opportuni liquidi ionici, da impiegare come componenti elettrolitici per batterie litio-ione e sodio-ione saranno sintetizzati, purificati e qualificati presso i laboratori ENEA. Le formulazioni elettrolitiche, a base dei</p>  |

|                                 |  |  |   |
|---------------------------------|--|--|---|
|                                 |  |  | <p>liquidi ionici preparati saranno caratterizzate dal punto di vista elettrochimico e strutturale. Le proprietà strutturali dei liquidi ionici ottenuti, la loro organizzazione, le proprietà di trasporto dei vari componenti, le interazioni dei liquidi ionici con altri componenti elettrolitici saranno studiate al Politecnico di Milano nel laboratorio di Risonanza Magnetica Nucleare.</p> <p>Parallelamente, la conduzione ionica e la stabilità elettrochimica e l'interazione con materiali elettrodi saranno investigate al fine di definire i campi di applicazione delle formulazioni elettrolitiche.</p> |
| Università degli Studi di Pavia | Scienze chimiche e farmaceutiche e innovazione industriale | Sensing cattura e smaltimento di nanoparticolato   | <p>Realizzare materiali (molecolari, polimerici organici, polimerici inorganici) in grado di rilevare la presenza di nanoparticolato (sensing), di catturarli rimuovendoli dall'ambiente, di smaltirli per trasformazioni fisica o chimica. La metodologia si basa sulla sintesi chimica di particelle modello, molecole per il sensing, materiali macroscopici di captazione, analisi strumentali, test di resistenza all'invecchiamento</p>   |
| Politecnico                     | Ingegneria dei materiali                                   | Sviluppo e caratterizzazione di materiali edili sostenibili, nell'ottica dell'economia circolare | <p>Sviluppo e caratterizzazione anche in situ di materiali edili sostenibili nell'ottica dell'economia circolare. Pertanto nella formulazione e/o studio dei materiali saranno seguiti i criteri di scelta di materie prime locali (argille, terra, aggregati), materie secondarie tra cui scarti e sottoprodotti della filiera agroalimentare, come ad esempio fibre, paglia, pula di riso e altre biomasse di risulta,</p>  |

**3. Laboratorio 3 “Tecnologie per le Smart Cities e digitalizzazione”** situato presso il Parco tecnologico KM Rosso in Via Stezzano, 87 – Bergamo (dotato di: 10 postazioni uso ufficio attrezzate con workstation uso ufficio con accesso alle piattaforme ENEA; sala riunioni con kit videoconferenza e altri arredi uso ufficio; ‘smart home’ sperimentale dotata di smart appliance domestici e storage elettrico domestico di piccola taglia)

Il laboratorio 3 “Tecnologie per le Smart Cities e digitalizzazione” Sviluppa soluzioni, viste come un insieme coordinato di interventi tecnologici, economici e sociali, che

mirano a rendere le città più sostenibili, concentrandosi sui temi specifici dei distretti sostenibili sia dal punto di vista energetico-ambientale (smart buildings, smart homes, smart lighting, smart appliances, smart streets, ICT district platform, connessione con distributori di energia, generazione distribuita), che da quello legato agli aspetti della coesione sociale (smart communities) al fine di migliorare la qualità della vita dei cittadini considerando la città come un insieme di reti interconnesse. L'obiettivo delle attività consiste nella progettazione e sviluppo di sistemi integrati di applicazioni in ambiente urbano e domestiche che, in base ai dati forniti dai sensori diffusi nella città e nelle abitazioni, è in grado di elaborare le richieste ed erogare servizi innovativi ai cittadini in modo che la città si adatti al bisogno del cittadino e fornisca servizi dove e quando servono (*service on demand*) facendo ricorso all'ICT come tecnologia abilitante per l'interrelazione di reti e componenti e per la soddisfazione dei bisogni della persona.

I principali compiti e funzioni sono

- *Smart buildings* e reti di edifici (simulazione, progettazione, sensoristica innovativa, smart meters multiservizio, diagnostica, ottimizzazione);
- *Smart districts*: ottimizzazione e controllo di facilities e distretti urbani (terziari e residenziali) integrando domanda, produzione e sistemi di accumulo di energia (demand response), sistemi ICT per la gestione del distretto o della città, sistemi sensoriali per il controllo urbano.
- *Smart streets*: controllo adattivo della illuminazione pubblica, integrazione di servizi smart a questa associata, qualificazione dei componenti, studi sull'interazione della luce con gli esseri viventi.
- *Smart homes*: sistemi di gestione dell'energia, assisted living (human centric technologies, interazione uomo-luce), smart appliances, sia a livello di singola abitazione che a livello network di interi quartieri.
- *Smart communities*: sviluppo della consapevolezza energetica sul ciclo di vita ed impatto dei prodotti e del comportamento, sviluppo della partecipazione e coesione sociale, strutturazione della governance collaborativa.

Nel laboratorio 3 è prevista l'attivazione dei seguenti dottorati di ricerca :

| UNIVERSITA'                       | DOTTORATO                      | TEMA PROGETTO  | ATTIVITA' DA REALIZZARE   |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|---|
| Università degli Studi di Brescia | Ingegneria dell'informazione   | Piattaforme ICT per le Smart Cities  | <p>L'attività di dottorato, oltre ad una fase di formazione sulle principali tecnologie delle Smart Cities, svilupperà ed estenderà i temi della sicurezza per le piattaforme per le Smart Cities, anche proponendo protocolli di comunicazione dati e soluzioni di monitoraggio e gestione sicure, verificandone le prestazioni, la robustezza e la sicurezza da attacchi, individuando e sperimentando adeguati Key Performance Indicators.</p> <p>Le attività di ricerca inoltre si focalizzeranno su tutti gli aspetti di interoperabilità delle Smart City Platform (SCP) attraverso lo studio di linee guida e standard. Il risultato delle attività sarà un prototipo che estende l'attuale architettura SCP corredata di valutazione degli opportuni stress test.</p> <p>Le attività saranno sviluppate in stretta collaborazione con gli altri dottorati poiché gli aspetti trattati sono trasversali.</p>                 |
| Università degli Studi di Bergamo | Ingegneria e scienze applicate | Sviluppo di soluzioni basate sul paradigma dei microservizi per il mondo Big data e loro utilizzo per smart cities | <p>L'attività di ricerca si focalizzerà sullo studio di architetture distribuite a supporto delle piattaforme urbane (es. Smart City Platform - SCP) e nazionali (es. il Public Energy Living Lab - PELL) secondo il paradigma dei microservizi e che sono in grado di gestire grandi volumi di dati, applicando su grande scala i principi di decomposizione dei dati.</p> <p>Esempi significativi si riferiscono a quell'insieme di iniziative di successo nell'ambito del progetto Hadoop. Grazie a queste tecnologie si realizzerà un Data Lake in grado di offrire buone prestazioni e bassi tempi di risposta su grandi volumi di dati provenienti dai diversi servizi urbani (edifici/abitazioni, illuminazione pubblica e servizi associati e mobilità), quindi si contribuirà all'integrazione di essi in collaborazione con gli altri dottorati. Infine, le prestazioni delle soluzioni implementate saranno misurate</p> |

|                                   |                                |   |   |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|
|                                   |                                |   | <p>individuando e sperimentando adeguati Key Performance Indicators.</p> <p>Il risultato sarà un prototipo di Data Lake come componente connesso a SCP ed altre piattaforme (es. PELL, SmartHome) ed una valutazione di architetture alternative.</p>   |
| Università degli Studi di Bergamo | Ingegneria e scienze applicate | Sviluppo di architetture basate su sensori per la raccolta efficiente di misure                                     | <p>Le attività di ricerca prevedono lo studio di piattaforme di sensori basate su componenti commerciali e la loro integrazione nell'ambito "smart building" e "smart home" con diverse possibili applicazioni quali la diagnostica di anomalie nel funzionamento degli impianti presenti nell'edificio/abitazione, la rilevazione del consumo energetico dei singoli apparati finalizzato alla consapevolezza energetica, la disaggregazione dei consumi, algoritmi di data fusion, ad esempio per la stima dell'occupazione, fino alla tematica della flessibilità energetica.</p> <p>Inoltre, sarà studiato l'utilizzo di piattaforme di sensori indossabili per il monitoraggio dell'attività e dei parametri delle persone all'interno dell'edificio/abitazione, in particolare per l'"assisted living" di soggetti fragili che richiedono un monitoraggio continuo delle condizioni della persona.</p> <p>Infine, i dati raccolti ed elaborati saranno inviati secondo opportuni formati e protocolli (es. MQTT) ai sistemi cloud sviluppati negli altri dottorati e su tali piattaforme saranno sviluppati dei moduli per l'elaborazione dei dati ad alto livello (quali ad es. algoritmi di benchmarking tra utenti diversi).</p> <p>Il risultato sarà un prototipo di smart home/building, completo di toolkit di analisi dati, e relative valutazioni di performance.</p> |
| Università degli Studi di Bergamo | Ingegneria e scienze applicate | Sviluppo di soluzioni per la raccolta e l'elaborazione di dati ambientali sul territorio della provincia di Bergamo | <p>Le attività di questo dottorato si integrano strettamente con il panorama delle aziende e degli enti interessati alla gestione di dati ambientali. In particolare, ci si focalizzerà su alcuni elementi caratteristici della Smart City quali gli edifici pubblici (es. scuole, uffici, ospedali) e le strade con tutti i servizi</p>  |

|  |             |  |   |
|--|-------------|--|---|
|  |             |  | <p>connessi alla illuminazione pubblica e la mobilità.</p> <p>In tale ottica saranno realizzati i casi d'uso specifici e ne saranno implementati alcuni di questi con il diretto coinvolgimento delle utilities del territorio.</p> <p>Verranno identificati in particolare KPI significativi da estrarre dai dati e condividere tra i principali attori del territorio.</p> <p>Quindi si passerà alla fase di come (trasmissione narrowband/LoRa/... , protocolli e formati standard) i dati raccolti dovranno essere inviati alle piattaforme ICT urbane e nazionali (es. PELL).</p> <p>L'attività associata a questo tema sarà in stretta collaborazione con le attività degli altri dottorati ed ha altresì l'ambizione di stabilire un chiaro collegamento tra ricerca (ENEA ed università) e gli attori del territorio bergamasco con il fine di sviluppare un ecosistema di servizi basati su dati urbani.</p> <p>Il risultato sarà un prototipo di backoffice per un cruscotto territoriale con canali di raccolta e redistribuzione dei KPI operativi.</p> |
| Università degli Studi di Milano Bicocca | Informatica | Definizione di tecniche di memorizzazione, accesso e presentazione dei dati riguardanti la mobilità in aree urbane utilizzando distributed ledger technologies | <p>L'attività prevista nel progetto di ricerca prevede lo sviluppo di diverse linee di lavoro principalmente nel contesto dell'area della mobilità sostenibile, ma con ricadute e approcci di generalità ed applicabilità più ampia, ed in particolare alla raccolta e analisi di dati inerenti la domanda di mobilità in un contesto urbano di riferimento.</p> <p>In questo ambito si potranno utilizzare tecniche di apprendimento automatico per la realizzazione di modelli predittivi del comportamento umano che sulla base di utilizzo di dati multimodali possa dare un'indicazione di variazioni nella domanda di mobilità e delle scelte modali.</p> <p>La progettazione e sperimentazione di piattaforma per l'acquisizione, integrazione e elaborazione di dati relativi alla mobilità all'interno della città, nella logica della mobilità come servizio, cercherà di approfondire modelli e tecniche per analisi e predizione della domanda a</p>  |



|                                 |  |  |   |
|---------------------------------|--|--|---|
|                                 |  |  | <p>supporto di modelli decisionali distribuiti. Tale attività sarà realizzata avendo come obiettivo quello di sviluppare una piattaforma di comunità che possa anche essere estesa per la gestione interoperabile della flessibilità energetica (in edifici e abitazioni) e servizi sociali. In questo ambito saranno studiate metodologie e valutazioni di prestazioni e scalabilità delle soluzioni implementate.</p> <p>Infine, in questo ambito saranno implementati i modelli (Urban Data Set) per lo scambio di dati con le piattaforme urbane (Smart City Platform) in sinergia con gli altri dottorati.</p>   |
| Università degli Studi di Pavia | Ingegneria elettronica, informatica ed elettrica | Integrazione di veicoli elettrici in smart grids | <p>La maggiore quota di energia rinnovabile all'interno del sistema produttivo elettrico introduce l'esigenza di bilanciare l'aleatorietà della produzione con sistemi di accumulo in grado di operare prontamente per le operazioni di supporto alla domanda. Nel concetto di smart grid si assume una maggiore disponibilità alla gestione partecipata di produzione e consumo. I veicoli elettrici assumono importanza nel contesto smart grid per la presenza dei sistemi di accumulo di bordo in grado di operare in modalità distribuita come fonte di accumulo di energia nei momenti di maggiore produzione e di sorgente nei momenti di necessità. Lo sviluppo della mobilità elettrica pone a disposizione uno strumento per operare in modalità smart attraverso la flessibilità della ricarica e della interfaccia attiva con la rete. Le difficoltà maggiori risiedono nell'ottimizzare il momento di ricarica/scarica di centinaia di veicoli tenendo in conto le necessità degli automobilisti e degli utenti elettrici nonché l'energia di scarica ammissibile (analisi percorrenze, SOC limite, energia disponibile,...). Il problema verrà affrontato utilizzando tecniche di ottimizzazione (ad esempio algoritmi genetici) e di controllo avanzato (per esempio distribuito) e metodi di previsione della domanda e della produzione rinnovabile. L'eventuale disponibilità</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | di open data relativi a percorrenze di veicoli elettrici ( o convenzionali assimilati ad elettrici) sarà valutata per la costruzione di modelli comportamentali utili alla determinazione dei limiti di utilizzo o alla implementazione di modelli di interazione con la microgrid. Lo studio sarà condotto includendo il V2H per le abitazioni residenziali e passando al V2B per incrementare la flessibilità dei sistemi energetici domestici sino al livello di microgrid. Nel contesto della implementazione delle strategie assumono importanza le modalità di scambio delle informazioni che basandosi su opportuni formati (Urban Data Set) colloquieranno con le piattaforme urbane (Smart City Platform). |
|--|--|---|

- Investire in infrastrutturazione dei 3 laboratori con uno stanziamento iniziale di 2.050.000 euro per nuove apparecchiature strumentali e informatiche nonché per la realizzazione di lavori infrastrutturali come dettagliato al successivo articolo 4.;
- Assicurare l'assistenza tecnico-scientifica ai dottorandi (tutor ENEA);
- Coordinarsi con il responsabile universitario della singola borsa di dottorato e con le Direzioni generali di Regione Lombardia;
- Ai sensi dell'art. 3 dell'Accordo, si impegna alla finalizzazione industriale dei risultati di ricerca, e a garantire la correttezza procedimentale e amministrativa in materia di aiuti di Stato;
- Coinvolgere i Cluster tecnologici lombardi di interesse rispetto ai progetti di dottorato di ricerca;
- Promuovere la diffusione dell'iniziativa attraverso la piattaforma Open Innovation;

**Le Università** si impegnano a:

- Bandire le borse di dottorato, sulla base del D.M. n. 45 dell'8/2/2013 e delle linee guida prot. 11677 del 14/4/2017 individuate dal presente Accordo e

coerenti con i progetti approvati con i decreti n. 5859 del 19/04/2019 e n. 6807 del 15/05/2019;

- Selezionare i destinatari di tali borse, anche in collaborazione con gli esperti dell'ENEA, assicurando che i dottorandi svolgano la propria attività di ricerca presso i laboratori Enea individuati per un periodo della borsa di dottorato al netto del periodo di formazione definito congruo dai tutor ENEA in collaborazione con i tutor Universitari e sentito il parere di Regione Lombardia;
- Assicurare che le attività istituzionali e di ricerca fondamentale rappresentino almeno l'80% dell'attività complessiva svolta dal dottorando;
- Assicurare l'assistenza tecnico-scientifica ai dottorandi (tutor Università) e il coordinamento con i Tutor ENEA;
- Garantire momenti di raccordo del dottorando con le direzioni generali regionali competenti al fine di aggiornare i risultati delle ricerche per contribuire alla costruzione e affinamento delle politiche regionali di settore con particolare riferimento alle tematiche di carattere ambientale e della ricerca (report di monitoraggio);
- Assicurare, attraverso la stipula dei contratti di ricerca, che i dottorandi selezionati non potranno in alcun caso svolgere attività di consulenza ad imprese o altre attività ai fini commerciali nell'ambito delle borse di dottorato di ricerca;
- Garantire la copertura di tutte le spese necessarie per attivazione delle borse di dottorato non coperte dal finanziamento regionale;
- Integrare con proprie risorse le borse oggetto dell'accordo con riferimento ai casi indicati nella manifestazione di interesse e come indicato nell'Allegato 1;
- Fornire gli elementi di conoscenza utili alla diffusione e comunicazione dell'iniziativa attraverso la piattaforma Open Innovation.

### **Art. 3 - Modalità di attuazione**

Al fine di dare piena attuazione all'Accordo di collaborazione di cui alle premesse, Regione e Enea e le Università si impegnano a stimolare e favorire le forme di

coinvolgimento più ampie ed auspicato di tutti gli attori interessati allo sviluppo delle borse di dottorato individuate dall'articolo 2.

Le borse di dottorato di ricerca sono bandite dall'Università in base al presente Accordo e sono finanziate con risorse regionali come meglio precisato al successivo articolo 4.

#### **Art. 4 - Risorse finanziarie e modalità di erogazione**

**Regione Lombardia** finanzia l'attivazione di 19 borse di dottorato per un importo complessivo di € 919.957,26.

L'importo della singola borsa di dottorato fa riferimento al D.M. 40 del 25/1/2018 che determina l'importo annuo per la frequenza ai corsi di dottorato di ricerca in € 15.343,28 al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente.

Regione Lombardia mette a disposizione per l'attivazione di ogni borsa di dottorato l'importo di € 46.029,84 a cui si aggiungono € 639,30 per ogni mese di permanenza all'estero.

In considerazione dello stato di emergenza sanitaria da Covid 19, che ha causato il rallentamento dei lavori di allestimento dei laboratori ENEA, Regione Lombardia autorizza le Università a utilizzare parte delle risorse stanziato per i mesi di permanenza all'estero per un importo massimo di € 1.917,90 per singolo dottorato per finanziare trasferte nazionali in laboratori ENEA sul territorio nazionale, al fine di proseguire le attività di ricerca programmate a partire dal secondo anno delle borse di dottorato.

Le università dovranno presentare richiesta agli uffici regionali per le trasferte nazionali programmate e non ancora effettuate, mentre per le trasferte già effettuate le università dovranno inviare una relazione con le attività svolte entro la fine del secondo anno di dottorato. Le spese sostenute per le trasferte nazionali dovranno essere rendicontate in base alle linee guida di rendicontazione che verranno approvate con decreto del dirigente competente.

Ulteriori ed eventuali oneri/spese aggiuntivi saranno a carico dell'Università interessata.

La modalità di trasferimento delle risorse alle Università è prevista in due tranches:

- prima tranche: dell'importo di € 15.343,28 per ogni borsa di studio al ricevimento della comunicazione da parte dell'Università dell'iscrizione al primo anno di dottorato del beneficiario della borsa di dottorato. Tale comunicazione dovrà pervenire entro e non oltre il 31/12/2019;
- seconda tranche: dell'importo di € 30.686,56 per ogni borsa di studio al ricevimento di una relazione dell'Università sull'andamento della borsa di dottorato consolidata. Tale comunicazione dovrà pervenire entro e non oltre il 31/12/2020. Verrà erogato inoltre l'importo complessivo di € 45.390,30 da ripartire ad ogni borsa di dottorato in base ai mesi di effettiva permanenza all'estero.

Al termine del dottorato l'università dovrà inviare a Regione Lombardia: la comunicazione sull'avvenuta discussione della tesi di dottorato e una relazione sulle attività svolta all'estero e/o presso altri laboratori ENEA.

Nel caso in cui la borsa di dottorato messa a disposizione da Regione Lombardia non venisse utilizzata per qualsiasi ragione, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, nel caso in cui non risultassero vincitori idonei ai quali attribuire la borsa ovvero per mancata accettazione o rinuncia da parte del vincitore o per mesi di permanenza all'estero inferiori rispetto a quelli ammessi, gli importi non utilizzati verranno restituiti a Regione Lombardia.

Gli importi per ogni borsa di dottorato suddivisi per le Università sono indicati nell'allegato 1.

**ENEA** finanzia i costi di allestimento dei 3 Laboratori previsti dall'Accordo di collaborazione e della messa a disposizione delle relative attrezzature con l'importo di € 2.050.000,00 secondo le seguenti modalità:

- € 1.471.692,48 (IVA compresa) per attrezzature sperimentali ed informatiche di cui:
  - € 941.692,48 per il Laboratorio "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0" di Bergamo KilometroRosso;

- € 500.000,00 per il Laboratorio "Tecnologie per le smart cities e digitalizzazione" di Bergamo KilometroRosso;
- € 30.000 per il Laboratorio "Tecnologie della sostenibilità" di Brescia.
- € 578.307,52 (IVA compresa) per la realizzazione dei lavori infrastrutturali necessari all'apertura dei Laboratori "Tecnologie per le smart cities e digitalizzazione" e "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0" di Bergamo KilometroRosso con le seguenti modalità:
  - Entro il 31 di maggio 2019: Acquisizione in comodato gratuito degli spazi necessari per la realizzazione dei laboratori "Materiali" e "Smart Cities" presso il complesso Kilometrorosso di Stezzano (BG) per complessivi 587,92 mq;
  - Entro il 15 di giugno 2019 affidamento delle attività di progettazione per la realizzazione degli interventi sulle infrastrutture dei due laboratori per complessivi € 55.973,76 € oltre IVA;
  - Entro il 31 ottobre 2019 affidamento dei lavori stimati in € 380.028,00 oltre IVA a base di gara e € 38.020,80 oltre IVA per il Project management svolto da Kilometrorosso;
  - Entro il 28 febbraio 2020 consegna dei laboratori per la installazione delle attrezzature di cui al precedente punto.

I laboratori saranno operativi dal 1 dicembre 2021 per ospitare i Dottorandi che dovranno svolgere attività di ricerca presso ENEA per un periodo della durata della borsa di dottorato al netto del periodo di formazione definito congruo dai tutor ENEA in collaborazione con i tutor Universitari e sentito il parere di Regione Lombardia.

#### **Art. 5 Responsabili operativi dell'Accordo attuativo**

Il Responsabile operativo dell'Accordo per la Regione Lombardia è il Dirigente pro-tempore della Struttura Attuazione degli accordi istituzionali, trasparenza e privacy. Il Responsabile operativo dell'Accordo per l'ENEA è il Direttore del Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali dr Roberto Morabito.

#### **Art. 6 Durata e modifiche**

I laboratori e le borse devono essere attuati nell'arco temporale di vigenza dell'accordo di collaborazione ( DGR n. 7792/2018 ) il cui termine è fissato al 8.04.2023.

#### **Art. 7 Modalità di diffusione e di pubblicizzazione delle attività realizzate**

A conclusione delle attività previste dal presente accordo le parti procedono a divulgare gli esiti di quanto realizzato .

Nello specifico :

Regione Lombardia darà diffusione e pubblicizzazione delle attività realizzate tramite il proprio sito istituzionale [www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it) e tramite la piattaforma Open Innovation [www.openinnovation.regione.lombardia.it](http://www.openinnovation.regione.lombardia.it);

Enea darà diffusione e pubblicizzazione delle attività realizzate tramite il proprio sito web [www.enea.it](http://www.enea.it) e su altri mezzi di comunicazione indicando che le iniziative sono realizzate con il cofinanziamento delle Parti;

L'utilizzo dei segni distintivi dell'altra Parte è consentito esclusivamente con la finalità di dare informativa del presente Accordo, nell'ambito della comunicazione istituzionale, in conformità alle linee guida per l'uso dei marchi che vengano fornite dal titolare dei relativi diritti.

#### **Art. 8 Patto di riservatezza e trattamento dei dati personali delle parti**

Le parti si impegnano a non divulgare né utilizzare per fini diversi da quelli inerenti il presente accordo, anche successivamente alla cessazione dello stesso, le notizie riservate di cui sia venuta a conoscenza.

Le parti dichiarano reciprocamente di essere informate e di acconsentire che i dati personali forniti o raccolti in conseguenza della stipula del presente accordo verranno trattati esclusivamente per le finalità ivi indicate ed in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia di protezione dei dati personali.

Ai sensi dell'art. 28 del Regolamento UE 2016/679 (GDPR) tutti gli aspetti relativi alla eventuale designazione del Responsabile del trattamento verranno disciplinati con atto/incarico successivo laddove necessario.

Ogni Università s'impegna a far rispettare al dottorando la massima riservatezza su fatti, dati e informazioni di cui il dottorando sia venuto in qualsiasi modo a conoscenza nell'ambito della presente Convenzione. Il dottorando avrà l'obbligo di menzionare il contributo di Regione Lombardia e ENEA nell'ambito delle pubblicazioni prodotte con riferimento alle attività svolte nell'ambito della borsa di dottorato e di osservare riservatezza su fatti, dati e informazioni confidenziali di cui sia venuto a conoscenza in ENEA, sottoscrivendo con la stessa apposito accordo di riservatezza.

La discussione della tesi di dottorato è una divulgazione pubblica. Nel caso in cui l'ENEA lo richiedesse per iscritto, motivando tale richiesta, il Dottorando (e per esso l'Università) manterrà confidenziale la tesi e la dissertazione della stessa, consentendo ai soli membri della commissione d'esame di assistere. Gli stessi firmeranno quindi un accordo di confidenzialità con l'ENEA relativamente all'oggetto della tesi specificandone la durata della segretezza, che potrà variare da sei (6) a diciotto (18) mesi. Al momento della discussione della tesi di dottorato dovranno risultare espletate tutte le pratiche per la richiesta di tutela brevettuale.

#### **Art. 9 Regole di comportamento del dottorando presso l'ENEA**

L'ENEA si impegna ad accogliere il dottorando presso le proprie strutture e quest'ultimo è tenuto ad uniformarsi ai regolamenti disciplinari, di sicurezza e protezione sanitaria ivi in vigore nonché alle regole che ne disciplinano l'accesso anche con riguardo al D.Lgs. n. 81/2008. Dovranno essere osservate altresì le disposizioni contenute nel Codice di Comportamento e nel Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione (P.T.P.C.) (2018 – 2020) adottato dall'ENEA, con i relativi aggiornamenti, disponibili sul sito web dell'Agenzia. In particolare, il dottorando sarà edotto, anche a mezzo di appositi atti informativi, dei comportamenti e delle discipline ivi vigenti e potrà essere chiamato a sottoscrivere, per accettazione, le eventuali comunicazioni che, in merito, l'ENEA riterrà, per motivi di organizzazione interna, di dover effettuare e dovrà scrupolosamente attenersi.



## **Art. 10 Proprietà intellettuale e pubblicazioni di carattere scientifico**

La proprietà dei risultati generati dal dottorando nel corso dell'esecuzione dell'attività di ricerca relativa alla Borsa di Dottorato di cui al presente Accordo attuativo è riconosciuta all'Università e all'ENEA in parti uguali. Al momento dell'attivazione della Borsa di Dottorato, ogni Università s'impegnerà comunque a far sottoscrivere al dottorando un atto formale di riconoscimento dei diritti di proprietà intellettuale dei risultati in favore dell'Ateneo e dell'ENEA, con espressa rinuncia a qualsivoglia pretesa successiva nei confronti delle Parti stesse. Sarà cura di ogni Università condividere tale atto con ENEA. Le Parti riconoscono il diritto del dottorando (che conserva il "diritto di paternità") di essere menzionato quale inventore o tra gli inventori nelle domande di brevetto e di essere, eventualmente, remunerato secondo quanto previsto dal regolamento interno dell'Università. Ciascuna Parte potrà disporre liberamente e gratuitamente dei risultati per attività di studio e ricerca senza la necessità di autorizzazione dell'altra Parte. Ciascuna Parte potrà pubblicare e/o rendere noti i risultati solo previa autorizzazione scritta dell'altra Parte, che potrà essere negata solo per ragionevoli motivi legati a strette considerazioni sulla tutela e lo sfruttamento della proprietà intellettuale e/o sullo sviluppo industriale di tali risultati. In tutte le pubblicazioni l'ENEA dovrà essere obbligatoriamente citata come organismo finanziatore della Borsa di studio di Dottorato nell'ambito della quale sono scaturiti i risultati.

## **Art. 11 Responsabilità**

Le parti si esonerano vicendevolmente da ogni responsabilità per i danni che dovessero derivare, per colpa dei propri dipendenti, a persone e/o a cose dall'esecuzione delle attività oggetto del presente accordo.

## **Art. 12 Comunicazioni**

Ogni comunicazione relativa o comunque connessa con l'esecuzione del presente Accordo dovrà essere effettuata in forma scritta a mezzo di posta elettronica certificata utilizzando i seguenti recapiti:

Per la Regione Lombardia:

PEC: [ricercainnovazione@pec.regione.lombardia.it](mailto:ricercainnovazione@pec.regione.lombardia.it)

Per ENEA:

PEC: [enea@cert.enea.it](mailto:enea@cert.enea.it)

La variazione dei recapiti indicati al comma precedente dovrà essere tempestivamente comunicata all'altra Parte. Fino all'avvenuta comunicazione della variazione, le comunicazioni inviate ai recapiti precedentemente indicati si daranno per validamente effettuate.

### **Art. 13 Firma digitale, registrazione e spese**

Il presente Accordo è sottoscritto con apposizione di firma digitale delle Parti in conformità al disposto dell'art. 15 comma 2-bis della legge 241/190 e ss.mm.ii.

Il presente Accordo è soggetto a registrazione in caso d'uso ai sensi della normativa vigente, a cura e spese della Parte che la richiede.

LETTO, APPROVATO E SOTTOSCRITTO

#### **Regione Lombardia**

VALENTINA SANTIN  
(firmato digitalmente)

#### **ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile**

GILBERTO DIALUCE  
(firmato digitalmente)

Per ADESIONE

#### **Università degli studi di Brescia**

Prof. Maurizio Tira

(firmato digitalmente)

**Università degli studi di Bergamo**

Prof. Remo Morzenti Pellegrini

(firmato digitalmente)

**Università degli studi di Pavia**

Prof. Francesco Svelto

(firmato digitalmente)

**Università degli studi di Milano Bicocca**

Prof.ssa Giovanna Iannantuoni

(firmato digitalmente)

**Politecnico di Milano**

(Prof. Ferruccio Resta)

**Università degli studi di Bergamo**

Borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia e da attivare:

Dottorato in: Ingegneria e scienze applicate

Tema: **Sviluppo di materiali innovativi da produrre con tecnologie additive**

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA di Casaccia

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 4 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 2.557,20

Contributo complessivo: € 48.587,04

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 14.090,92

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Technology Innovation and Management

Tema: **Sviluppo di architetture tessili innovative a base di fibre di carbonio di riciclo per il settore dei materiali compositi**

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA di Brindisi

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 4 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 2.557,20

Contributo complessivo: € 48.587,04

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 14.090,92

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Technology Innovation and Management

Tema: **Sviluppo di polveri innovative, anche da scarti e/o materiali da riciclo, da impiegare nella realizzazione di componenti mediante tecnologie additive**

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA di Portici

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 4 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 2.557,20

Contributo complessivo: € 48.587,04

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 14.090,92

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Ingegneria e scienze applicate

Tema: **Sviluppo di soluzioni basate sul paradigma dei microservizi per il mondo Big data e loro utilizzo per smart cities**

Laboratorio Enea: "Tecnologie per le smart cities"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA Casaccia, Bologna

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 13.945,02

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Ingegneria e scienze applicate

Tema: **Sviluppo di architetture basate su sensori per la raccolta efficiente di misure**

Laboratorio Enea: "Tecnologie per le smart cities"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA Casaccia, Bologna, Ispra

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 13.945,02

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Ingegneria e scienze applicate

Tema: **Sviluppo di soluzioni per la raccolta e l'elaborazione di dati ambientali sul territorio della provincia di Bergamo**

Laboratorio Enea: "Tecnologie per le smart cities"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA Casaccia, Bologna, Ispra

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 13.945,02

Eventuali altri impegni dell'università:

## Università degli studi di Brescia

Borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia e da attivare:

Dottorato in: Ingegneria dell'informazione

Tema: **Piattaforme ICT per le Smart Cities**

Laboratorio Enea: "Tecnologie per le smart cities"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 25.791,54

Eventuali altri impegni dell'università: Il corso di dottorato in Ingegneria dell'informazione intende destinare una (1) borsa, tra quelle che verranno assegnate dall'Ateneo o reperite da finanziamenti esterni alla tematica "Ingegneria dell'informazione per le smart cities", coerente con gli ambiti di ricerca definiti dall'Avviso RL/ENEA

Dottorato in: Ingegneria meccanica industriale e industriale

Tema: **Tecnologie e relazioni di filiera per un nuovo ecosistema industriale: applicazione della simbiosi industriale nel settore dei metalli**

Laboratorio Enea: "Tecnologie della sostenibilità"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 25.791,54

Eventuali altri impegni dell'università: Il corso di dottorato in Ingegneria meccanica industriale e industriale, intende destinare almeno una (1) borsa tra quelle che verranno assegnate dall'Ateneo o reperite da finanziamenti esterni alla tematica "Sviluppo di tecnologie e metodologie per la sostenibilità per una filiera rilevante nell'economia lombarda", coerente con gli ambiti di ricerca definiti dall'Avviso RL/ENEA

Dottorato in: Ingegneria meccanica e industriale

Tema: **Agricoltura smart per la sostenibilità del sistema agro-alimentare**

Laboratorio Enea: "Tecnologie della sostenibilità"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 4 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 2.557,20

Contributo complessivo: € 48.587,04

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 25.152,24

Eventuali altri impegni dell'università: Il corso di dottorato in Ingegneria meccanica industriale e industriale, intende destinare almeno una (1) borsa tra quelle che verranno assegnate dall'Ateneo o reperite da finanziamenti esterni alla tematica "Modelli di sviluppo economico sostenibile e impatto delle politiche di settore", coerente con gli ambiti di ricerca definiti dall'Avviso RL/ENEA.

Dottorato in: Ingegneria civile, ambientale, della cooperazione internazionale e di matematica

Tema: **Sostenibilità e uso efficiente delle risorse nell'ottica di economia circolare per il settore agro-industriale lombardo**

Laboratorio Enea: "Tecnologie della sostenibilità"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 25.791,54

Eventuali altri impegni dell'università: Per questo tema oltre alla borsa finanziata da Regione Lombardia è prevista l'attivazione di una borsa finanziata dall'Università degli Studi di Brescia, relativa alla tematica "Sicurezza, sostenibilità e valorizzazione dei residui nel settore agro-industriale e zootecnico nei paesi a risorse limitate".

Dottorato in: Ingegneria civile, ambientale, della cooperazione internazionale e di matematica

Tema: **Valorizzazione dei rifiuti industriali (scorie di fonderia e acciaieria) come nuovi materiali per l'edilizia**

Laboratorio Enea: "Tecnologie della sostenibilità"

Altri laboratori coinvolti: Impianto di trattamento rifiuti PBR di Macclodio

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 6 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 3.835,80

Contributo complessivo: € 49.865,64

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 23.873,64

Eventuali altri impegni dell'università: Per questo tema oltre alla borsa finanziata da Regione Lombardia è prevista l'attivazione di una borsa finanziata dall'"Associazione Industriale Bresciana", relativa alla tematica "Il recupero di rifiuti industriali nella Provincia di Brescia: studio delle attività in essere e di nuove soluzioni in un'ottica di economia circolare".

## Università degli studi di Milano Bicocca

Borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia e da attivare:

Dottorato in: Informatica

Tema: **Definizione di tecniche di memorizzazione, accesso e presentazione dei dati riguardanti la mobilità in aree urbane utilizzando distributed ledger technologies**

Laboratorio Enea: "Tecnologie per le smart cities"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 17.161,58

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Tecnologie convergenti per i sistemi biomolecolari

Tema: **Valorizzazione di reflui di processi industriali in una logica di economia circolare (Estrazione chimica da scarti industriali ecc)**

Laboratorio Enea: "Tecnologie della sostenibilità"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 6 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 3.835,80

Contributo complessivo: € 49.865,64

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 17.273,93

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Scienza dei materiali

Tema: **Tecnologia di manifattura additiva basata su Digital Light Processing per la stampa 3D di resina e polveri di acciaio Inox 316 (applicazione stampa 3D alla metallurgia)**

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA di Faenza

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 4 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 2.557,20

Contributo complessivo: € 48.587,04

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 17.199,33

Eventuali altri impegni dell'università:



## Università degli studi di Pavia

Borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia e da attivare:

Dottorato in: Scienze chimiche e farmaceutiche e innovazione industriale

Tema: **Sensing cattura e smaltimento di nanoparticolato**

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: Centro Ricerche ENEA di Casaccia

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 13.575,98

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Ingegneria elettronica, informatica ed elettrica

Tema: **Integrazione di veicoli elettrici in smart grids**

Laboratorio Enea: "Tecnologie per le smart cities"

Altri laboratori coinvolti:

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1.917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 13.575,98

Eventuali altri impegni dell'università:

## Politecnico di Milano

Borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia e da attivare:

Dottorato in: Ingegneria dei materiali

Tema: **Sviluppo e caratterizzazione di materiali edili sostenibili, nell'ottica dell'economia circolare** (riferimento prof. Dotelli)

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: centro di ricerca Enea di Brindisi

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 6 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 3.835,80

Contributo complessivo: € 49.865,64

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 20.976,16 oltre a € 3.068,66 di dote ministeriale di ricerca

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Chimica industriale e ingegneria chimica

Tema: **Sviluppo di materiali innovativi per batterie** (riferimento prof. Mele)

Laboratorio Enea: "Materiali avanzati e processi industriali sostenibili 4.0"

Altri laboratori coinvolti: Centro di ricerca Enea di Casaccia

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 22.894,06 oltre a € 3.068,66 di dote ministeriale di ricerca

Eventuali altri impegni dell'università:

Dottorato in: Ingegneria ambientale e delle infrastrutture

Tema: **Gestione sostenibile, in termini di economia circolare, degli inerti da costruzione e demolizione** (riferimento prof. Rigamonti)

Laboratorio Enea: Tecnologie della sostenibilità

Altri laboratori coinvolti: ==

Periodo ammesso di permanenza all'estero: 3 mesi

Contributo borsa triennale: € 46.029,84

Contributo permanenza all'estero: € 1917,90

Contributo complessivo: € 47.947,74

Eventuale contributo aggiuntivo dell'università: € 10.941,68 oltre a € 3.068,66 di dote ministeriale di ricerca

Eventuali altri impegni dell'università: