# **INTRODUZIONE**

Il concetto di "filiera", che rappresenta il cuore pulsante della mission del Polo di Innovazione sull’Edilizia Sostenibile Green Home Scarl, intende promuovere un nuovo aspetto relativo alla gestione dello sviluppo regionale che fa leva sulle potenzialità del territorio calabrese.

L'attivazione e lo sviluppo del meccanismo delle filiere è finalizzato a sviluppare e promuovere un servizio completo e integrato, che valorizza in modo integrato:

* le peculiarità dell’ambiente naturale (ad esempio, la vocazione forestale del territorio calabrese; le condizioni climatiche favorevoli per la coltivazione della canapa e/o la disponibilità di altre fibre naturali),
* le sfide poste dalle trasformazioni urbane e del territorio (ad esempio, in un contesto urbanistico caratterizzato da infrastrutture storiche e/o vetuste, la possibilità di fare mercato sull’uso dei rifiuti edili ovvero la necessità di innovare la gestione degli edifici esistenti con soluzioni smart);
* le competenze tecnologie e di mercato messe in rete nel Polo di Innovazione, a partire dalle eccellenze produttive regionali nei componenti e materiali (es. alluminio, polveri per edilizia, sistemi domotici, ecc.), dai collegamenti già attivati con reti imprenditoriali extra-regionali (es. canapa, legno, ecc.) e ovviamente dalle dotazioni tecnologiche degli atenei.

Nella fase di elaborazione del Programma di Lavoro del Polo, con il contributo decisivo delle imprese proponenti del Soggetto Gestore e delle imprese aggregate, sono state individuate alcune “**filiere”** centrate intorno a tematiche e soluzioni specifiche che riconducono in modo concreto al contesto calabrese.

Nel seguito, è presentata **la quinta delle 5 filiere specifiche**, caratterizzate da importanti elementi di innovazione, evidenziando le opportunità di mercato che il Polo si propone di abilitare attraverso la propria offerta di servizi (Servizi di Filiera e Laboratori Tecnologici) per aggregare competenze, produttori, fornitori di servizi, sbocchi di mercato e sostenerne le esigenze di innovazione (in termini di tecnologie, certificazioni, soluzioni integrate, innovazioni organizzative).

# **Contesto di riferimento**

Smart building è il mercato strategico per l’innovazione in termini di rilancio dell’industria delle costruzioni, per il benessere e il comfort abitativo, l’efficienza energetica, la sostenibilità ambientale e, quindi, la competitività per le aziende.

Attualmente, l’integrazione di diverse tecnologie come Building Information Modeling, Smart Systems Integration, Internet of Things, Advanced Cloud Infrastructures & Services, Web server-client-application, Open Data and Big Data, Geographic Information System, stanno aumentando notevolmente la semplicità e soprattutto il livello di conoscenza comportamentale degli ambienti di vita, nozioni fondamentali nel processo decisionale e verso lo sviluppo delle Smart Cities e Smart building.

Gli attuali sistemi HBES/BACS (Home and Building Electronic Systems con particolare riferimento agli impianti elettrici e di illuminazione, Building Automation Control System per gli impianti meccanici di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione) consistono, quindi, in un sistema fisico distribuito di apparati elettronici programmabili attraverso tool di programmazione più o meno complessi e, nonostante gli sforzi normativi di standardizzazione ed armonizzazione, non esiste attualmente un linguaggio unico di progettazione e programmazione dei sistemi.

Le prime applicazioni analitiche dei dati dei sensori risalgono ormai a più di un decennio fa e il loro studio può indicarci molto sulle sfide e le opportunità relative alla prossima generazione di applicazioni dei dati dei sensori. Le applicazioni su motori aeronautici, treni e reti di distribuzione di energia elettrica sono sistemi costosi e spesso critici per la sicurezza. La loro evoluzione ha portato a macchine e prodotti con chip, sensori e tag RFID, in grado di interagire tra loro e con la realtà circostante: l’obiettivo è la rappresentazione digitale del mondo fisico con un “digital twin” con cui interagire e su cui operare in anticipo per la valutazione di rischi e opportunità. Il prerequisito è l’estensione di Internet al mondo degli oggetti e dei luoghi.

Come già avvenuto in passato per tecnologie non pensate in origine per uno specifico uso, le caratteristiche studiate per un classico ambito industriale si stanno diffondendo in tutti gli ambiti di vita: gli oggetti interconnessi tra loro sono dotati di un’intelligenza che consentirà il monitoraggio e il controllo in tempo reale dei vari aspetti.

L'ambiente costruito nelle città è nel mezzo di una profonda trasformazione. Al centro di questa trasformazione è il concetto di Smart Building, che si riferisce essenzialmente all'automazione degli edifici avanzata, all'analisi dei dati e agli strumenti software basati su cloud.

Un edificio non è più un edificio, ma piuttosto una rete di informazioni che potrebbero essere meglio utilizzate per ottenere una maggiore efficienza energetica. Sicurezza, HVAC, sistemi antincendio ecc., hanno tutti ora la capacità di collegare dispositivi, ottimizzare i dati e tracciare il consumo di energia.

Per quanto riguarda gli nZEB e la produzione in loco di energia da fonti rinnovabili, i Building Control possono svolgere un ruolo chiave nel bilanciamento della produzione, della rete e dello stoccaggio locali.

**I BEMS** (Building energy management system) sono sistemi di comunicazione, a rete e in tempo reale, per la gestione e monitoraggio, in uno o più edifici, della qualità e quantità dei servizi erogati dagli impianti HBES/BACS che garantisce anche il controllo di eventuali guasti e/o disservizi. Un sistema standard è costituito in genere da una postazione di comando, ubicata anche lontano dagli edifici, connessa a rete (ad esempio a mezzo fibre ottiche, via radio ecc.) con postazioni remote, dislocate nei singoli edifici e denominate outsourcing, le quali operano sia autonomamente per garantire il controllo locale degli impianti con i quali “dialogano” sia per raccogliere e fornire risposte alle informazioni richieste dalla stazione centrale. Secondo lo European Building Automation and Controls Association (eu.bac), circa il 20% dell'energia consumata dagli edifici è sprecato e nei 27 paesi dell'Unione Europea solo uno su cinque edifici ha il BEMS, e un gran numero di edifici non residenziali non ne ha nessuno. Per la domanda di tecnologie di automazione dell'edificio è previsto l'aumento di nuovi vincoli di regolazione perché è più energeticamente efficiente, in confronto con altre soluzioni aggiornate (ad esempio aumentando l'isolamento, la sostituzione delle finestre, ecc). Infatti i BEMS sono misure efficaci, che richiedono bassi costi e con un rapido ritorno sull'investimento. Grandi benefici, sia in termini di risparmio energetico che economico, possono essere raggiunti attraverso una gestione ottimale dell'energia dell'edificio.

Il sistema deve essere:

* progettato in funzione della tipologia dell’edificio;
* definito in base alla destinazione d’uso e al contesto di riferimento;
* programmato in base alle specifiche richieste manifestate.

Solo in tal modo si riesce a rispondere alle esigenze di garantire la riduzione dei consumi energetici, ma allo stesso tempo ad offrire una maggiore sicurezza e comfort agli utenti, dal momento che è in grado di fornire risposte immediate, automatiche e flessibili alle molteplici variabili che influenzano i consumi.

Il **BIM** (Building Information Modeling) si riferisce all’uso di una rappresentazione digitale condivisa di oggetti da costruzione per facilitare i processi di costruzione e uso, relativi a edifici e infrastrutture. La tecnologia BIM semplifica la progettazione, la costruzione e la gestione dei processi in modo da formare una base più affidabile per le decisioni. Un modello BIM contiene informazioni riguardanti l’edificio o le sue parti come la localizzazione geografica, la geometria, le proprietà dei materiali e degli elementi tecnici, le fasi di realizzazione, le operazioni di manutenzione. Il BIM consente di integrare in un modello le informazioni utili in ogni fase della progettazione, da quella architettonica a quella esecutiva, (strutture, impianti, sicurezza, manutenzione, prestazioni energetiche, ecc.) e gestionale (computi metrici, distinte fornitori, ecc.). Il BIM è un metodo di progettazione collaborativo e basato sull’integrazione.

La rappresentazione dell’edificio diviene una banca dati in grado di supportare la costruzione durante tutto il suo ciclo di vita. Il modello digitale è anche il sistema informativo su cui dialogano tutti gli stakeholders impegnati nel costruire (committenti, progettisti, imprese esecutrici, imprese di manutenzione, ecc.) che possono quindi trasferire informazioni e scambiare dati in diversi contesti.

Una progettazione "BIM oriented" offre straordinari vantaggi competitivi: più efficienza e produttività, meno errori, meno tempi morti, meno costi, maggiore interoperabilità, massima condivisione delle informazioni, un controllo più puntuale e coerente del progetto.

Dal punto di vista legislativo, la UNI 11337-1 interessa gli aspetti generali della gestione digitale del processo informativo nel settore delle costruzioni, quali la struttura dei veicoli informativi, la struttura informativa del processo e la struttura informativa del prodotto. La norma è applicabile a qualsiasi tipologia di prodotto (risultante) di settore, sia esso un edificio od una infrastruttura, ed a qualsiasi tipologia di processo di ideazione, produzione o esercizio, rivolti alla nuova costruzione come alla conservazione e/o riqualificazione dell’ambiente o del patrimonio costruito.

Nell’ambito degli Obiettivi per lo sviluppo sostenibile dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite, uno degli assi prioritari consiste nel garantire un universale, equo, economico e sicuro uso dell’acqua potabile.

Per fare questo è necessario limitare le perdite idriche e rinnovare le infrastrutture. La realizzazione di tali obiettivi è perseguibile mediante l’integrazione di nuove tecnologie che abilitino il controllo real-time, per favorire una gestione smart e sostenibile della risorsa idrica a scala di edificio (contatori smart, moderne reti di sensori e attuatori georeferenziati).

Lo scenario tecnologico a supporto dei sistemi di gestione delle risorse idriche è in continua evoluzione e negli ultimi anni si è assistito a una lenta ma incessante sequela di sperimentazioni mirate tra l’altro a ridurre al minimo l’intervento umano: è stata registrata una transizione, passando dalla lettura manuale dei contatori, da parte di un operatore che si reca nei pressi del contatore e legge il consumo trascrivendolo su carta (sistemi “walk-by”), fino a sistemi “driven-by”, in cui l’operatore si reca nei pressi del contatore a bordo di una vettura e riesce a recuperare al passaggio in prossimità il dato dal contatore con l’ausilio di un dispositivo elettronico. Entrambi i due ultimi sistemi rientrano nella tecnologia Automatic Meter Reading (AMR). Gli esiti insoddisfacenti di simili tentativi, a causa di uno scarso rendimento tecnico-gestionale, hanno evidenziato come senza l’evoluzione dell’architettura a rete fissa di tipo AMR non si può avere un incremento delle prestazioni sufficiente a giustificare investimenti in tal senso. D’altro canto le architetture AMR presentano notevoli difficoltà d’implementazione (richiedono reti di telecomunicazione ad hoc) e richiedono consistenti investimenti iniziali. I gestori dunque, sebbene consci delle opportunità e delle specifiche esigenze non più rimandabili, peraltro supportate da importanti iniziative legislative che spingono verso l’adozione di sistemi di teleacquisizione, di tipo Advanced Metering Infrastructure (AMI) stentano nell’adottare soluzioni innovative che permetterebbero in un colpo solo di automatizzare il monitoraggio e il controllo di sistemi idrici, dal serbatoio alle utenze finali, offrendo strumenti tecnici e gestionali per progettisti, amministratori di rete ed utenti finali. I sistemi AMI rendono possibile una concreta integrazione tra i sistemi di acquisizione dati e i sistemi di analisi ed elaborazione mediante modelli idraulico matematici. Inoltre, la disponibilità in continuo delle informazioni provenienti dalle simulazioni rende concreta l’applicazione di prodotti dell’intelligenza artificiale. La principale ragione di questo ritardo è la non completa maturità delle tecnologie di comunicazione e, di conseguenza, la difficoltà nell’individuare la soluzione più adatta e di migliore prospettiva. In questo contesto, un ruolo importante è costituito dall’introduzione del paradigma dell’Internet of Things (IoT) per facilitare le operazioni di controllo, monitoraggio, condivisione e gestione.

# **Esigenza di innovazione**

Dall’analisi del contesto di riferimento, della normativa vigente e dei trend di mercato, emerge l’esigenza di integrare la modellazione di architettura e impianti, avere una visione d'insieme del sistema edificio-impianti, valutando la coerenza spaziale delle reti impiantistiche ed evitando che gli impianti interferiscano con la funzionalità o l'estetica degli ambienti, lavorando in modo coordinato con altri progettisti e programmi software grazie all'import/export di formati standard IFC.

Considerando le problematiche intrinseche del territorio regionale, ossia l’elevato rischio sismico dal punto di vista strutturale, gli elevati fabbisogni di energia primaria, soprattutto per raffrescamento, legati al clima tipicamente mediterraneo, l’elevato rischio idrogeologico per la presenza di frane e alluvioni e ancor più in generale la grave dalla vetustà strutturale e impiantistica del patrimonio edilizio esistente, risulta preponderante diffondere il concetto di progettazione integrata e l’ausilio di tecnologie smart per il monitoraggio in real-time delle strutture.

L’obiettivo generale è quindi quello di recepire e interpretare le esigenze tecnologiche delle imprese, con lo scopo di favorire la condivisione della conoscenza e la convergenza degli investimenti su nuove traiettorie di sviluppo di prodotti o servizi innovativi e mettere a disposizione servizi specialistici ad alto valore aggiunto atti a promuovere e favorire l’appropriazione del valore dell’innovazione da parte delle imprese. In particolare:

* gestire gli impianti integrati di un edificio;
* consentire di monitorare il proprio consumo energetico;
* sviluppare un nuovo modello del settore costruzioni;
* salvaguardare il patrimonio architettonico e culturale;
* migliorare la sostenibilità ambientale e incrementare il risparmio energetico;
* migliorare l’efficienza con la precisione del controllo;
* aumentare il livello di sicurezza e salute;
* aumentare il comfort visivo e ambientale;
* personalizzazione, flessibilità e Assistenza da remoto.

# **Servizi di filiera**

Le prestazioni dell'edificio possono essere controllate e monitorate in modo tale da responsabilizzare il proprietario o l'occupante a prendere le giuste decisioni sul funzionamento a lungo termine e sulle prestazioni dell'edificio stesso.

Facendo ampio uso delle informazioni disponibili provenienti dai sensori utilizzati ad ampio spettro sul funzionamento dell'edificio e del suo ambiente, è possibile offrire agli occupanti una visione senza precedenti delle prestazioni dell'edificio, l'ottimizzazione computerizzata dei suoi sistemi durante le ore di occupazione, la gestione dell'edificio e le future strategie di ristrutturazione, tutto realizzato sulla base di dati in tempo reale, prestando anche attenzione ai diritti alla privacy dei proprietari degli edifici e degli occupanti.

Quindi, è fondamentale l'introduzione di un sistema di automazione e controllo degli edifici al fine di aumentare la consapevolezza sul loro utilizzo e potenziale. La combinazione di apparecchiature e sistemi di controllo è, infatti, fondamentale per colmare il divario tra la prestazione energetica progettata e quella effettivamente realizzata. È da sottolineare che in molti casi le attrezzature possono essere perfette, ma se il sistema di automazione e controllo degli edifici non esiste o è inadeguato ad attivare i dispositivi e adattarli alle esigenze degli utilizzatori, il potenziale di efficienza energetica, sicurezza e sostenibilità diminuisce e i miglioramenti non possono essere identificati.

Sistemi devono essere quindi pensati per leggere in modo univoco i dati e/o comandare i dispositivi, lasciando alle case produttrici il compito di realizzare gli script, secondo standard proprietario, per la comunicazione a basso livello e consentendo al programmatore di astrarsi dal problema di capire come comunicare con il dispositivo, concentrandosi di più sullo sviluppo delle applicazioni.

In tale ottica, il Polo intende sostenere lo sviluppo e la diffusione sul territorio di tali tecnologie offrendo il supporto per:

* il controllo e il monitoraggio smart dei sistemi e degli impianti e nello specifico delle prestazioni di utilizzo, della sicurezza dalle intrusioni nelle abitazioni e negli spazi comuni, dell’accessibilità e assistenza a distanza, della gestione delle emergenze;
* lo sviluppo di sistemi di supervisione e controllo BEMS e diagnostica di anomalie su impianti;
* lo sviluppo di sistemi per il controllo dell’Efficienza energetica e in particolare per la valutazione del consumo e della produzione di energia, l’ottimizzazione dell'impiego di energia tra processi o sistemi all'interno di un impianto, il monitoraggio e la protezione della condizione ottimizzata del consumo energetico;
* l'implementazione e gestione di progetti di impianti utilizzando la norma UNI 11337-1:2017, in accordo alla metodologia BIM-MEP per impianti meccanici, elettrici ed idraulici.

In questo ambito, il Polo intende dunque sviluppare un pacchetto di **Servizi di Filiera** che coinvolgono competenze imprenditoriali diversificate, distribuite tra le aziende del SG e quelle aggregate (ad esempio **Leganet srl, Consorzio Creta,Alma srl , SPINTEL**, ecc), oltre alle competenze dell**’Università della Calabria** e dell’**Università Mediterranea di Reggio Calabria.**