



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



**GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020**



ENERGIA E SOSTENIBILITÀ PER LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Efficienza energetica degli edifici – Una best practice internazionale: il progetto REEHUB

Monica Misceo, Leonardo Fallucchi, Giovanni Innantuono – Dipartimento Unità per
l'Efficienza Energetica ENEA

Vincenza Luprano, Patrizia Aversa – Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e
territoriali - ENEA

12 aprile 2021

Una best practice internazionale: il progetto REEHUB

Autori: M. Misceo, L. Fallucchi, G. Innantuono, V. Luprano, P. Aversa

A cura di A. Amato

Abstract

Nel quadro del contesto europeo e nazionale delle misure finalizzate alla promozione dell'efficienza energetica, in particolare volte alla riqualificazione energetica degli edifici, il documento riporta un progetto di successo, i cui risultati possono essere replicati per superare le barriere che ancora si rilevano nell'intraprendere interventi di efficienza energetica, nonostante le ingenti risorse economiche attualmente messe in campo. Il progetto **REEHUB** è stato riconosciuto come una *best practice* per la lotta ai cambiamenti climatici in occasione della "COP 25" del 2019 a Madrid. Il progetto offre esempi utili e spunti particolarmente interessanti per la creazione di quegli sportelli unici, **one-stop-shop**, che la Direttiva Europea 2018/844 raccomanda di predisporre. L'idea dello sportello qui viene ampliata, arrivando ad offrire una serie di servizi integrati, per esempio la formazione, l'orientamento all'occupazione, il networking tra stakeholders, ma soprattutto costituendo una rete che collega le diverse realtà territoriali, a livello anche transnazionale. Gli "HUB", infatti, non offrono solo informazione e consulenza, ma sono anche laboratori, luoghi di sperimentazione, dotati di strumentazione tecnologica, collegati uno con l'altro in modo da facilitare lo scambio di buone pratiche e promuovere l'innovazione.

Tipologia di prodotto: Rapporto tecnico

Settore d'intervento: Approccio integrato allo sviluppo territoriale



INDICE

1. L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI	5
1.1. OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ DELLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	5
1.1.1. IL CONTESTO EUROPEO	6
1.1.2. IL CONTESTO NAZIONALE	7
1.1.3. BARRIERE ALL'EFFICIENZA ENERGETICA	9
1.2. GLI SPORTELLI UNICI ONE-STOP-SHOP	10
1.1.4. GLI HUB DI REEHUB	11
2. IL PROGETTO REEHUB	12
2.1.1 REEHUB+ E FOLLOW UP	14
2.1.2 LA CREAZIONE DEGLI HUB	15
2.1.3 HUB DI BRINDISI	16
2.1.4 HUB DI TIRANA, ALBANIA	17
2.1.5 HUB IN MONTENEGRO	19
3. LINEE GUIDA REEHUB	20
3.1.1 METODOLOGIA REEHUB PER LA DIAGNOSI ENERGETICA.....	20
3.1.2 DIAGNOSI STRUMENTALE	23
3.1.3 BENESSERE E COMFORT DEGLI AMBIENTI INTERNI.....	24
3.1.4 FORMAZIONE DELL'OPERATORE	24
4. CONCLUSIONI	25
5. RIFERIMENTI	26



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



**GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020**



**ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Campagna di misurazione condotta da Patrizia Aversa di ENEA.....	18
Figura 2 - Lavori di ristrutturazione	18
Figura 3 - Sede dell'HUB all'interno del campus universitario di Pogdorica	19
Figura 4 – Edificio sede dell'HUB	20
Figura 5 - Campagna di formazione su benessere indoor e qualificazione degli operatori	25

1. L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

1.1. OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ DELLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Il settore delle costruzioni è considerato fondamentale per la ripresa dell'economia dell'Unione Europea (UE) dopo la pandemia Sars-CoV2. Il settore offre 18 milioni di posti di lavoro diretti e contribuisce a circa il 9% del PIL. Investire in programmi di ristrutturazione energetica può aiutare a creare nuovi posti di lavoro, guidare la crescita economica e fornire soluzioni per le sfide sociali, climatiche ed energetiche. Il Next Generation EU prevede 500 miliardi di aiuti a fondo perduto per i Paesi europei, incanalati attraverso i vari programmi dell'UE. Il Green Deal europeo, la strategia di crescita europea, punta sulla cosiddetta *Renovation Wave*, l'ondata di ristrutturazioni, al centro dei programmi per la ripresa economica del post-Covid-19, che porterà benefici energetici ed economici derivanti dalla transizione e dall'efficienza energetica nel settore dell'edilizia, prevedendo la creazione di 1 milione di nuovi posti di lavoro verdi.

Inoltre, il patrimonio edilizio dell'Unione Europea (UE) è il maggiore consumatore di energia in Europa (40% del consumo) e responsabile del 36% delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE. Negli ultimi anni sono stati compiuti notevoli progressi, in buona parte grazie alle disposizioni della direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia (EPBD) per la riduzione dei consumi del settore. I nuovi edifici oggi tendono a consumare almeno la metà dell'energia di edifici simili costruiti 20 anni fa. Tuttavia, circa l'80% degli edifici di oggi sarà ancora in uso nel 2050 e il 75% di questo stock è inefficiente dal punto di vista energetico. Per questo motivo, gli edifici e l'industria delle costruzioni occupano una posizione di rilievo all'interno del Green Deal: il tasso di rinnovo annuale del patrimonio edilizio dovrà almeno raddoppiare (attualmente è tra lo 0,4 e l'1,2% nei diversi Stati membri) per fare in modo che l'UE raggiunga gli obiettivi di neutralità delle emissioni di carbonio, di efficienza energetica e energie rinnovabili prefissati.

Le attuali misure di incentivazione e supporto all'efficienza energetica, come detrazioni fiscali, superbonus, fondo efficienza energetica, PREPAC¹, conto termico, etc, offrono molteplici benefici, grazie agli interventi di riqualificazione:

- benefici ambientali
- contributo agli obiettivi di risparmio energetico
- recupero del patrimonio edilizio esistente
- supporto all'industria delle costruzioni (stimolo alla domanda, sostegno occupazione, emersione lavoro nero)
- accelerazione nella diffusione di tecnologie avanzate nel territorio

1.1.1. Il contesto europeo

Negli ultimi anni l'efficienza energetica è stata posta al centro delle politiche energetiche in ambito europeo e internazionale. Il *Clean energy package* pubblicato dall'Unione europea nel 2018 si basa sul principio dell'"Energy efficiency first", tramite l'emanazione di due direttive sul tema: la direttiva efficienza energetica e la direttiva sulla prestazione energetica degli edifici.

Le direttive europee 2002/91/CE e 2010/31/UE, dette EPBD, *Energy Performance of Building Directive*, hanno l'obiettivo di migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, e l'attuale direttiva 2018/844/UE ha aggiornato la portata della EPBD. La Direttiva Europea 2018/844 del 30 maggio 2018, pubblicata il 19 giugno in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, modifica la Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD) e la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Tra le finalità della nuova Direttiva:

- Integrare e rendere più efficaci le strategie di ristrutturazione degli immobili a lungo termine per un settore edile idealmente de-carbonizzato e un parco di edifici a energia quasi zero al 2050, mobilitando nuovi investimenti.

¹ Programma di riqualificazione energetica della Pubblica Amministrazione centrale
Data ultima revisione: 14/04/2021



- Incoraggiare l'uso delle tecnologie informatiche ai fini dell'efficienza, del comfort e della flessibilità degli edifici.
- Promuovere forme alternative di trasporto in una visione più olistica della pianificazione urbana.
- Integrare i dati già disponibili in virtù dei registri delle ispezioni degli impianti e degli Attestati di Prestazione Energetica (APE) anche attraverso le nuove tecnologie informatiche, contatori intelligenti e sistemi di automazione e controllo degli edifici.
- Accrescere il ruolo dei consumatori, informandoli e proteggendoli dalla povertà energetica e rendendoli partecipi di meccanismi responsivi che riducano costi e consumi e giovino alla rete.
- Considerare i benefici multipli degli interventi di ristrutturazione, compresi la salubrità, il comfort termico e visivo, la sicurezza sismica.

Poiché la Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia ha avuto un impatto di rilievo sul nuovo costruito piuttosto che sull'esistente, si trasferiscono dalla Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica le prescrizioni in materia di strategia a lungo termine per il recupero degli edifici esistenti. Tale trasferimento di competenze dovrebbe permettere di meglio coordinare gli aspetti tecnici, inerenti per esempio la ristrutturazione profonda e di mercato.

Le strategie nazionali di ristrutturazione dovranno mostrare obiettivi chiari, misurabili tramite opportuni indicatori, e includere una tabella di marcia con tappe indicative per il 2030, il 2040 e il 2050.

1.1.2. Il contesto nazionale

Il settore civile in Italia è responsabile attualmente di circa il 45% dei consumi finali di energia e del 17,5% delle emissioni dirette di CO₂. È pertanto evidente l'importanza degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici per raggiungere gli obiettivi energetici e di



riduzione delle emissioni delineati nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (**PNIEC**)², garantendo al contempo anche benefici economici e sociali.

Il PNIEC ha posto al settore civile il 60% dell'obiettivo di efficienza energetica al 2030, pari a 9,3 Mtep/anno di energia finale, per le potenzialità del settore di ridurre contestualmente i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti. I risultati dovranno essere raggiunti tramite un ambizioso piano di riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale, che risulta per lo più vetusto.

Il recupero degli edifici esistenti comporta le principali criticità dal punto di vista economico e tecnologico, oltre che logistico.

Il decreto legislativo 48/2020³ recepisce la direttiva (UE) 2018/844 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica

I principali obiettivi del decreto di recepimento sono quelli di:

- accelerare la ristrutturazione economicamente efficiente degli edifici esistenti;
- integrare le strategie di ristrutturazione a lungo termine nel settore dell'edilizia per favorire la mobilitazione di risorse economiche e la realizzazione di edifici ad emissioni zero entro il 2050;
- promuovere l'uso delle tecnologie informatiche e intelligenti (ICT) per garantire agli edifici di operare e consumare in maniera quanto più efficiente;
- dare un impulso alla mobilità elettrica con l'integrazione delle infrastrutture di ricarica negli edifici

² https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

³ Decreto legislativo 10 giugno 2020, n. 48 <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/06/10/20G00066/sg>

Per raggiungere l'obiettivo di decarbonizzazione completa del settore civile previste nelle *Long Term Strategy* (LTS) da ciascun Stato Membro per il 2050, saranno necessarie tutte quelle azioni che possano promuovere la rapida conversione energetica del parco immobiliare, favorendo le riqualificazioni profonde e la trasformazione in “edifici ad energia quasi zero” (nZEB). A questo scopo, bisognerà cercare di combinare i vantaggi delle sinergie con le politiche di sicurezza (in particolare adeguamento sismico), quelle del rilancio dell'economia, e quelle antisismiche.

La STREPIN⁴ – Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale, redatta ai sensi dell'articolo 2-bis della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, come modificata dalla direttiva 2018/844/UE, documento condiviso in via preliminare con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, aggiorna e sostituisce la prima versione della Strategia pubblicata nel 2015. In particolare, analizza lo stato dell'arte nazionale del settore civile e propone obiettivi di riqualificazione del parco immobiliare, linee strategiche per l'identificazione delle priorità d'intervento, misure e azioni per il conseguimento dei target e indicatori per un'efficace monitoraggio dei progressi.

1.1.3. Barriere all'efficienza energetica

Per sostenere la mobilitazione degli investimenti è necessario facilitare l'accesso a meccanismi appropriati per ridurre il rischio percepito.

Nonostante l'ingente quantità di risorse a disposizione, infatti, numerose sono le barriere e le resistenze verso gli interventi di riqualificazione energetica. Le barriere sono principalmente di tipo non tecnologico, relative ad esempio al mercato immobiliare,

⁴ https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/STREPIN_2020_rev_25-11-2020.pdf

all'incapacità di misurare e quantificare i benefici derivanti dalla riqualificazione energetica, come il miglioramento del comfort e delle condizioni sanitarie delle abitazioni e il relativo impatto diretto sulla salute e sul benessere degli occupanti. Inoltre, la natura su piccola scala dei progetti di ristrutturazione che caratterizza il settore, rende ancor più complessa una eventuale azione di aggregazione e standardizzazione dei progetti finalizzata ad un approccio di rigenerazione urbana che risulterebbe più efficace in termine di costi e di tempi di realizzazione del progetto.

1.2. GLI SPORTELLI UNICI ONE-STOP-SHOP

La Direttiva Europea raccomanda la predisposizione di strumenti di consulenza accessibili e trasparenti quali “**sportelli unici**” (**one-stop-shop**) che guidino consumatori e investitori sulle modalità progettuali, esecutive e sugli strumenti finanziari disponibili alleviando, al contempo, le lungaggini burocratiche. Servizi integrati di questo tipo sono stati già sviluppati da diversi consorzi, internazionali e nazionali. Tra gli *one-stop-shop* già esistenti in altri paesi europei si segnalano *Picardie Pass Rénovation* gestito dall'autorità regionale francese piccarda, e *Renowatt*⁵ in Belgio. Quest'ultimo modello aggrega la domanda di recupero degli edifici della città di Liegi e sarà diffuso per la replica a livello europeo dal progetto Citynvest⁶.

Soprattutto nel caso dei condomini privati, le attuali misure potrebbero incontrare la maggior difficoltà nello sbloccare la domanda, non solo per la scarsa consapevolezza dei molteplici vantaggi legati all'efficienza energetica delle abitazioni, ma anche per le difficoltà di raggiungere una decisione comune sugli interventi di riqualificazione finalizzati al risparmio energetico ed alla rivalutazione del patrimonio edilizio. Uno one-stop-shop potrebbe proprio facilitare il coinvolgimento di tutti i proprietari, attraverso figure di “facilitatori”, aiutare i privati

⁵ <https://renowatt.be/fr/>

⁶ <http://citynvest.eu/home>

Data ultima revisione: 14/04/2021



a trovare il pacchetto di finanziamento più idoneo, potrebbe svolgere un ruolo super partes sia nei confronti dei consumatori che nei confronti dei soggetti finanziari.

Direttiva 2018/844/EU

Promuovere l'aggregazione dei progetti e l'assistenza ai consumatori per portarli alla riqualificazione profonda attraverso **one-stop-shop** locali o regionali in grado di facilitare l'accesso dei proprietari di edifici, delle famiglie e delle aziende, a tutte le informazioni utili per comprendere l'intero processo di riqualificazione energetica.

1.1.4. Gli HUB di REEHUB

Il progetto REEHUB – *Regional Energy Efficiency Hub* – finanziato nell'ambito programma INTERREG IPA CBC ITALY-ALBANIA-MONTENEGRO 2014-2020, ha realizzato esempi di luoghi di aggregazione, fisica e virtuale, che possono agire da one-stop-shop, ampliandone al contempo il concetto e offrendo tutta una serie di servizi integrati, per esempio la formazione necessaria, lo stimolo per la creazione di occupazione, il networking tra stakeholders.

Gli hub sono allocati nelle sedi di edifici pubblici e gestiti dai partner di progetto che hanno ricevuto una formazione sui temi dell'efficienza energetica. Per questo motivo gli hub stessi sono in continuo contatto tra loro costituendo una **RETE** che li collega, diventando un primo esempio di network di Hub per l'efficienza energetica tra EU e paesi balcanici.

Nei due anni di progetto i partner hanno raggiunto i seguenti obiettivi:

- promuovere e divulgare l'efficienza energetica negli edifici pubblici svolgendo azioni dirette, anche formative, nei confronti di progettisti, tecnici e policy maker
- favorire lo scambio di best practices



Il progetto **REEHUB – Regional Energy Efficiency HUB** è stato selezionato e presentato come una delle **Best practice** per la lotta ai cambiamenti climatici a Dicembre 2019 a Madrid, in occasione della **United Nations Climate Change Conference, “COP 25”**.

2. IL PROGETTO REEHUB

Il progetto REEHUB è stato finanziato nell'ambito programma INTERREG IPA CBC ITALY-ALBANIA-MONTENEGRO 2014_2020, Asse prioritario III: *Environment protection, risk management and low carbon strategy*, Obiettivo Specifico 3.2: *Promoting innovative practices and tools to reduce carbon emissions and to improve energy efficiency in the public sector*, e coordinato dal Ministero dell'Energia e delle infrastrutture (Tirana-Albania). ENEA è stato partner insieme al Comune di Agnone (Molise), Ditne - Distretto tecnologico nazionale sull'energia (Brindisi), il Bird - Barleti Institute for Research and Development (Tirana-Albania) - e l'Università di Architettura del Montenegro (Podgorica), coordinando e gestendo tutte le azioni tecniche, promuovendo e trasferendo le politiche EU e le buone pratiche dell'efficienza energetica sugli edifici e creando ponti di collaborazioni tra i tre paesi.

Il progetto è iniziato nel marzo del 2018 e si è concluso nel 2020, con un budget di 744.800,00 co-finanziato all' 85%. In questi due anni di lavoro, oltre a consolidare nei paesi partner il know how sulle diagnosi energetiche negli edifici, sono stati realizzati luoghi fisici, HUB, dove le politiche di efficienza energetica trovano una vetrina verso la collettività e nello stesso tempo diventano laboratori per la formazione sul campo.

Principali outputs di REEHUB:

Best practice di una metodologia di diagnosi

Capacity building per l'efficienza energetica negli edifici



Roadshow per i principali stakeholders

Creazione di 4 Hub regionali su Efficienza Energetica

L'ENEA ha avuto principalmente un ruolo tecnico, ponendo al centro di tutte le attività degli HUB la diagnosi energetica dell'edificio, trasferendo ai partner l'idea chiave che il miglioramento energetico avviene quando si ha una conoscenza approfondita dell'edificio su cui si interviene. La diagnosi energetica è stata quindi il primo elemento guida del progetto. Gli HUB sono stati individuati a Tirana, Angone, Podgorica e Brindisi, e scelti in modo da rappresentare tipologie diverse di edificio, ma significative per il contesto locale. L'HUB, prima di essere a tutti gli effetti inaugurato come tale, è stato un "laboratorio" in cui i tecnici della pubblica amministrazione e professionisti hanno potuto apprendere le nozioni base delle diagnosi energetiche e utilizzare, dopo adeguato corso formativo, gli strumenti diagnostici per la raccolta delle informazioni fondamentali di una corretta diagnosi. Gli HUB sono infatti stati dotati, grazie al finanziamento del progetto, di tutti gli strumenti per la campagna di misura e per determinare i dati reali dell'edificio. Attraverso l'azione combinata di formazione teorica e attività laboratoriali proprio negli HUB, ai tecnici individuati dai partner sono state trasferite le nozioni di base di una diagnosi energetica, una metodologia semplificata che parte dall'analisi strumentale in campo, per modellare l'edificio in modo più realistico possibile, e proprio negli HUB sono stati realizzati gli interventi miglioramento energetico, esempio tangibile dell'utilità della diagnosi energetica.

Il consolidamento di questa esperienza è stata la pubblicazione delle Linee Guida sulla "REEHUB Energy Audit Methodology", una procedura semplificata per la diagnosi energetica che è stata applicata ai 4 *Regional HUB*.

Le Linee Guida hanno l'obiettivo di fornire un manuale alla pubblica amministrazione locale che si occupa di azioni energetiche, sia tecniche che esecutive, e contengono i passaggi fondamentali per effettuare una diagnosi energetica corretta a partire da come acquisire di dati rilevanti, come utilizzare gli strumenti tecnici e come eseguire una campagna di misurazione, come monitorare i consumi elettrici, come interpretare i risultati ottenuti e fare

una valutazione degli interventi energeticamente più vantaggiosi comparandoli con i costi. In sostanza, riassumono e spiegano le procedure seguite dai software in modo da trasferire, comunque, delle nozioni teoriche e pratiche ai tecnici. Le Linee Guida, tradotte nelle diverse lingue, sono disponibili nei diversi paesi a tutte le parti interessate, quali Ministeri, uffici tecnici pubblici, università, costruttori, ingegneri, architetti, istituti finanziari, sperando che possano essere da volano per una maggiore e più efficace diffusione delle pratiche di riqualificazione energetica degli edifici, in modo da dare un contributo al raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2050.

L'ENEA ha poi avuto il ruolo di promotore per l'avvio di nuove politiche sulle tematiche dell'efficienza energetica nei paesi balcanici e nelle regioni Molise e Puglia, attraverso la partecipazione ai diversi workshop organizzati nei due anni di progetto che hanno visto la partecipazione delle istituzioni pubbliche locali.

2.1.1 REEHUB+ e follow up

Nel 2019 lo stesso partenariato del progetto REEHUB ha presentato il progetto REEHUB+, che ha avuto avvio nel settembre 2020. L'obiettivo è quello di capitalizzare i risultati di REEHUB attraverso, prima di tutto, il potenziamento degli HUB rafforzando il collegamento tra le regioni mediterranee, come una rete, per aumentare la consapevolezza sull'efficienza energetica a livello regionale, ma basandosi sulla condivisione delle esperienze e dei dati acquisiti. In secondo luogo, un altro obiettivo è l'ampliamento delle linee guida REEHUB per la diagnosi energetica al settore dell'edilizia pubblica e la realizzazione di 11 diagnosi energetiche su edifici pubblici individuati partendo dalle esigenze locali. Saranno questi gli strumenti principali finalizzati a potenziare la nuova politica energetica e l'approccio all'efficienza energetica per le future norme locali in materia di costruzione.

REEHUB + mira a rafforzare il ruolo di HUB come "agorà" in cui i decision makers locali, in questo caso delle coste italiane e balcaniche, possono dialogare apertamente con i cittadini, l'industria dei materiali da costruzione, i progettisti, i vari professionisti (architetti, ingegneri e geometri) e imprese edili che vogliano confrontarsi anche con l'utilizzo di materiali naturali

di origine vegetale o animale nei prodotti per l'edilizia per l'attuazione del piano energetico locale.

Attraverso la capitalizzazione dei risultati del progetto REEHUB, si è dimostrato che l'esperienza è assolutamente replicabile. L'HUB dovrebbe divenire il riferimento regionale su cui proseguire queste attività di networking e approfondimenti tematici sui temi di efficienza energetica e sostenibilità, offrendo non solo momenti formativi e informativi, ma anche supporti tecnologici a sostegno delle buone pratiche per la diagnostica e l'efficienza energetica.

Ulteriore obiettivo, grazie anche alle nuove iniziative appena citate, diviene quello di rendere la rete degli HUB più estesa, cercando di creare nuovi HUB in altre regioni, realizzati su modello di REEHUB nel quale confrontarsi con le migliori pratiche e approfondire le norme dell'UE sulle politiche energetiche.

2.1.2 La creazione degli HUB

Tutti gli HUB sono stati attivati e sono operativi. Essi rappresentano un importante punto di riferimento, sia direttamente per il territorio, che a livello transnazionale attraverso le reti collaborative avviate. Proprio in questa attività di attività di supporto per imprese ed Enti nelle azioni funzionali all'attuazione della transizione energetica, l'HUB incorpora il significato di "one stop shop" per l'efficienza energetica, fornendo:

- attivazione di audit energetico presso edifici privati destinati sia ad usi residenziali che alle attività produttive;
- progettazione e implementazione di sistemi di gestione e monitoraggio dell'energia funzionali a favorire la capacità di riduzione delle emissioni di CO₂;
- supporto per l'accesso ad incentivi e/o bonus;
- individuazione di best practices a supporto della PA.

Il valore aggiunto del progetto all'idea dello sportello one-stop-shop è che gli HUB, da strutture singole, possano divenire una rete in grado di: promuovere e divulgare l'efficienza

energetica negli edifici pubblici svolgendo azioni dirette nei confronti di progettisti, tecnici e policy-makers; favorire la diffusione della cultura dell'efficienza energetica; favorire lo scambio di best practices, non solo in area balcanica ma anche nelle aree del sud-est del Mediterraneo.

Di seguito saranno descritti i diversi HUB, evidenziando come ogni HUB abbia una sua peculiarità costruttiva, ciò ha permesso di condividere problematiche e soluzioni su diverse tipologie di edificio. Gli HUB sono stati, nel corso della realizzazione del progetto, un laboratorio sul campo, sono stati forniti di strumentazione per effettuare le misurazioni in situ e i tecnici hanno potuto sperimentare e applicare la metodologia di diagnosi condivisa tra tutti i partner.

Gli HUB adesso sono gestiti da un tecnico specializzato, che ha seguito un percorso formativo sulla metodologia descritta dalle Linee Guida ed è diventato il “custode” delle buone pratiche apprese, nonché dell'HUB stesso e della sua strumentazione tecnica.

2.1.3 HUB di Brindisi

Nella fase iniziale del progetto, la sede dell'HUB era stata individuata presso la Cittadella della Ricerca: un comprensorio immobiliare di proprietà della Provincia, a pochi chilometri da Brindisi e in cui hanno sede il DiTNE e anche il Centro Ricerche ENEA di Brindisi. A inizio 2019 il Comune di Brindisi ha offerto la disponibilità di una sede in un palazzo storico di proprietà del Comune: Palazzo Guerrieri, costruito nel diciassettesimo secolo sulle rovine di un edificio romano e successivamente medievale, proprietà di diverse famiglie storiche brindisine. Di proprietà del Comune di Brindisi dal 1872, è stata sede di diverse scuole, a inizio del 2000 è stato restaurato ed è tutt'ora oggetto di campagne di scavo archeologico (alcune già effettuate tra il 2009 e il 2011). Attualmente ospita eventi e conferenze ed è sede di spazi di co-working e acceleratore di impresa, offrendo servizi di avviamento e primo finanziamento.

Per la creazione dell'HUB una parte dell'edificio è stata ristrutturata. Il sistema di condizionamento (sistema centralizzato con ventilconvettori) è stato sostituito da un

impianto autonomo ad alta efficienza. In una zona dell'HUB è stata predisposta un'area di test con intonaco di canapa funzionale a verificarne l'efficacia in un ambiente particolarmente umido e a ridurre la trasmittanza della parete. Tutte le lampade sono state sostituite da lampade led ad alta efficienza e sono stati installati contatori di sottrazione che consentono di determinare i consumi elettrici dei singoli sistemi (condizionamento, luci, prese elettriche). Inoltre, l'HUB è stato dotato di attrezzature funzionali alla diagnosi energetica degli edifici: una termocamera, un termoigrometro e un kit termoflussimetrico

2.1.4 HUB di Tirana, Albania

L'HUB di Tirana è stato creato all'interno di un edificio pubblico di proprietà del Ministero dell'Infrastruttura e dell'Energia della Repubblica dell'Albania, anno di costruzione è il 1980. L'area in cui è sito l'edificio è urbana, sviluppata nel periodo comunista intorno al 1980. L'uso primario era quello residenziale, si trattava di appartamenti in condominio. I lavori hanno riguardato: l'intonacatura delle pareti interne ed esterne, lavori elettrici, rete internet, adeguamento dell'illuminazione esistente, lavori di pittura.

I tecnici ENEA si sono recati in sito per le campagne di misurazione e la diagnosi energetica, e hanno svolto attività di formazione. A novembre 2019 il Ministero e l'Istituto di ricerca BIRD - Barleti Institute for Research and Development - hanno organizzato un evento focalizzato sulla domanda di energia e le sfide energetiche in tema di risparmio energetico negli edifici pubblici in Albania. Nel corso dell'iniziativa sono emerse varie problematiche, come la necessità di promuovere iniziative specifiche collegate a edifici pubblici, attraverso l'utilizzo di fondi regionali per la riqualificazione, la mancanza di competenze e conoscenze nell'amministrazione locale pubblica e nei progettisti sulle soluzioni migliori dal punto di vista economico per la riqualificazione energetica, tenendo in considerazione i fattori climatici locali e le tecnologie disponibili.

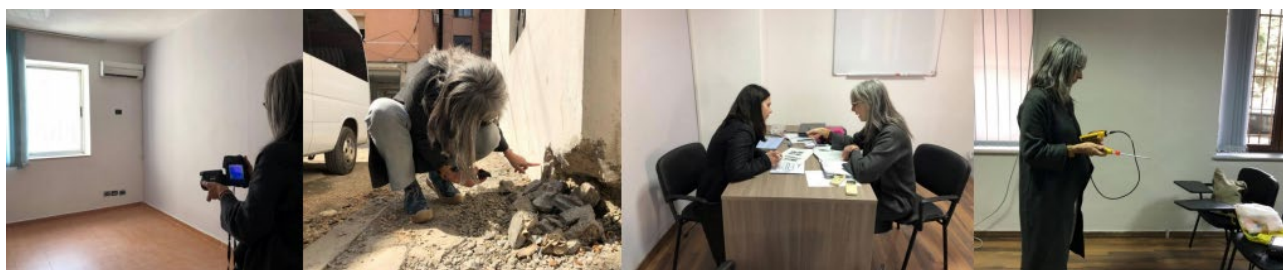


Figura 1 – Campagna di misurazione condotta da Patrizia Aversa di ENEA

A seguito di un periodo di formazione online, a causa della Pandemia COVID19, è stata condotta una seconda campagna di misurazione presso l'edificio dell'hub di Tirana. L'obiettivo era quello di misurare la trasmittanza delle pareti esterne e interne. Gli esperti ENEA hanno fatto affiancamento tecnico per la procedura di diagnosi semplificata e per quella strumentale. A conclusione del lavoro è stato presentato l'elenco degli interventi di miglioramento energetico proposti.



Figura 2 - Lavori di ristrutturazione

2.1.5 HUB in Montenegro

L'hub in Montenegro, è stato realizzato all'interno dell'Università, a Pogdorica, presso un edificio della Facoltà di Architettura, ristrutturando le aule con una nuova organizzazione dello spazio funzionale a tale scopo. A Bari è stato organizzato un corso di formazione di due giornate sulla diagnosi energetica per l'Università, finalizzato al miglioramento in termini di efficienza energetica dell'hub.



Figura 3 - Sede dell'HUB all'interno del campus universitario di Pogdorica



Figura 4 – Edificio sede dell'HUB

3. LINEE GUIDA REEHUB

3.1.1 Metodologia REEHUB per la diagnosi energetica

Uno dei principali prodotti realizzati nell'ambito del progetto è un documento di linee guida sulla diagnosi energetica, la diagnosi strumentale e la valutazione economica degli interventi. Il manuale è disponibile e gratuitamente scaricabile al link: <https://reehub.italy-albania-montenegro.eu/guideline-audit-methodology-translated-manuals>.

La caratteristica principale della metodologia di diagnosi proposta nelle linee guida è quella di fornire una procedura semplificata per permettere di individuare facilmente il valore di Energia Primaria ed altri indicatori energetici senza far ricorso a software di calcolo e/o ad algoritmi articolati e complessi. E' una procedura che gli autori definiscono "immediata" e "di cantiere", pertanto applicabile soprattutto in quei casi in cui diventerebbe dispendioso, in termini di tempo ed economici, il ricorso a software ed indagini molto dettagliate ed approfondite. Un campo di utilizzo, per esempio, è quello dei casi in cui bisogna intervenire



**ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

solo su alcuni locali di un edificio, o all'interno ad un appartamento, che necessitano di interventi di efficientamento energetico.

Le Linee Guida per l'Audit Energetico traggono fondamento dall'approccio utilizzato nella norma UNI 16247.

UNI CEI EN 16247-1 definisce i requisiti, la metodologia comune e i prodotti delle diagnosi energetiche. Si applica a tutte le forme di aziende ed organizzazioni, a tutte le forme di energia e di utilizzo della stessa, con l'esclusione delle singole unità immobiliari residenziali. Definisce i requisiti generali comuni a tutte le diagnosi energetiche.

La norma UNI CEI EN 16247-2 è applicabile alle diagnosi energetiche specifiche per gli edifici. Essa definisce i requisiti, la metodologia e la reportistica di una diagnosi energetica relativa a un edificio o a un gruppo di edifici, escludendo le singole residenze private.

La norma UNI CEI EN 16247-3 definisce i requisiti, la metodologia e la reportistica di una diagnosi energetica nell'ambito di un processo, relativamente a: a) organizzare e condurre una diagnosi energetica; b) analizzare i dati ottenuti con la diagnosi energetica; c) riportare e documentare i risultati della diagnosi energetica. La norma si applica ai luoghi in cui l'uso di energia è dovuto al processo.

La norma UNI CEI EN 16247-4, infine, determina i requisiti, la metodologia e la reportistica specifici per le diagnosi energetiche nel settore dei trasporti e affronta ogni situazione in cui viene effettuato uno spostamento, non importa chi sia l'operatore (compagnia pubblica o privata o se l'operatore si dedica esclusivamente al trasporto oppure no). Le procedure qui descritte si applicano alle diverse modalità di trasporto (stradale, ferroviario, marittimo, aereo), oltre che ai differenti ambiti (locale, a lunga distanza) e all'oggetto trasportato (fondamentalmente merci e persone).

La procedura semplificata richiede la determinazione di dati in ingresso facilmente ricavabili con calcoli manuali e/o ricavabili da tabelle, grafici previsti e/o prescritti dalla letteratura e norme tecniche del settore.

I risultati finali che la procedura semplificata restituisce garantiscono un ordine di grandezza, in valore assoluto, non molto superiore a quello determinabile con l'utilizzo dei software di calcolo esistenti in commercio; il tutto dipende dalla qualità, in termini di precisione e veridicità dei dati di ingresso, ovvero quanto più i dati d'ingresso sono precisi ed aderenti alla realtà tanto più contenuto sarà lo scostamento tra il risultato restituito dalla procedura rispetto a quello restituito dai software di calcolo

La differenza tra la procedura semplificata e quella prevista dettagliatamente dalle norme (insite nei software del settore) consiste nel giungere ai risultati richiesti in modo semplice e veloce, senza però perdere di vista il concetto fisico del sistema edificio-impianto e di tutti i parametri che vengono utilizzati per il calcolo dell'energia primaria. La procedura appare utile, quindi, a tutti coloro non hanno una lunga esperienza lavorativa nel settore impiantistico-termotecnico.

In tal modo l'applicazione della procedura semplificata si presta all'analisi dei casi poco complessi ed articolati come lo sono ad esempio quelli in cui in analisi sono solo alcuni locali/stanze di una unità immobiliare, destinati ad essere oggetto di interventi di efficientamento energetico, ossia a tutti quei casi in cui non vi è necessità di intervenire sull'intera unità immobiliare.

Il risultato cui si giunge applicando la procedura semplificata è diverso rispetto a quello che si ottiene attraverso l'applicazione degli algoritmi utilizzati dai software di calcolo (in termini di valore assoluto), ovvero vi è un grado di approssimazione maggiore che può essere comunque contenuto quanto più precisi e veritieri sono i dati d'ingresso alla procedura, ovvero in grado di raggiungere i risultati di cui ci si è prefissi, in termini di risparmio energetico e tempi di ammortamento degli investimenti per interventi di efficientamento energetico, con scostamenti inferiori al maggiore indice di congruità utilizzato per la validazione del modello fisico-matematico cui ci si riferisce sia nei calcoli con software che nel caso in cui si utilizzi la procedura semplificata (mai superiore al 15%).

In conclusione, l'utente che ritiene opportuno scegliere la procedura semplificata per poter analizzare il sistema "edificio-impianto" per ragioni che ne giustificano l'uso o comunque perché è esso stesso un utente ai primi approcci con la materia, avrà cura di determinare i parametri d'ingresso con estrema precisione ed aderenza alla realtà, in conformità alle prescrizioni comunque della letteratura e normativa tecnica vigente, in modo da raggiungere dei risultati che si discostano poco da quelli più precisi ottenibili con software di calcolo ma, nel contempo, con il vantaggio di una immediatezza di calcolo, minor dispendio economico per l'utenza cui è rivolto e ancor più con il vantaggio principale di seguire passo-passo e concretamente, da un punto di vista fisico, i singoli parametri utilizzati come dati d'ingresso (potenze termiche, trasmittanze, orari di funzionamento, gradi giorno, rendimenti, differenze di temperatura, coefficienti espositivi, coefficienti dovuti ad intermittenza del funzionamento impianto, ecc.).

Infine, è utile ricordare che la diagnosi energetica, in generale, ha lo scopo di fornire un preliminare ordine di grandezza che consente di valutare l'esistenza o meno delle condizioni atte a sviluppare iniziative di efficientamento energetico sull'involucro edilizio e sugli impianti presenti per l'unità immobiliare analizzata. Pertanto, dovendo calcolare principalmente i valori di risparmio energetico tra condizioni ante-operam e post-operam (differenze numeriche) quanto più contenuto è lo scostamento tra i risultati determinati applicando la procedura semplificata e quelli determinati con software di calcolo, tanto più i risultati ottenuti con riferimento al risparmio energetico, in termini di energia e tempi di ammortamento dell'investimento, saranno prossimi alla realtà.

3.1.2 Diagnosi strumentale

La seconda parte del manuale fornisce indicazioni sulla conduzione di una diagnosi strumentale. Infatti, la diagnosi energetica richiede nella procedura l'ausilio di alcuni controlli non distruttivi, affinché sia attendibile e completa. In modo particolare per la valutazione della misura della trasmittanza prima dell'intervento di efficientamento in assenza della stratigrafia delle strutture opache verticali ed orizzontali

3.1.3 Benessere e comfort degli ambienti interni

Le linee guida raccomandano la **misura del microclima indoor**, suggeriscono l'utilizzo di centraline o kit per il monitoraggio dei valori di **temperatura**, **umidità** e **CO2** negli ambienti interni, secondo normative già in vigore per poter essere in linea con quanto indicato dalla Direttiva Europea 844/2018.

La direttiva suggerisce la necessità di effettuare una valutazione e/o diagnosi, in termini di benessere e comfort negli ambienti interni in relazione agli interventi di contenimento energetico degli edifici.

Il benessere è stato definito dalla Commissione Salute dell'*Osservatorio Europeo su sistemi e politiche per la salute*, a cui partecipa il distaccamento europeo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) come *“uno stato emotivo, mentale fisico, sociale e spirituale di ben-essere che consente alle persone di raggiungere e mantenere il loro potenziale personale nella società”*.

La norma di riferimento citata dalle linee guida REEHUB è la seguente:

UNI EN 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici

Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale.

3.1.4 Formazione dell'operatore

Un aspetto molto importante da considerare, al centro dell'iniziativa stessa del progetto, è l'adeguata formazione degli operatori.

Per la complessità delle metodologie di misura in situ, l'esecuzione dei rilievi non è sufficiente per l'interpretazione, e la valutazione dei dati eseguiti secondo norma richiedono competenze indispensabili e personale specializzato con conoscenze delle tecniche e le tecnologie di rilievo. Si riportano le normative di riferimento necessarie per il personale addetto alla diagnosi strumentale e alla redazione dei report di misura. La norma di riferimento è la UNI EN ISO 9712:2012

UNI EN ISO 9712:2012 qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive

Sempre nelle linee guida sono riportati i livelli di qualifica e i patentini corrispondenti e le requisiti per lavorare in condizioni di sicurezza.

Il report conclusivo deve risultare, inoltre, comprensibile anche ai non tecnici per avere quella valenza di utili suggerimenti.

Il manuale propone l'utilizzo del VAN⁷ per la valutazione degli interventi da effettuare a seguito della diagnosi energetica.

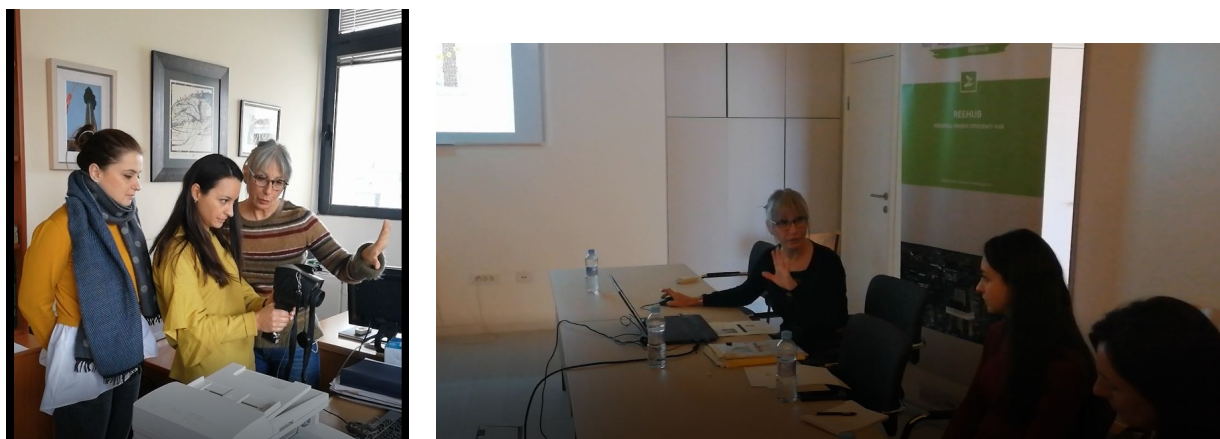


Figura 5 - Campagna di formazione su benessere indoor e qualificazione degli operatori

4. Conclusioni

I *Regional Energy Efficiency HUB* sono stati istituiti per essere centri di riferimento per la Pubblica Amministrazione sulle tematiche del risparmio e efficienza energetica e sono stati organizzati per essere un luogo fisico di incontro e di scambio con la collettività e i

⁷ Valore Attuale Netto, che si calcola comparando il costo dell'investimento con i benefici economici che esso genererà.



ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

professionisti, al fine di diffondere la cultura della sostenibilità ambientale ed energetica e di trasferire attraverso percorsi formativi e di capacity building le buone pratiche sull'argomento. Il passo successivo è quello di rendere operativi questi centri, attribuendo ad essi anche il ruolo di one-stop-shop come previsto dalla direttiva e come già diffuso in altri paesi EU. Il progetto REEHUB+ opererà in questa direzione coinvolgendo gli attori principali della PA che operano nel settore energetico e individuando forme di collaborazione pubblico-privato. L'iniziativa si presta ad essere replicata nei contesti geografici più diversi.

5. Riferimenti

- Sito REEHUB: <https://reehub.italy-albania-montenegro.eu>
- Green Deal Europeo: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>
- STREPIN
https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/STREPIN_2020_rev_25-11-2020.pdf
- Dlgs 48/2020 <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/06/10/20G00066/sq>
- PREPAC,
<https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienzaenergetica/pubblica-amministrazione>
- PNIEC Piano Integrato Energia e Clima (testo definitivo 21 gennaio 2020):
https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf
- Direttiva sull'efficienza energetica (2018/2002); Direttiva sul rendimento energetico in edilizia (2018/844)
- <https://renowatt.be/fr>
- <http://cityinvest.eu/home>