

## Allegato 6 – Tematiche di ricerca e innovazione dallo Spoke n.4

### Smart mobility, housing and energy solutions for a carbon-neutral society

#### Contesto generale

Le attività dello Spoke 4 si concentrano sulla ricerca applicata e sul trasferimento tecnologico relativi ai servizi e delle infrastrutture fisiche e digitali per la mobilità sostenibile, alle soluzioni edilizie ed energetiche sostenibili e innovative per una società a zero emissioni di anidride carbonica.

L'ambito privilegiato è quello della scala urbana della città di medie e piccole dimensioni, con particolare riferimento alla mobilità dolce come scelta modale di trasporto negli spostamenti casa-lavoro, alla razionalizzazione della gestione delle strade e degli spazi pubblici con nuovi strumenti per promuovere sistemi infrastrutturali inclusivi che garantiscano la piena accessibilità per tutti, alla valorizzazione del patrimonio culturale, al social housing, alle soluzioni ingegneristiche orientate al benessere, alla qualità dell'aria indoor e outdoor, all'efficientamento energetico e alla neutralità climatica, nonché della valorizzazione del patrimonio culturale materiale ed immateriale.

#### Finalità e Obiettivi generali

In linea con i propri obiettivi di Ricerca e Innovazione, lo Spoke 4 di Ecosister raccoglie l'interesse delle aziende per migliorare le loro capacità di innovazione e la loro competitività nei settori dei servizi e delle infrastrutture fisiche e digitali per la mobilità sostenibile, delle soluzioni edilizie ed energetiche sostenibili e innovative per una società a zero emissioni di anidride carbonica. In particolare, secondo la logica propria degli ecosistemi di innovazione, i temi di Ricerca e Innovazione dello Spoke 4 sono orientati a sostenere il percorso di sviluppo di soluzioni innovative attraverso collaborazioni tra imprese e con organismi di ricerca anche con l'interlocuzione con le Pubbliche Amministrazioni quali potenziali destinatari dei prodotti della ricerca. Stante l'obiettivo di generare tangibili ricadute industriali ed imprenditoriali, i temi (e i progetti che ne risulteranno) potranno associare ad aspetti di ricerca ed innovazione tecnologica anche attività dedicate a supportare la definizione di mirate strategie di innovazione.

#### Topic

Le attività di ricerca ed innovazione dello Spoke 4 sono declinate su 4 macro-aree tematiche:

- **TEMA 1:** Sicurezza dei pedoni e dei ciclisti in città, monitoraggio e analisi dei flussi delle diverse componenti di traffico urbano, sistemi di trasporto multimodale e mobilità condivisa, mobilità cibernetica, sistemi video intelligenti.
- **TEMA 2:** Progettazione per tutti, città sana e attiva, social-housing design, cambiamenti comportamentali, innovazioni tecnologiche e sociali, valutazione delle politiche climatiche.
- **TEMA 3:** Sistemi di gestione delle pavimentazioni stradali urbane, soluzioni di illuminazione stradale, accessibilità al centro storico, monitoraggio, tutela e conservazione del patrimonio culturale.
- **TEMA 4:** Qualità e comfort dell'aria in ambienti interni ed esterni, dispersione e controllo delle polveri sottili e degli inquinanti in aria, mitigazione delle isole di calore urbane, decarbonizzazione urbana, comunità energetiche, soluzioni basate sulla natura (nature-based solutions, NBS).

## TEMA 1

La transizione verso sistemi alternativi all'uso del mezzo privato negli spostamenti casa-lavoro, che privilegino la multimodalità e che mettano al centro l'utente debole della strada (eminentemente pedone e ciclista), richiede la comprensione delle più articolate relazioni fra la generazione e la distribuzione dei flussi di traffico e le caratteristiche socio-economiche del tessuto urbano. Si rende necessario, quindi, l'utilizzo di modelli matematici adeguati quali, ad esempio, le moderne tecniche di deep learning o sistemi che sfruttino l'intelligenza artificiale. Ciò implica attività di innovazione per lo sviluppo di nuove soluzioni a supporto delle decisioni per le pubbliche amministrazioni a fini di pianificazione, di analisi, di regolazione del livello di servizio e della capacità delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto pubblico nel rispetto dell'ambiente.

In ragione di tali trend, le ricerche e le innovazioni potranno interessare lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Soluzioni innovative integrate di mobilità multimodale su larga scala, in un'unica piattaforma accessibile, che facilitino gli indirizzi di gestione per spostamenti efficienti e sostenibili.
- Sensoristica e intelligenza artificiale per il monitoraggio delle emissioni veicolari. Applicazioni, integrazione e/o sviluppo di dispositivi di rilevamento delle emissioni in tempo reale installati su veicoli e infrastrutture stradali, combinati con l'IA per analizzare e prevedere gli impatti ambientali e per consentire interventi rapidi.
- Piattaforme di condivisione dei dati di mobilità per la pianificazione urbana e le analisi trasportistiche. Creazione di sistemi di scambio ed integrazione dati che consentano agli amministratori della città di accedere a informazioni sulla mobilità in tempo reale, facilitando la progettazione di politiche e interventi mirati per la gestione della sosta, dei flussi di traffico o per la riduzione delle emissioni da traffico veicolare.
- Sistemi avanzati di detection di ciclisti e pedoni per la sicurezza della circolazione e l'analisi

dei relativi flussi, funzionali all'implementazione della smart city.

## TEMA 2

Gli obiettivi di mobilità sostenibile, le risposte sociali e post-pandemiche alle attuali sfide urbane richiedono un'integrazione tra progettazione urbana e pianificazione urbana e della mobilità per aumentare le modalità di mobilità attiva e la vivibilità degli spazi pubblici. Si rende necessaria l'adozione di strumenti di analisi di come l'innovazione influenzi la vita quotidiana delle persone, i cambiamenti comportamentali e i relativi condizionamenti economici, culturali e cognitivi. Diventano essenziali strategie e strumenti per sollecitare il coinvolgimento dei cittadini nella transizione energetica, migliorare la concezione e l'attuazione di servizi e strumenti per la circolazione e la fruizione inclusiva di spazi urbani e aree museali, che devono essere pienamente accessibili a tutti indipendentemente da eventuali disabilità motorie e sensoriali. L'accessibilità come pre-requisito per una progettazione che miri alla giustizia energetica, al coinvolgimento dei cittadini e alla democrazia deliberativa nella scala cittadina e di quartiere.

Le ricerche e l'innovazione potranno interessare lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Raccolta dati con metodologie innovative per testare modelli di acquisizione dati GIS applicati a infrastrutture di mobilità attiva. Verifica e sistematizzazione di dati in formato shapefile già raccolti, relativi alle reti pedonali, ciclabili e strati informativi correlati.
- Metodologie valutative innovative e nuove soluzioni tecnologiche per la trasformazione di spazi per la mobilità in spazi di socialità, coniugando qualità urbana e sociale, sostenibilità economica e adattamento al cambiamento climatico.
- Metodi, strumenti, soluzioni e modelli di business innovativi per lo sviluppo e incentivazione alla mobilità attiva, alla vivibilità degli spazi pubblici e per lo sviluppo dei sistemi di logistica dell'ultimo miglio.
- Percorsi di ricerca innovativi o infrastrutture sostenibili volti alla rigenerazione, tutela e valorizzazione di aree naturali tramite la progettazione di un sistema integrato di mobilità intermodale e sostenibile con l'accento sui temi della prossimità, dell'accessibilità e del design-for-all per innestare pratiche di co-design e di innovazione sociale in contesti naturali in ambito urbano e sub-urbano.

## TEMA 3

La sostenibilità dei sistemi urbani è fortemente condizionata dalle voci di costo di gestione e mantenimento degli spazi pubblici, del patrimonio edilizio e della complessa rete delle infrastrutture viarie. Le sfide tecniche e tecnologiche devono essere supportate da strumenti, sistemi intelligenti e metodologie avanzate per l'ecodesign, la diagnostica, il monitoraggio, la manutenzione e la gestione delle strade urbane, per il migliore supporto decisionale per le Amministrazioni Pubbliche per l'allocazione dei budget, finalizzati alla sicurezza e all'estensione della vita utile delle pavimentazioni stradali attraverso soluzioni durevoli e sostenibili. Sono auspicate soluzioni innovative per la gestione e la tutela del patrimonio stradale urbano, negli

spazi privilegiati per pedoni e ciclisti o in contesti storico-monumentali, anche in relazione ai livelli di comfort e ai requisiti funzionali attesi. Il Tema pone anche l'attenzione verso sistemi di supporto alle decisioni e strumenti innovativi per la gestione e l'allestimento di eventi culturali e mostre speciali con grandi mobilitazioni di persone nonché verso politiche e strumenti per la tutela e la gestione del patrimonio culturale finalizzati al restauro, alla conservazione e alla fruizione responsabile, alla valorizzazione del patrimonio culturale materiale e immateriale nelle aree urbane, con strategie per la promozione e l'implementazione di approcci turistici sostenibili. Le ricerche e l'innovazione potranno interessare lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Dispositivi, apparecchiature, dimostratori, allestimenti prototipali in scala e/o in vera grandezza per lo studio delle strade urbane e relative pertinenze, delle pavimentazioni, dei dispositivi di sicurezza finalizzati alla ottimizzazione del relativo progetto, al miglioramento della sicurezza intrinseca, al miglior comfort ed alla estensione della vita di servizio.
- Metodi, strumenti, soluzioni e modelli di business innovativi per lo sviluppo e implementazione di un moderno ed accessibile Pavement Management System (PMS) anche in previsione dell'estensione della mobilità elettrica.
- Metodi, strumenti, soluzioni e modelli di business innovativi per lo sviluppo e l'attuazione di politiche per il turismo e per la tutela e la gestione del patrimonio culturale finalizzati al restauro, alla conservazione e alla fruizione responsabile.
- Metodi, strumenti, soluzioni innovative per il monitoraggio ed il restauro del patrimonio culturale.
- Sistemi innovativi per la pianificazione e gestione della mobilità in località a forte vocazione turistica ed in occasione di grandi eventi e relativi sistemi di monitoraggio o supporto alle decisioni.

#### TEMA 4

La ricerca di strategie e soluzioni tecniche e progettuali, a diverse scale, orientate al comfort indoor (edifici residenziali e pubblici), alla qualità dell'aria, alla conservazione delle risorse e alla neutralità climatica è attualmente stimolata dalla necessità di ridurre i consumi energetici.

Si rendono necessari studi avanzati delle emissioni di polveri sottili e nanoparticelle nell'aria e dei relativi sistemi di abbattimento, con la messa a punto di robusti strumenti di modellazione, analisi predittiva e monitoraggio funzionali all'implementazione di proposte progettuali innovative in materia di ventilazione, dispersione degli inquinanti in atmosfera e qualità dell'aria in funzione dei parametri meteorologici e della copertura urbana.

Altrettanto rilevanti sono la modellazione delle stratificazioni termiche e dei loro gradienti e l'analisi delle isole di calore urbano attraverso misure al suolo, immagini di telerilevamento e modelli di bilancio termico nonché le strategie e gli strumenti per il miglioramento dei servizi ecosistemici con soluzioni ai problemi legati al cambiamento climatico e alla perdita di biodiversità nelle città, ricercando l'aumento delle aree verdi e la valorizzazione del capitale naturale basati sulle NBS per l'ambiente urbano.

Nel tema rientrano anche lo sviluppo di modelli e strumenti per aumentare l'adozione di energie rinnovabili e promuovere comunità energetiche verso la prospettiva dei paradigmi dei Distretti Energetici Positivi e fotovoltaico di nuova generazione applicato e integrato nell'ambiente urbano,

la consegna all'ultimo miglio per ridurre la produzione di anidride carbonica nelle aree urbane, gli strumenti per la riduzione della CO<sub>2</sub> nei sistemi HVAC domestici (riscaldamento, ventilazione e condizionamento) e utilizzo diffuso di soluzioni edilizie passive attraverso soluzioni progettuali innovative.

Le ricerche e l'innovazione potranno interessare lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Sensori a basso costo per la valutazione della qualità dell'aria sia all'esterno che all'interno degli edifici.
- Sensori innovativi passivi per la segnalazione di presenza di sostanze chimiche dannose indoor (ad esempio PhCs) da inglobare nelle vernici, nei substrati, negli arredi.
- Sensori innovativi passivi per la segnalazione di isole di calore outdoor a con elevato tasso di umidità, da inglobare nei rivestimenti di arredi urbani, negli intonaci e nei rivestimenti delle abitazioni.
- Filtri di nuova generazione da installare sulle prese d'aria degli impianti di condizionamento, per abbattere le particelle in sospensione e per aggregarle onde ridurre drasticamente la mobilità in aria.
- Sistemi mobili di cattura diretta delle sostanze nocive per filtraggio dell'aria, da utilizzare estemporaneamente in ambiti interni sovraffollati e nelle industrie e PMI con attività di produzione favorevoli al rilascio delle stesse.
- Nuove tecnologie e sensori per la costruzione delle mappe di calore urbano.
- Nuove tecniche NBS outdoor e indoor e nuove strategie di progettazione urbana.
- Sistemi di refrigerazione/condizionamento innovativi basati su tecnologie che non facciano uso di gas refrigeranti.
- Pompe di calore innovative per i sistemi HVAC (riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria) degli edifici.