



## *Università degli studi di Firenze*

**Dipartimento di Architettura  
Master in “Il Progetto della Smart City”**

# **Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per le PA**

Relatore:  
Prof.ssa Paola Gallo

Candidato:  
Roberto Raimondi

*Anno Accademico 2016/2017*

## Indice

Sommario.....	3
1. ICT ed energia nel contesto nazionale e internazionale.....	4
1.1. Il quadro energetico.....	4
1.2. L' ICT per l'innovazione della PA.....	9
2 La carta d'identità dell'edificio.....	15
2.1 Che cos'è la CIE.....	15
2.2 Input ed output energetici.....	16
2.3 I vantaggi della CIE.....	21
3. PACO 2.0 – Uno strumento per il risparmio energetico dei comuni.....	23
3.1. Dalla CIE, a uno strumento per le PA.....	23
3.2 Il funzionamento della piattaforma.....	26
3.3 L'architettura.....	37
3.4 I vantaggi.....	38
3.5 La web/mobile app per la partecipazione del cittadino.....	39
Conclusioni.....	40
Bibliografia.....	41

## Sommario

Con la presente tesi, si intende proporre e studiare il progetto di una piattaforma nominata PACO2.0, per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni di Smart Energy nei comuni. Lo scopo principale è la realizzazione di uno strumento decisionale per le Pubbliche Amministrazioni per l'efficientamento energetico del proprio territorio, con la collaborazione di professionisti e cittadini stessi.

Per fare ciò si è pensato alla realizzazione di una Carta d'Identità Energetica dell'Edificio (da ora chiamata CIEE), che tenga conto di tutti gli aspetti energetici e generali degli edifici analizzati, che può di conseguenza essere il punto di partenza per la realizzazione di una CIE complessiva, discussa in diversi tempi per proposte politiche e in risposta ad avvenimenti tragici sul territorio nazionale.

Di seguito si analizzeranno le principali normative energetiche nazionali e internazionali, l'evoluzione digitale delle pubbliche amministrazioni e, ovviamente, la storia della citata Carta d'Identità dell'Edificio. La proposta progettuale per la piattaforma sarà principalmente studiata in termini di funzionalità e di vantaggi per i principali stake-holders, lasciando a studi successivi più approfonditi gli aspetti informatici.

Si ritiene che anche in ambito istituzionale sia fondamentale un passaggio a un modello di condivisione delle azioni e collaborazione fra le persone, e questo strumento potrebbe rivelarsi una risposta in questi termini per quanto riguarda l'ambito dell'efficientamento energetico delle città e sfida al cambiamento climatico.

## 1. ICT ed energia nel contesto nazionale e internazionale

### 1.1. Il quadro energetico

Il Decreto Legislativo 102/2014 ha recepito la direttiva 2012/27/UE, che stabilisce un quadro di misure per promuovere e migliorare l'efficienza energetica, per il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico nazionale per il 2020. A tal fine, il decreto delinea una serie di azioni volte a superare gli ostacoli e le carenze del mercato che inibiscono l'efficacia delle azioni in termini di prestazioni energetiche e negli usi finali.

L'obiettivo nazionale indicativo di risparmio energetico è stato determinato secondo la metodologia di attuazione ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva 2012/27/UE: consiste nella riduzione dei consumi di energia primaria di 20 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep) al 2020. In particolare, la Direttiva prevede l'istituzione di un regime obbligatorio di efficienza energetica, costituito dal meccanismo dei Certificati Bianchi: esso garantisce il conseguimento di un risparmio energetico non inferiore al 60% dell'obiettivo di risparmio energetico nazionale cumulato. Il restante volume di risparmio di energia sarà ottenuto attraverso le misure di incentivazione vigenti.

L'analisi e la realizzazione di azioni energetiche sono state suddivise in diverse categorie, e sono stati istruiti diversi enti pubblici e strutture di ricerca per trovare le soluzioni migliori.

Per quanto riguarda il settore delle costruzioni, l'ENEA è stata incaricata di elaborare una proposta di misure a medio e lungo termine per migliorare il rendimento energetico degli edifici, sia pubblici che privati, in linea con quello che è stato evidenziato nel Piano per l'Efficienza Energetica 2014, anche per aumentare il numero di edifici ad energia quasi zero.

Coerentemente con il recepimento della direttiva 2012/27/UE, il piano d'azione per l'efficienza energetica 2014 (PAEE 2014) mira a rafforzare le misure e gli strumenti esistenti e di introdurre nuovi meccanismi per superare le difficoltà, in particolare in alcuni settori.

Oltre a illustrare più in dettaglio le misure politiche già attive e le recenti misure volte ad implementarle, il PAEE descrive le nuove misure introdotte dal decreto legislativo 102/2014 e, dove possibile, analizza l'impatto previsto in termini di risparmio energetico nel settore economico.

In particolare, per quanto riguarda la promozione dell'efficienza energetica negli edifici, sia pubblici che privati, il piano sviluppa una proposta per le misure a medio-lungo termine per migliorare il rendimento energetico degli edifici: si parte da una revisione del patrimonio edilizio nazionale, per rilevare gli interventi più efficaci in termini di costi, differenziati a seconda del tipo di edificio e zona climatica. Questa analisi, accompagnata da analisi tecniche, economiche e finanziarie per l'attuazione di misure volte a migliorare l'efficienza energetica, ha portato ad una stima dei risparmi di energia e vantaggi aggiuntivi positiva durante il periodo 2014- 2020.

Le riqualificazioni ipotizzate sono: isolamento termico; la sostituzione di porte e finestre; regolazione del sistema di condizionamento; sostituzione del sistema di riscaldamento; installazione di un sistema domotico; rifacimento dell'impianto di illuminazione; utilizzo di fonti rinnovabili.

La legge 90/2013 per il miglioramento del rendimento energetico degli edifici introduce modifiche sostanziali al decreto legislativo 192/2005, in modo da adattarlo alla direttiva 2010/31/UE. Tra le principali novità:

- Edifici ad energia quasi zero (NZEB).
- Metodologia di calcolo sul rendimento energetico degli edifici.
- I requisiti minimi di rendimento energetico.
- Attestato di certificazione energetica (APE).
- Tecnici in possesso di qualifiche adeguate alla pratica.
- Società di servizi energetici (ESCo).
- Gli enti pubblici che operano nel settore energetico e delle costruzioni.
- Organizzazioni pubbliche e private in grado di svolgere l'ispezione nel settore delle costruzioni.

Le principali fonti di finanziamento per i progetti di efficienza energetica, possono essere di origine nazionale o europea, in funzione della loro rilevanza.

I primi sono i fondi strutturali dell'Unione europea per il ciclo di programmazione 2014-2020, dove hanno gestito un totale di circa 44 miliardi di euro, cui si aggiunge la quota di cofinanziamento nazionale di 20 miliardi:

- Fondo di coesione
- Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale
- Il Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca

FESR, FSE e FEASR fanno parte del più ampio panorama dei fondi strutturali europei stanziati e l'accordo fra gli stati membri. Attraverso un processo partecipato tra diversi paesi europei e la Commissione europea si è arrivati alla definizione dei programmi operativi regionali e nazionali (PON e POR). Questi fondi, gestiti e controllati dalle regioni, consentono di finanziare una serie di misure e politiche di sviluppo sociale, compresi quelli per l'ambiente e, più specificamente, per l'efficienza energetica.

Uno strumento che continua a finanziare e stimolare l'innovazione e la sperimentazione è il programma Horizon 2020, riportato all'interno del SET-Plan, con l'obiettivo di incentivare la ricerca, la mobilitazione di investimenti privati in settori ritenuti cruciali per mantenere la competitività internazionale. Infatti, alla luce della diminuzione osservata nei precedenti programmi si è tentato di focalizzare l'attenzione sulla partecipazione del settore privato a livello comunitario.

Rispetto ai programmi precedenti, Horizon 2020 mira all'adozione di un approccio multidisciplinare che cerca di dare risposta anche alle sfide sociali. Mentre i programmi quadro precedenti si sono concentrati solo su campi ben definiti di R&S, Horizon 2020 mira a mettere insieme i tre elementi della catena del valore, ricerca, sviluppo e innovazione.

Il programma presenta una struttura basata su tre pilastri:

- Excellence Science, che riguarda soprattutto la ricerca di base, che per Horizon 2020 è la base per lo sviluppo tecnologico, opportunità di lavoro e il benessere sociale in futuro.
- Industrial Leadership, focalizzata sullo sviluppo di tecnologie chiave ICT, nanotecnologie, ecc, che, tuttavia, hanno bisogno di sostanziali investimenti privati in R&S, così come un numero crescente di PMI innovative in grado di creare posti di lavoro e crescita economica.
- Societal Challenges, sulla base del presupposto che gli obiettivi di Europa 2020 non si possano raggiungere senza innovazione fondata su un approccio multidisciplinare.

Nella sfida al cambiamento climatico, c'è il programma LIFE 2014-2020, che si introduce come nuovo strumento finanziario innovativo incentrato sull'efficienza energetica. La Private Finance for Energy Efficiency (PF4EE), fa parte del sottoprogramma Climate Action e ha come settore prioritario la tutela ambientale e l'adattamento ai cambiamenti climatici nell'Unione europea.

L'obiettivo principale è quello di rendere l'approvvigionamento energetico più sostenibile, attraverso il sostegno delle istituzioni finanziarie europee e di aumentare la disponibilità di finanziamenti per sostenere questi progetti. Le azioni ammissibili al finanziamento sono: azioni di comunicazione; creazione di reti o strumenti innovativi; scambio di conoscenze e know-how; l'assistenza tecnica e il sostegno agli investimenti.

Un altro strumento di finanziamento, in questo caso, su scala nazionale, è il Fondo nazionale per l'efficienza energetica. Il Fondo è uno strumento finanziario specifico volto ad agevolare gli sforzi per la riabilitazione degli edifici della Pubblica Amministrazione e per la riduzione dei consumi energetici nei settori dell'industria e dei servizi. In particolare, il Fondo è destinato a facilitare il finanziamento degli interventi coerenti con il raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica, promuovendo il coinvolgimento di istituzioni finanziarie, nazionali e comunitarie.

Da queste iniziative, si è notata una progressiva riduzione del consumo di energia sul territorio nazionale, sia per programmi di efficienza energetica che per questioni interne all'economia nazionale. Attraverso il bilancio energetico nazionale, è stato possibile evidenziare come si produce energia e come viene utilizzata in un anno. L'energia fornita da petrolio, gas naturale, rinnovabile e altre fonti, viene espressa nelle stesse unità - tonnellata equivalente di petrolio (tep) - che corrisponde all'energia contenuta in un barile di petrolio. Le principali informazioni nel BEN è la disponibilità di energia totale di un paese in un anno, chiamato anche il consumo di energia primaria

o fonti primarie. Questi dati indicano quanta energia ha a disposizione un paese da consumare direttamente, o da convertire in prodotti derivati o, infine, da essere convertita in energia elettrica. Passando dal primario al consumo finale del consumo di energia, quindi, cambia la composizione delle fonti di energia, poiché diminuiscono, per esempio, la quantità di combustibili fossili e aumentano quelli di energia elettrica.

Dal 2005 c'è stato un calo costante del consumo, che sta continuando. Nel 2009, si è registrato un calo significativo dei consumi, pari a -5,7% rispetto al 2008, principalmente a causa della crisi economica che ha colpito i paesi industrializzati, e che ha fortemente influenzato il settore energetico. La crisi economica e finanziaria, che ha avuto origine negli Stati Uniti nel luglio 2007, da allora ha investito tutto il mondo e, in particolare, i paesi industrializzati, a partire dall'ottobre 2008. Dopo un lieve aumento del consumo di energia nel 2010 (pari a 2,7% rispetto al 2009), a causa delle politiche anti-crisi, che ha favorito la ripresa economica, a partire dal 2011 si è registrato un ulteriore calo del consumo di energia primaria, che ha portato a un livello di consumo nel 2014 ai valori dei primi anni '90.

In definitiva tra il 2000 e il 2014 stanno aumentando il consumo del settore civile, mentre il consumo dell'industria, dei trasporti e dell'agricoltura, sono in calo.

Alcuni dei piani utilizzati per raggiungere questi obiettivi strategici, provengono dal decreto legislativo 102/2014:

- Strategia di Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale (STREPIN).
- Piano di Riqualificazione Energetica per le Pubbliche Amministrazioni Centrali (PREPAC).
- Piano d'Azione per Near Zero Energy Building (PANZEB).

A tal fine, una valutazione della coerenza della costruzione del parco immobiliare nazionale è stata effettuata sulla base dei dati ufficiali dell'ultimo censimento ISTAT e quelli dell'ultima visita di altri organismi, sono stati analizzati circa 13,6 milioni di edifici esistenti sul territorio nazionale, di cui oltre l'87% per il residenziale. Il numero di abitazioni è superiore a 32 milioni, di cui circa l'80% occupata da residenti: circa 13 milioni di case sono concentrate in sole cinque regioni (Sicilia, Lombardia, Veneto, Puglia e Piemonte) e la Sicilia e Lombardia sole raggiunge con il 24,5% del totale. Gli edifici ad uso residenziale sono circa 11 milioni, e il resto viene utilizzato nel settore non residenziale (ad esempio, alberghi, uffici, negozi). Infine, esistono sul territorio circa 700.000 edifici non utilizzati, per diversi motivi.

Per il patrimonio immobiliare, si è esaminato il potenziale di riduzione del consumo energetico ottenibile, partendo dal presupposto che nel periodo 2014-2020 si siano fatti tutti gli interventi per l'efficienza energetica, con un favorevole rapporto costi-benefici.

Queste valutazioni portano a un totale potenziale di risparmio energetico entro il 2020 di circa

49.000 GWh/anno, pari a 3,71 Mtep/anno.

Per favorire l'iniziativa e la sperimentazione che coinvolgono le autorità locali, un evento internazionale è stato di grande aiuto, il Patto dei sindaci, che costituisce un modello unico di governance a più livelli che vede direttamente coinvolti autorità locali e regionali, che hanno accettato di aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili sul loro territorio. Il piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES) è il documento che definisce ogni firmatario del Patto, raggiungendo il suo obiettivo di riduzione di CO<sub>2</sub> entro il 2020, con l'indicazione delle attività e le misure da prendere, i tempi e le responsabilità assegnate.

L'Italia è il primo paese per numero di firmatari, coordinatori e sostenitori: ad oggi, i 5.714 enti locali firmatari, più della metà sono italiani (3.028), che comprendono le città più importanti.

Dal 2008, il Ministero ha promosso una serie di seminari e incontri informativi sul Patto dei Sindaci, al fine di sensibilizzare l'opinione pubblica e rafforzare il ruolo dei comuni. Questa iniziativa ha avuto un importante contributo dall'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI), l'ente che rappresenta e difende gli interessi dei comuni associati. In effetti, elaborare e attuare un PAES richiede adeguate competenze, risorse tecniche ed economiche, di conseguenza i comuni di medie, piccole e piccolissime dimensioni spesso hanno bisogno di sostegno dai livelli amministrativi superiori.

Anche grazie al successo di questa iniziativa, più di 2.400 comuni italiani sono già dotati del PAES, seguendo le procedure stabilite dalla Commissione Europea con il sostegno del Centro Comune di Ricerca (CCR), e si stanno sviluppando piani operativi e le necessarie azioni da eseguire nelle iniziative in programma. Queste azioni sono integrate e collegate con il mondo delle nuove tecnologie e l'innovazione, cercando di raggiungere e attuare il concetto di smart city.

In questa evoluzione, l'approccio convenzionale al rendimento energetico basato su sostituzione di componenti manifesta ormai saturazione e limiti: infatti, la Commissione europea sta spingendo per l'adozione di modelli più sistemici, come risulta dalla struttura del citato programma Horizon 2020.

Le reti urbane come quelle relative alla distribuzione e utilizzo di energia e quelle relative ai servizi comunali sono complesse e interconnesse al punto che diventa sempre più importante prendere in considerazione gli aspetti dell'integrazione.

In particolare, è importante prendere in considerazione due aspetti. Il primo è il principio organizzativo utilizzato nel settore dell'energia e l'energy on demand, che richiede un sistema tecnologico molto avanzato e coinvolge l'intera rete: deve essere il sistema di sensoristica e interazione urbana per comprendere accuratamente le esigenze degli utenti, raccolta integrata e trasmissione dei dati (cloud urbano), apparato di intelligence, diagnostica e ottimizzazione che

combinano dati provenienti da vari canali di informazione e servizi urbani.

Il secondo aspetto riguarda la penetrazione nel mercato: uno dei fattori più importanti in questa direzione è la competitività economica degli investimenti. La strada percorsa negli interventi verso la smart city non è tanto di diminuire il tempo di ritorno su piccola scala e l'energia su un singolo dominio, ma piuttosto l'uso della stessa infrastruttura per servizi diversi, alcuni dei quali sono strettamente correlati al tema dell'energia, mentre altri si riferiscono a reti diverse.

I principali risultati in termini di risparmio energetico, sono già evidenti dal periodo 2005-2013, raggiunto grazie alle importanti misure nazionali per l'efficienza energetica, che ammontano a oltre 7,5 milioni di tep/anno.

Lo scenario che emerge è quello di un paese che ha ben accolto gli indirizzi forniti dall'Unione Europea attraverso varie direttive, definendo strumenti efficaci che hanno permesso di rimanere in linea con gli obiettivi quantitativi definiti nel PAEE 2011 per il 2016 e nel PAEE 2014 per il 2020.

## 1.2. L' ICT per l'innovazione della PA

Le tecnologie ICT hanno avuto un enorme impatto sui metodi di lavoro, coordinamento, organizzazioni, pubbliche o private. Con lo sviluppo di computer, internet e delle reti, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione hanno aperto grandi aree di innovazione delle attività produttive che comportano la creazione di nuovi prodotti e servizi, nuovi modelli di business e nuove forme di organizzazione.

Anche nel campo della pubblica amministrazione, l'ICT ha aperto nuovi scenari organizzativi, che consentono forme di interazione con i cittadini, le imprese e le altre amministrazioni pubbliche che vanno sotto il nome di City to Government (C2G), Business to Government (B2G) e Government to Government (G2G), volte a migliorare l'efficacia, l'universalità e la trasparenza della pubblica amministrazione.

Il contesto della pubblica amministrazione differisce profondamente dal contesto privato, e per le stesse ragioni l'applicazione dell'ICT e la possibilità di sfruttare il valore aggiunto, richiedono particolare attenzione. Ci sono molti casi che dimostrano come l'applicazione dell'ICT nel settore pubblico richieda più attenzione rispetto al settore privato. Il governo, in tutta la sua articolazione, è soggetta a regole, o ulteriori ostacoli e difficoltà che non hanno un alter-ego in organizzazioni private. Inoltre, le attività della pubblica amministrazione hanno un impatto sul settore privato, in particolare sulle sue dimensioni sociali e politiche.

Le politiche di regolamentazione e il percorso per la convergenza digitale europea hanno visto gradualmente miglioramenti nella diffusione dell'ICT nella Pubblica Amministrazione italiana, che, tuttavia, ha bisogno di ulteriori sforzi.

La maggior parte degli interventi negli ultimi anni è stato principalmente focalizzato alle infrastrutture della pubblica amministrazione, con particolare riferimento ai governi locali. Questa azione è una conseguenza necessaria del ritardo per l'Italia nello sviluppo delle infrastrutture principali per la digitalizzazione.

Con il "piano di e-government 2012" e il nuovo "Codice dell'amministrazione digitale" (CAD), che delineano il quadro programmatico e normativo in cui deve essere attuata la digitalizzazione della PA, si è definita la riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche e sanzionare i diritti reali dei cittadini e delle imprese per quanto riguarda l'uso della tecnologia nel rapporto con le autorità.

Il documento sulla crescita digitale ha permesso di realizzare una panoramica ben strutturata della situazione attuale del paese in termini di competenze tecnologiche e digitali presenti. Proviene dalla richiesta del Consiglio europeo nel 2014, che ha ribadito che una delle ricette per andare incontro alla crisi è proprio il mercato digitale.

Usare la leva pubblica per lo sviluppo digitale dei cittadini e delle imprese è al centro di questa strategia. Le risorse pubbliche devono essere utilizzate per promuovere la trasformazione digitale delle imprese italiane e di sviluppare le competenze dei cittadini. Il documento è chiamato crescita digitale, in quanto si tratta di una strategia dinamica per adattarsi alle nuove sfide, gli sviluppi tecnologici e del mercato, con una particolare attenzione per lo sviluppo socio-economico del paese. Le azioni proposte agiscono attraverso il governo come piattaforma abilitante, ma solo come un mezzo, non un fine.

Il documento, quindi, stabilisce una tabella di marcia per la digitalizzazione del paese in grado di:

- Determinare lo spegnimento progressivo del modello analogico per l'utilizzo dei servizi pubblici, la pianificazione della digitalizzazione della pubblica amministrazione, con una visione centrata sull'utente e attraverso il coordinamento e la creazione di un sistema di diverse azioni intraprese da tutte le amministrazioni pubbliche.

- Garantire la crescita economica e sociale, attraverso lo sviluppo di competenze nel mondo degli affari e della cultura digitale diffondendo tra i cittadini per la creazione di nuove applicazioni in grado di generare innovazione, per semplificare il sistema paese di coordinamento unificato sulla pianificazione e gli investimenti in innovazione digitale e ICT.

Per quanto riguarda la situazione attuale della digitalizzazione delle PA locali, notiamo che quasi tutti i comuni ora hanno un sito web, anche se solo pochi di essi forniscono servizi che possono essere svolti completamente online.

A livello regionale, il più diffuso dei servizi online completamente funzionale si trova in Emilia

Romagna e Veneto, mentre le situazioni più arretrate sono relative a Basilicata e Molise, ma anche le regioni e le province autonome delle Alpi, dove sono particolarmente numerosi i piccoli centri.

Per quanto riguarda in particolare i capoluoghi di provincia, negli ultimi anni sono stati sviluppati nuovi servizi innovativi, tra cui:

- Open Data;
- Servizi di mobilità;
- Servizi per il turismo;
- Sicurezza urbana;
- Pagamenti elettronici.

Le principali caratteristiche da tenere in considerazione per la realizzazione di progetti ICT per l'energia nelle PA, sono ben definiti all'interno del modello SCEAF (Smart City Energy Assessment Framework), che non solo permette di visualizzare la situazione iniziale della PA, ma anche di simulare lo stato finale e monitorarne successivamente i risultati in corso d'opera.

Le caratteristiche principali di questo modello sono: il campo d'azione politico, suddiviso in grado d'ambizione, l'efficienza nel raggiungere gli obiettivi e l'assetto organizzativo; il secondo è il profilo energetico e ambientale, suddiviso in intensità energetica consumata, energia prodotta tramite energie rinnovabili, risparmio energetico, inquinamento urbano ed efficienza delle reti infrastrutturali; l'ultimo ambito riguarda le infrastrutture ICT/energia dedicate, di cui fanno parte il tipo di monitoraggio tramite bilancio energetico, livello di automazione e soluzione ICT, sistemi di previsione e contatto con i Social Media.

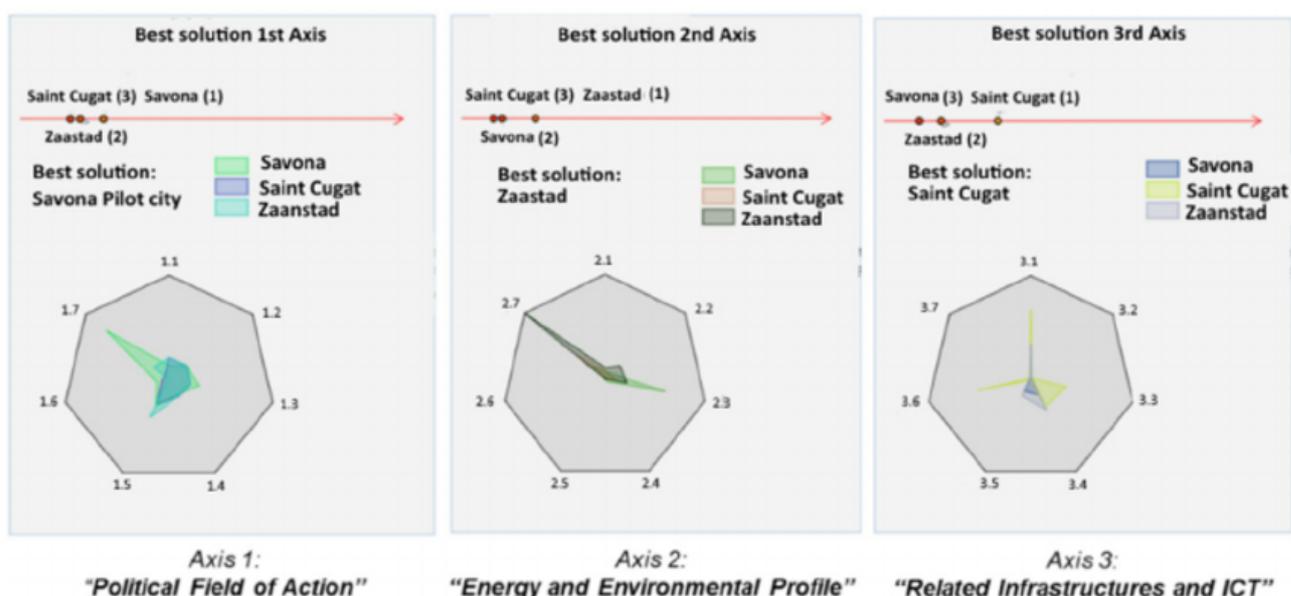


Illustrazione 1: Esempio valutazione piattaforma e-SCEAF

Le soluzioni ICT stanno già consegnando la trasformazione unica di una società cosciente delle sfide da affrontare e possono soprattutto contribuire a raggiungere gli obiettivi energetici e climatici alla base della trasformazione di una società “low-carbon”. Gran parte della trasformazione di una società a basse emissioni di carbonio deve avvenire a livello locale e di comunità, dove l'energia viene effettivamente consumata. Gli enti locali e regionali (cioè città, comuni e regioni) hanno un ruolo fondamentale da svolgere e possono assumere un ruolo guida attraverso la creazione di iniziative che possano diventare game-changers. Per fare questo però, si richiede la conoscenza e gli strumenti per utilizzare efficientemente le soluzioni ICT per l'efficientamento energetico, tramite soprattutto casi studio e best practice.

La maggior parte delle iniziative per l'efficienza energetica generano costi iniziali e di mantenimento significativi oltre che risparmi di energia/ carbonio nel tempo.

Per andare incontro a questi costi è possibile attingere alla vasta gamma di finanziamenti nazionali e internazionali citati precedentemente, di cui una parte è specifica per per l'ambito ICT

Per le autorità locali che vogliono prendersi il rischio di attuare un'iniziativa di questo tipo, ci sono un numero crescente di misure innovative, tra cui società di servizi energetici (ESCO) e contratto di rendimento energetico che può aiutare a ottenere miglioramenti di efficienza energetica e risparmi sui costi a livelli relativamente bassi di rischio per l'autorità.

I parametri fondamentali nella realizzazione di un progetto ICT per l'efficienza energetica sono:

- Monitoraggio e uso adeguato degli indicatori: L'uso di indicatori per il monitoraggio e la simulazione delle azioni è fondamentale per la gestione efficace di questi progetti. Gli enti locali e regionali sono spesso coinvolti nel monitoraggio dell'energia e della CO2 a vari livelli attraverso le proprie attività e la realizzazione di scopi più ampi. Bisogna saper scegliere adeguatamente gli indicatori da utilizzare e saper sintetizzare in pochi elementi i fattori che mettono in relazione benefici/costi. Il problema principale nella scelta di tali indicatori è che non esiste una metodologia standard per tutti i progetti, ma solo l'affidarsi a best practice simili e simulazioni adeguate.

- Coinvolgimento degli utenti: Comprendere il 'fattore umano' è essenziale nella progettazione e realizzazione di iniziative di efficienza energetica. Solo coinvolgendo i singoli individui e cambiare i loro atteggiamenti e comportamenti, può consentire loro di utilizzare le nuove tecnologie in modo appropriato e quindi di raggiungere risultati positivi sull'ambiente. La maggior parte delle azioni di efficientamento energetico abbracciano diversi ambiti e di conseguenza è necessario il coinvolgimento di una vasta gamma di finanziatori, promotori, utenti e altre parti interessate.

- Leadership, governance e PPP: I modelli di governance per la pianificazione e il coordinamento

delle iniziative devono fornire una leadership di gestione della struttura coerente che rifletta gli obiettivi delle iniziative. Può anche essere inoltre vantaggioso ed economicamente efficace la collaborazione con altri stakeholders e creare forme di partenariato con altri comuni e regioni in sede di attuazione.

- **Uso appropriato della tecnologia:** I progetti di efficienza energetica basati sull'ICT non devono essere complessi per essere efficaci. In molti casi, le soluzioni semplici sembrano funzionare meglio. Considerando il 'fattore umano' nel decidere la tecnologia è anche importante dato il suo impatto sul modo in cui viene utilizzata. Formazione, la sensibilizzazione o l'adozione di tecnologie che siano accessibili a tutti in base al design sono le strategie che possono essere utilizzate al fine di garantire che la tecnologia scelta sia in linea con le competenze e le capacità dei potenziali utilizzatori.

- **Pianificare l'efficienza energetica al 2020 e oltre:** Le autorità locali e regionali possono essere in grado di identificare alcune iniziative di efficienza energetica e di sostenibilità ad hoc. Tuttavia, senza una pianificazione strategica supportata da informazioni sulle principali fonti di consumo/emissioni di CO2 e di energia, c'è un pericolo reale che le iniziative selezionate non siano le più efficienti in termini di costi. L'ambito temporale e di pianificazione per l'efficienza energetica varieranno tra città e comuni di diverse scale, che lavoreranno con budget e vincoli molto diversi.

- **Progettare la gestione dei rischi:** Implementare nuovi progetti di efficienza energetica e di sostenibilità comporta l'introduzione di cambiamenti, e quindi inevitabilmente consiste nel prendere alcuni rischi nell'affrontare incertezze e problemi imprevedibili. Molti rischi possono essere improbabili che si verifichino e/o possono avere conseguenze minori per il progetto. Tuttavia alcuni rischi possono essere più probabili e, se sorgessero, avrebbero più gravi conseguenze, per esempio in termini di costi finanziari, impatti sulla salute e la sicurezza o ricadute politiche negative.

- **Supporto:** Un certo numero di meccanismi sono disponibili per sostenere le autorità locali e regionali nelle loro pratiche di sviluppo sostenibile, sia tecnicamente che finanziariamente. Questi meccanismi sono stati sviluppati da organizzazioni che operano a livello sovranazionale, nazionale, regionale o locale, e sono orientati verso i quadri operativi e politici in cui le autorità intervengono.

Un esempio molto interessante di piattaforma per la valutazione e l'implementazione di iniziative di efficienza energetica su scala locale e territoriale è il Tool for Rapid Assessment of City Energy (TRACE). E' uno strumento di supporto decisionale progettato per aiutare rapidamente le città ad

identificare i settori meno performanti, valutare il miglioramento e il potenziale di risparmio energetico/finanziario, e la priorità di interventi nei differenti settori. Esso copre sei settori comunali: trasporto, edifici, acqua e rifiuti, illuminazione pubblica, rifiuti solidi, e riscaldamento. Trace si compone di tre moduli: un modulo di analisi comparativa energetica che confronta indicatori chiave di performance (KPI) tra città simili, un modulo di priorità che identifica i settori che offrono il maggior potenziale per quanto riguarda il risparmio energetico/finanziario, e di un modulo di selezione delle best practice che aiuta a selezionare gli interventi più appropriati. Lo strumento cerca inoltre di coinvolgere i decisori della città nel processo iniziale. Si inizia con la raccolta dei dati di riferimento, passa attraverso una valutazione in loco coinvolgendo esperti e decision makers, e si conclude con una relazione finale alle autorità cittadine con le raccomandazioni di interventi di efficientamento energetico su misura, che dipenderanno dal contesto.

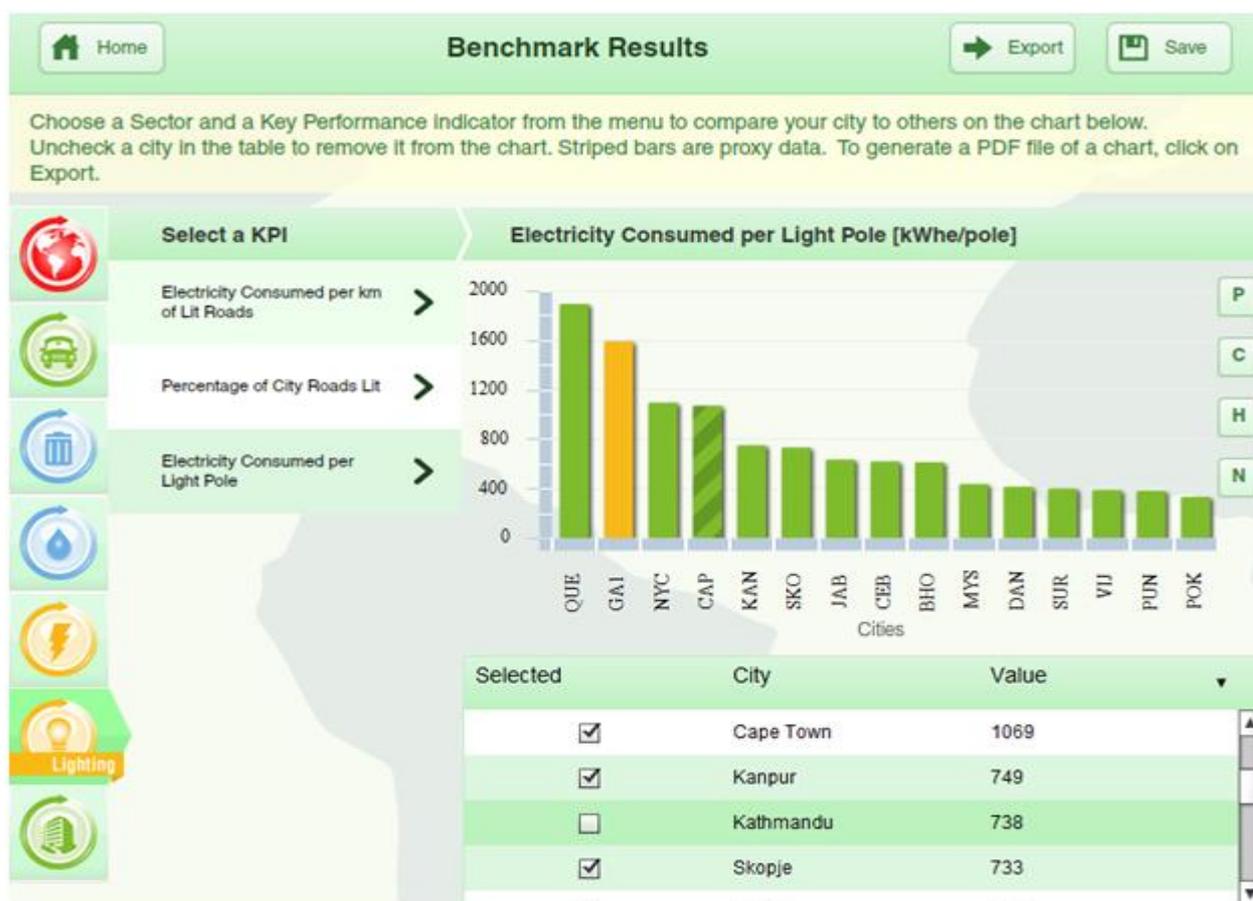


Illustrazione 2: Schermata Key Performance Indicators di TRACE

## 2 La carta d'identità dell'edificio

### 2.1 Che cos'è la CIE

La carta d'identità dell'edificio è tornata nel dibattito nazionale soprattutto a causa dei recenti eventi sismici che hanno coinvolto il nostro paese, l'importanza e l'utilità di una normativa nazionale e/o regionale, richiede l'elaborazione di un documento di questo tipo sia per i nuovi edifici che per gli edifici esistenti .

E' un documento contenente tutte le informazioni riguardanti la situazione progettuale, la pianificazione urbana, la costruzione, il catasto, la statica, gli impianti e i dati provenienti da atti autorizzativi, che consenta un più rigoroso e attento monitoraggio della "salute" dell'edificio di riferimento, favorendone la corretta manutenzione nel tempo, anche per quanto riguarda l'energia, la statica e l'edificio nella sua complessità.

Essa ha il vantaggio di illustrare lo stato di conservazione del fabbricato a cui si riferisce, ma soprattutto, permette di mantenere un chiaro monitoraggio di tutti gli interventi ristrutturativi, riqualificativi e in genere conservativi, operati sulla struttura nel corso degli anni, al fine di rendere ancora più semplice e, di conseguenza, meno costoso intervenire sul fabbricato in modo mirato in base alle esigenze.

La CIE, tuttavia, è un'istituzione esistente da anni in molti paesi europei, in particolare in Francia noto come "Carnet d'Entretien", in cui le informazioni sugli interventi manutentivi o di ristrutturazione eseguiti o da eseguire sono registrati, ormai è un documento obbligatorio da oltre trent'anni. In altri paesi è anche esistente da anni, come in Germania con il "diario edilizio", in Spagna il "libro per il controllo della qualità dell'edificio", e di conseguenza risulta peculiare il fatto che in Italia ancora si incontrino resistenze così serrate per questo tema.

In Italia, dopo un primo impulso verso la preparazione del "Fascicolo del Fabbricato" che ha avuto inizio con una proposta di legge presentata al Senato nel 2011, anche allora sollevato da un grave evento sismico, ha attirato l'attenzione di alcune regioni, prime fra tutte la Campania e la Basilicata, seguite da Lazio, Emilia Romagna e Puglia, che prevedeva per obbligo il "Fascicolo del Fabbricato", ma dopo poco tempo, ha avuto un'ulteriore battuta d'arresto.

In particolare, hanno affrontato la questione sia la Conferenza Stato-Regioni, che, in relazione ad una riorganizzazione del Testo Unico che considerò essenziale non rimandare una chiara formalizzazione del fascicolo come principale strumento di controllo del territorio, anche indagando per possibili incentivi e sgravi fiscali connessi all'introduzione di un requisito per la sua presentazione.

Questo documento, tuttavia, prende in considerazione solo una parte delle informazioni essenziali

per la conoscenza complessiva degli edifici, e solo se supportato da altra documentazione può diventare una vera e propria "carta d'identità degli edifici".

Già al Made Expo, in Fiera Milano Rho, è stata lanciata una proposta per evitare lo spreco di energia in ambito civile, dotando gli edifici di una "carta d'identità", con tutte le informazioni utili per valutare la sostenibilità e la qualità dell'edificio.

L'obiettivo essenziale sarebbe stato quello di includere informazioni sul progetto, la struttura, gli impianti, l'ambiente, con l'obiettivo di arrivare a un quadro conoscitivo completo, a partire dalla fase di costruzione dello stesso, e dove verrebbero registrate le modifiche apportate rispetto alla configurazione originaria, con particolare riferimento alle componenti statiche, energetiche e progettuali.

Risulta intuitiva la connessione con la certificazione energetica che, in pochi anni è stata introdotta nelle pratiche comuni per legge, come obbligo non derogabile, mentre la realizzazione di un documento che tenga conto di fattori più ampi e probabilmente più importanti sembra un ostacolo quasi insormontabile.

Allo stesso tempo, questo certificato deve essere compilato per ogni singola unità immobiliare, mentre le valutazioni sulla sicurezza strutturale sono generalmente riferite ad un intero edificio, che comprende più unità abitative. Questa è una delle possibili difficoltà nella formalizzazione di un documento di questo tipo, ovvero l'approcciarsi con numerosi portatori d'interesse per un singolo documento.

Anche le ultime ricerche nel campo energetico mostrano che una valutazione delle condizioni energetiche di un edificio dipendono principalmente dal complesso e non dalle singole unità, quindi questo potrebbe essere un documento per dare avere origine nel campo energetico, con la base normativa e conoscitiva dei certificati energetici (APE ), e solo più avanti ampliare il documento agli aspetti statici, manutentivi e autorizzativi.

## 2.2 Input ed output energetici

Il primo passo per la realizzazione di una Carta d'Identità Energetica dell'Edificio, è evidenziarne i requisiti che essa deve avere, partendo, come detto precedentemente, dall'esistente Attestato di Prestazione Energetica.

Il certificato APE è al momento come una carta d'identità energetica di un edificio, ma i suoi limiti sono evidenti principalmente per la natura prettamente standard del certificato e la sua spendibilità su scala di singola unità immobiliare. Come l'etichetta su elettrodomestici, contiene una scala di classificazione da A a G.

Esso è obbligatorio per tutti gli edifici che devono essere venduti o affittati ed è redatto da un

esperto indipendente dopo un esame tecnico approfondito dei locali. Non solo esso contiene una scala di classificazione, ma anche l'uso di energia in termini di CO<sub>2</sub> immessa in atmosfera.

Il metodo di calcolo utilizzato, tiene conto di tutta l'energia entrante ed uscente dall'edificio:

- il livello di ventilazione;
- isolamento termico;
- l'energia solare in entrata;
- guadagni interni (contributo di elettrodomestici e l'attività umana);
- l'efficienza degli impianti di riscaldamento e raffreddamento;
- uso domestico dell'acqua calda;
- l'uso di fonti di energia rinnovabili.

Però deve risultare chiaro che, fino ad oggi, l'APE non è uno strumento che può essere utilizzato per prevedere il costo dell'energia per singola unità abitativa, in quanto dipende in gran parte dall'uso che gli abitanti fanno dell'energia. Tuttavia, può essere utilizzata per confrontare unità abitative tra loro. Inoltre il certificato non è propriamente un audit energetico, anche se da alcune raccomandazioni finalizzate al risparmio energetico.

Questo certificato, di conseguenza, descrive tutte le caratteristiche energetiche di ogni edificio. E' parte essenziale ed integrante del permesso di costruzione, o per lo meno dovrebbe esserlo.

Questo certificato viene rilasciato da professionisti specializzati che conducono audit energetici per la certificazione dell'efficienza energetica degli edifici. L'audit energetico è il controllo e il processo diagnostico del rendimento energetico di ogni edificio e il consumo di energia in corso, per coprire tutte le esigenze di costruzione e di gestione.

Altra fonte di spunto molto interessante è il modello di requisiti MINERGIE, che comprende le specifiche prioritarie riguardanti l'involucro edilizio, il ricambio d'aria e la ventilazione. Gli standard MINERGIE, vengono valutati tramite una prova di comfort termico in estate ed inverno, e i requisiti supplementari vengono valutati a seconda della categoria edilizia in materia di illuminazione, calore e sistemi di raffrescamento.

La CIEE in questo caso mostra quanta energia è necessaria per l'utilizzo standard di un edificio residenziale, tra cui riscaldamento, acqua calda, illuminazione ed altri impianti elettrici.

L'efficienza energetica degli elettrodomestici è anche presa in considerazione, che in prima approssimazione vengono valutati in termini di classe energetica. In particolare per la valutazione complessiva e standardizzata degli edifici, questo metodo, si affida all'Economic Sustainability Indicator (ESI) sviluppato dal Center for Corporate Responsibility and Sustainability (CCRS).

In Italia, in particolare, lo sviluppo normativo per arrivare alla situazione attuale, si può scandire tramite tre decreti di riferimento.

Il primo decreto, “Applicazione dei metodi di calcolo per la prestazione energetica e la definizione dei requisiti minimi per gli edifici”, introduce un nuovo sistema per il calcolo del rendimento energetico nell'edilizia, è uno standard minimo da rispettare, per portare progressivamente verso l'obiettivo degli NZEB.

Il secondo decreto, è un corollario del precedente e fornisce al progettista gli strumenti per segnalare all'interno della relazione tecnica le azioni “sostenibili” da attuare. Il decreto contiene tre schemi di diversificazione della relazione tecnica, una per nuove costruzioni, ristrutturazioni di sistemi edilizi o impiantistici e riqualificazione energetica.

Il terzo decreto introduce l'APE per certificare il rendimento energetico dell'edificio. Come detto al momento risulta come carta d'identità energetica dell'unità abitativa. Tutte le informazioni devono includere il rendimento energetico, sia in inverno che in estate. Inoltre deve evidenziare quali possono essere gli interventi migliori per l'efficientamento energetico dell'unità, anche se spesso questa parte viene generalizzata o addirittura omessa. Lo schema ha sostituito tutti i certificati finora in vigore in diverse regioni ad eccezione della provincia di Bolzano, che ha mantenuto il sistema Casaclima.

In termini più concreti, il processo di certificazione energetica e il calcolo delle prestazioni degli edifici segue delle indicazioni molto specifiche.

Il rendimento energetico degli edifici è determinato sulla base di quantità di energia necessaria ogni anno per soddisfare le esigenze relative ad un uso standard dell'edificio e corrisponde al fabbisogno annuo di energia globale primaria per il riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e per la produzione di acqua calda sanitaria e, nel caso di edifici non residenziali, illuminazione, ascensori e scale mobili.

In particolare:

- La domanda globale di energia annua è calcolata tramite la somma del fabbisogno di energia primaria di ogni servizio, con un intervallo di calcolo mensile. Con la stessa modalità, determina l'energia da fonti rinnovabili, prodotta entro i confini del sistema;
- È possibile utilizzare la differenza tra le esigenze energetiche e l'energia prodotta da fonti rinnovabili o di cogenerazione nel limite del sistema, per evidenziare la percentuale e l'utilizzo di energia da fonti non rinnovabili;
- ai fini del rispetto dei requisiti minimi, si calcola sia l'energia totale primaria che l'energia primaria non rinnovabile, ottenuta applicando i coefficienti di conversione;
- la classificazione degli edifici sulla base dell'uso di energia primaria non rinnovabile;
- Il fattore di conversione dell'energia primaria totale è pari alla somma del fattore di conversione per le energie non rinnovabili e fonti rinnovabili;

Il rendimento energetico è definito attraverso alcuni indici di prestazione relativi all'edificio e per

tutti i servizi energetici, espressa in termini di energia primaria non rinnovabile e totale:

- EPH, na - indice di prestazione termica utile per il riscaldamento;
- EPH - indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale;
- EPW, na - indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria;
- EPW - indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria;
- EPV - indice di prestazione energetica per la ventilazione;
- EPC, na - indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;
- EPC - indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva;
- EPL - indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale;
- EPT - Indice di prestazione energetica per i servizi di trasporto di cose e persone.

L'indice di prestazione complessivo è espresso in energia primaria non rinnovabile o totale, calcolata come somma dei vari indici:  $EP_{gl} = EPH + EPW + EPV + EPC + EPL + EPT$ .

Gli indici di prestazione, in particolare, sono espressi in kWh / m<sup>2</sup> per tutte le destinazioni d'uso.

Ogni intervento, inoltre è differenziato rispetto al tipo, categorizzati come:

- nuova costruzione;
- demolizione e ricostruzione;
- espansione ed elevazione;
- lavori di ristrutturazione importante;
- di primo livello;
- di secondo livello;
- riqualificazione energetica.

Oltre agli indici di rendimento energetico, sono definiti anche i principali parametri e coefficienti:

- $H'T$  = coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente espresso in kW/m<sup>2</sup>K;
- $Asol,est / A_{sup\ utile}$  = area solare equivalente estiva per unità di superficie utile;
- $\eta_H$  = efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;
- $\eta_W$  = efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;
- $\eta_W$  = efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva;
- il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente deve risultare inferiore al valore limite tabellato:  $H'T < H'T, \lim$ ;
- l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile deve risultare inferiore al valore limite tabellato:  $Asol,est / A_{sup\ utile} < (Asol,est / A_{sup\ utile})\lim$ ;
- gli indici di prestazione devono soddisfare le seguenti condizioni:  $EPH,nd < EPH,nd \lim$ ;  
 $EPC,nd < EPC,nd \lim$ ;  $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot} \lim$ ;
- i valori di efficienza media stagionale degli impianti devono essere superiori a quelli

corrispondenti relativi all'edificio di riferimento:  $\eta_H > \eta_H \text{ lim}$ ;  $\eta_W > \eta_W \text{ lim}$ ;  $\eta_C > \eta_C \text{ lim}$ .

Inoltre ulteriori controlli devono essere eseguiti, a seconda del tipo di intervento, il tipo di costruzione e la zona climatica, come ad esempio:

- valutare l'efficacia dei sistemi di schermatura delle superfici vetrate e massa superficiale o la trasmittanza delle pareti verticali e orizzontali opache, al fine di limitare le esigenze energetiche e temperatura ambiente;
- produrre idonea documentazione in caso di utilizzo di materiali e tecniche innovative.

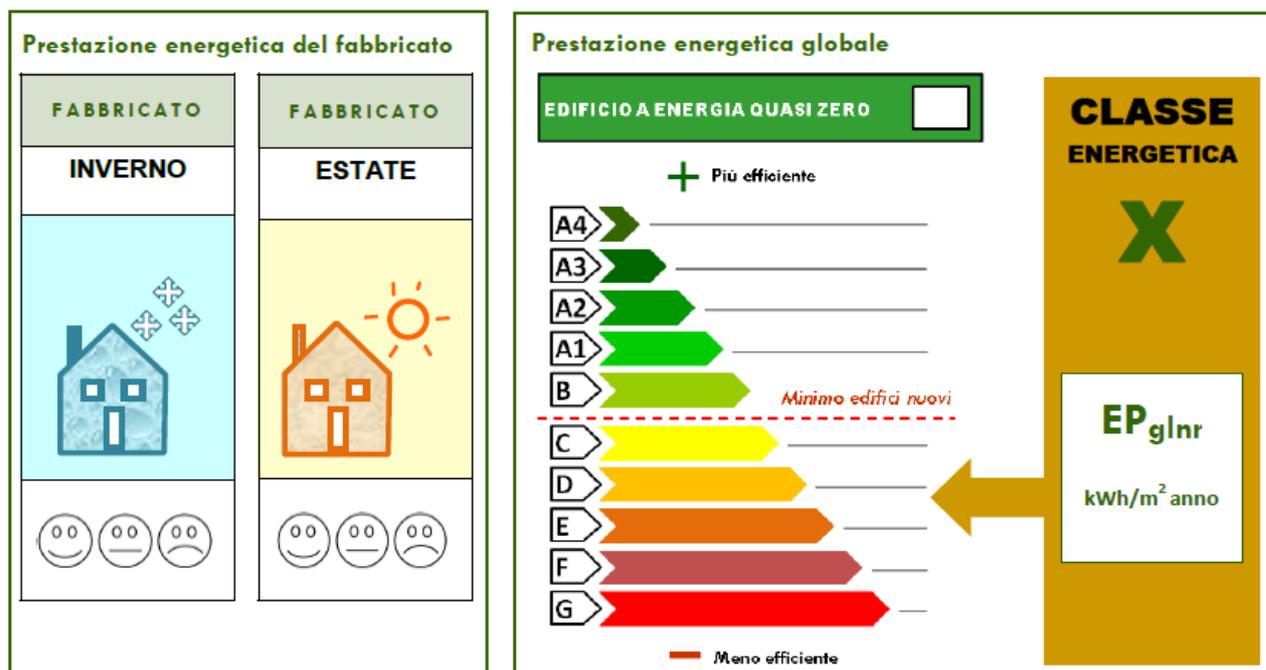


Illustrazione 3: Modello base dei dati generali dell'APE 2015

Se questo tipo di certificazione venisse messo in un network o platform interoperabile, in cui è prevista una "carta d'identità" per ogni edificio, potrebbe essere inoltre utile per attuare e testare un processo di acquisizione, catalogazione e gestione dei dati relativi alla consistenza, la funzione e il consumo degli edifici e delle reti.

Il primo passo consiste nella definizione di un inventario di soluzioni tecnologiche e opzioni di progettazione volte ad aumentare l'efficienza energetica a scala edilizia e, contemporaneamente, migliorare l'integrazione di dispositivi per il monitoraggio delle condizioni interne ed esterne in tempo reale. Il secondo passo riguarda la messa a punto e lo sviluppo di una piattaforma ICT che a partire dalla definizione di una carta edificio ID per ogni edificio da analizzare, fornisca dati aggregati in base alla zona e i temi chiave, l'ultima dovrebbe prevedere la fase di sperimentazione di tecnologie, soluzioni di progettazione e implementazione della piattaforma ICT.

I fattori fondamentali per passare da una visione "APE" a una visione "CIEE", prevederebbe:

- Monitoraggio "smart" degli edifici;

Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per le PA

- Diagnostica;
- Soluzioni tecnologiche;
- Analisi costi benefici;
- Carta d'identità dell'edificio.

Nel corso della sua fase iniziale l'attività di ricerca fornisce un inventario di soluzioni tecniche innovative e componenti, raccolti in base ad aree specifiche (isolamento, rivestimenti, finestre, apparecchiature, sensori, ecc) e organizzati in blocchi tematici per essere utilizzati come fonte di informazione e caratteristiche, verso una definizione della strategia di progettazione.

Tutte le informazioni ottenute dai sensori e dispositivi possono essere raccolti e organizzati nella cosiddetta CIEE che è pensato come uno strumento utile per aiutare la fase decisionale e progettuale degli stakeholders, su scala urbana per lo sviluppo di iniziative di rinnovamento più ragionate, in base a risultati concreti e tangibili. La carta d'identità in sostanza risulta come un archivio portatile del palazzo in cui sono registrati i dati della storia, informazioni tecnologiche e statiche, la domanda di energia in tempo reale, ecc.

Questi sono solo alcuni degli spunti per implementare il modello APE esistente, che verrà affrontato nel capitolo successivo.

### 2.3 I vantaggi della CIE

Questo approccio e la metodologia rappresenta una possibile risposta alla necessità di strategie efficaci per rendere le città e le infrastrutture resilienti e adattabili ai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alla gestione dell'energia, il retrofitting e la creazione di nuovi strumenti di progettazione. Pertanto, lo studio di una piattaforma di questo tipo rappresenta una possibile risposta, che fornisce uno strumento interattivo per accedere ad informazioni, selezione tematica e link deve trovare risposte tecniche, comprese le soluzioni di design, misure di sostegno e metodi di valutazione affidabili per confrontare i risultati attesi con prestazioni reali.

Per rispondere alle esigenze reali: la ristrutturazione di edifici esistenti con un approccio integrato allo sviluppo sostenibile delle città, considerando l'importanza strategica delle strategie di microclima, l'impatto degli edifici e strategie di mitigazione.

L'integrazione di dispositivi e componenti per "smart metering" mira non solo ad avere un quadro chiaro del comportamento dell'edificio rispetto alla performance attesa, ma anche a coinvolgere gli utenti finali in iniziative di risparmio energetico. L'obiettivo è quello di aumentare la loro consapevolezza per quanto riguarda l'impatto del loro comportamento nella vita di tutti i giorni che fornisce dati in tempo reale sul proprio smartphone o tablet, in modo che possano controllare i risultati della loro azione lungo l'arco della giornata o un intervallo di tempo definito.

Chi rende di conseguenza la casa più efficiente energeticamente dovrebbe avere un ritorno immediato, ad esempio sulla bolletta della luce. Ma in futuro potrebbe anche avere un ulteriore vantaggio. Una proposta è quella di considerare la sostenibilità dell'edificio come parametro per ridefinire i canoni di locazione delle proprietà. Un edificio che dimostra un certo grado di risparmio energetico, può avere un valore fiscale inferiore, con una riduzione di IMU e le altre imposte immobiliari. Questo fattore è evidentemente necessario per raggiungere gli obiettivi stabiliti dall'accordo 20/20/20, che impone di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e di raggiungere un risparmio energetico del 20% entro il 2020, in quanto non rispettare questo accordo, costringerebbe gli stati ad acquistare crediti energetici provenienti da altri paesi, a scapito delle casse nazionali.

Questo modello potrebbe essere implementato il modello Bruxelles, dove è possibile ottenere varie forme di aiuti finanziari: sussidi energetici per investimenti in isolamento termico, ventilazione, riscaldamento, energie rinnovabili; grant di riqualificazione per i lavori che coinvolgono l'isolamento termico, ventilazione, l'installazione di un serbatoio di acqua piovana ed altre strategie; “green loan” a tasso 0 per interventi di risparmio energetico; sovvenzioni dal comune; aliquota IVA ridotta del 6%; riduzione delle imposte.

I primi, ovvero le sovvenzioni energetiche sono assegnate da Bruxelles Environnement per entrambe le unità abitative individuali e collettive. Da qualche tempo la quantità di questi grant è variato a seconda del reddito e composizione del nucleo familiare. Essi sono suddivisi in sei categorie: audit energetici; isolamento e ventilazione; sistemi di riscaldamento e di regolazione del calore; energie rinnovabili; gli investimenti in efficienza energetica; elettrodomestici di classe energetica elevata.

Queste sovvenzioni incoraggiano gli interventi in materia di energia, in particolare: la ventilazione; trattamenti con l'umidità; isolamento termico di pavimenti, pareti e tetto; impianto di riscaldamento; elettrodomestici che producono acqua calda sanitaria.

I “green loan”, o prestiti verdi, offrono prestiti per interventi energetici a tasso 0% per famiglie con basso/medio reddito.

Altro aiuto finanziario può provenire dai comuni stessi, che offrono il sostegno finanziario per la ristrutturazione di un immobile. L'elenco degli interventi che possono usufruirne è spesso legato al rendimento energetico dell'edificio.

L'ultimo aiuto proviene dallo stato stesso, che incentiva la riqualificazione di edifici storici, dove si ha diritto ad un'aliquota IVA ridotta per i lavori di ristrutturazione al 6%.

### 3. PACO 2.0 – Uno strumento per il risparmio energetico dei comuni

#### 3.1. Dalla CIE, a uno strumento per le PA

Fino ad ora il modello di CIE proposto dalle varie amministrazioni ed iniziative politiche, non ha mai esplicitato il fattore dei vantaggi che sia il privato che il pubblico ne possono trarre, in particolare è fondamentale farne non di uno strumento fine a se stesso, capace solamente di tracciare e monitorare la situazione degli edifici sul territorio nazionale, ma dovrebbe diventare un vero e proprio strumento decisionale per le PA, dando informazioni sul come poter agire sul territorio. Inoltre questo strumento diventa fondamentale per proporre progetti di riqualificazione, di innovazione e di sperimentazione sul territorio, grazie alla grande quantità di dati che andrebbero in mano alle PA.

Un esempio molto interessante riguardo quest'aspetto è la recente piattaforma "Agenda Urbana" di ANCI, che ha permesso grazie a un semplice cruscotto di informazione e condivisione, di dimostrare su scala nazionale e internazionale ciò che i comuni, anche quelli più piccoli, stanno facendo nel loro territorio. Inoltre risulta uno strumento per condividere best practice in tutto il mondo, ricevendo credito e finanziamenti altrimenti non ottenibili attraverso metodi "analogici".

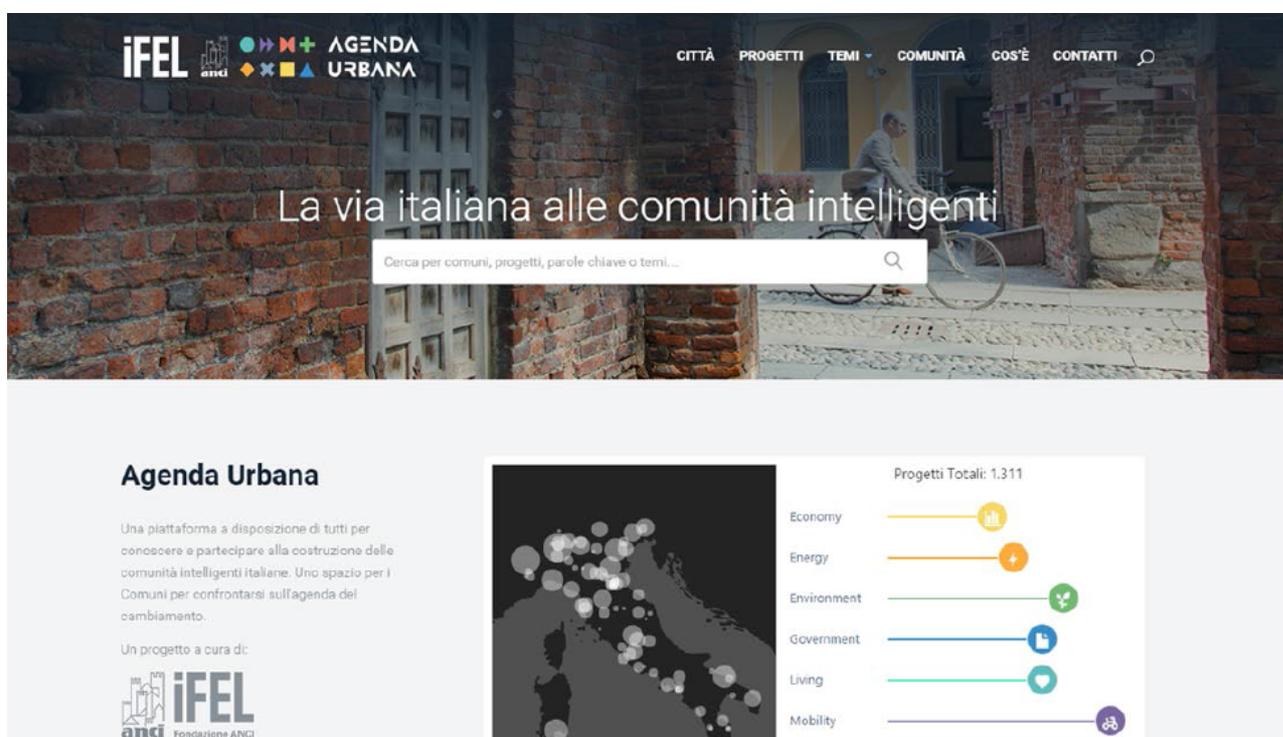


Illustrazione 4: Schermata principale della piattaforma "Agenda Urbana"

Gli obiettivi fondamentali del passare da un modello cartaceo delle carte d'identità degli edifici, a un modello elettronico/digitale sono quello di incoraggiare lo sviluppo di partenariati strategici tra

Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per le PA

imprese, amministrazioni locali e istituzioni finanziarie, per diffondere l'innovazione e stimolare il gioco di squadra, concentrando le risorse disponibili su un numero limitato di progetti ad elevato potenziale.

In particolare si nota che molto spesso, le amministrazioni che più fra tutte hanno volontà di portare avanti dei processi di innovazione sono proprio le più piccole, e spesso a causa delle complesse tecnologie abilitanti smart devono il più delle volte confrontarsi con ostacoli legati ai processi di acquisto di innovazione. A questo si aggiungono le difficoltà nel superare i particolarismi e “fare squadra” per un obiettivo “più grande” e probabilmente occorre un impulso esterno che induca questi soggetti a triangolare. A partire dai singoli edifici “caricati” sulla rete si cerca di incentivare una logica di partenariato che coinvolga città/territori di aree diverse del paese, imprese appartenenti a diversi settori e soprattutto i cittadini che la città la devono vivere.

Altro punto fondamentale è l'utilizzo delle casse pubbliche, che verrebbe maggiormente controllato e “razionato”, in una logica strategica, realizzando gli interventi sul territorio che avranno maggiore impatto a parità di spesa. Questo strumento è inoltre un passaggio fondamentale per l'accesso a un modello di e-government che fino ad ora è stato attuato solo in parte, e spesso in campi secondari e con poco impatto sul territorio e i cittadini.

Uno degli aspetti che rende evidente l'utilità di uno strumento di questo tipo nel breve periodo è l'approccio diretto verso una questione che si discute ormai da molti anni. E' il modello del progetto “Quick win”, che permette di avere risultati significativi in tempi brevi o brevissimi, con aspettative di implementazione future. Questo approccio dà quindi la possibilità produrre velocemente risultati tangibili, diffondere un chiaro segnale alla popolazione circa i benefici conseguibili. Questo è evidente anche da i più recenti esperimenti e progetti che investono esclusivamente nel cambiamento a lungo termine, che risulta costoso, soprattutto nel primo periodo, comporta forti scommesse e di conseguenza, rischia di essere poco lungimirante. Un progetto basato sul web e sulla condivisione, d'altro canto, può consentire di avere risultati concreti e immediatamente disponibili con investimenti molto contenuti., portare effetti tangibili e facilmente verificabili, risolvere problemi “sentiti” dalla popolazione, che spesso risultano anche di banale soluzione, dare risposte replicabili e/o scalabili e soprattutto fare da avanguardia per progetti futuri più complessi.

La semplice raccolta e pubblicazione, in un'unica piattaforma e un unico punto di accesso, del parco edilizio nazionale, monitorato sotto i vari aspetti elencati precedentemente inoltre avrebbe i vantaggi di rendere possibile la creazione di nuovi e innovativi servizi/applicazioni realizzati da giovani creativi per la cittadinanza e le amministrazioni stesse, il tutto in una logica open source.

Questo è anche un passaggio importante, se non fondamentale per l'applicazione di tecnologie quali

la domotica e i sistemi di automazione e gestione intelligente degli edifici, che consentono di realizzare notevoli risparmi gestendo in modo più razionale temperatura e illuminazione, ridimensionando sensibilmente i consumi elettrici di uffici, scuole, alberghi, case, ospedali e infrastrutture.

Bisogna inoltre considerare che i metodi “tradizionali” di gestione della città, sono ormai obsoleti per certi settori, e l’energia è sicuramente uno di questi. Nel contesto di cambiamenti la cui entità e portata possono dirsi epocali e di nuovi bisogni emergenti, la tecnologia e l’innovazione giocano un ruolo centrale. Due fattori, tuttavia, segnano l’epoca contemporanea, uno è l’accelerazione, anche dell’innovazione e i continui progressi tecnologici ad un ritmo multiplo rispetto al passato.

Queste dinamiche stanno progressivamente intensificandosi, accelerando la frequenza e la profondità dei cambiamenti a livello globale. Lo spazio metropolitano è, per sua natura, il più adeguato a sfruttare le nuove opportunità tecnologiche e della conoscenza. Tecnologie, sistemi, infrastrutture urbane devono essere costantemente adattate alle esigenze via via emergenti. Questo tipo di applicazioni sono intese per consentire a chiunque di ricevere e scambiare informazioni in qualunque momento e attraverso qualsiasi dispositivo, posto che spazi multisensoriali, soluzioni di infomobilità, telelavoro, telemedicina, vengano progettati e realizzati per mezzo di piattaforme interoperabili e neutrali.

Già a partire da città, come Torino e Bari, con una performance smart in termini di inquinamento atmosferico, si annoverano pratiche di Eco Management piuttosto diffuse all’interno delle proprie amministrazioni locali, che però restano molto spesso dei casi isolati e soprattutto non scalabili sul territorio.

I principali fattori da tenere in conto in una piattaforma di questo tipo è il passaggio da un modello cartaceo che con la sua complessità spesso ostacola l’iniziativa di pubblico e privato, seppur rimanendo uno strumento completo e scientificamente accurato, a un modello digitale più semplice e automatizzabile, dove la grande varietà di formule e richieste deve necessariamente essere “concentrata” in poche e semplici query all’utente, previa verifica della veridicità delle informazioni immesse.

In questa tesi si tratterà solo degli aspetti energetici afferenti agli edifici, ma non è da escludere, ma anzi è auspicabile, che nei passi successivi si riesca ad implementare la piattaforma con tutti i dati utili e necessari per dare un quadro completo degli edifici sul territorio nazionale. Di conseguenza un passo fondamentale è la valutazione delle prestazioni degli edifici, non più trattata, come detto precedentemente, per singola unità immobiliare, realizzata da esperti certificati, come Energy Manager, ESCo, certificatori APE, tramite collaborazione con le PA interessate. Ovviamente questo

passaggio risulterà a titolo gratuito per i residenti, che di conseguenza trarranno solo beneficio dall'iniziativa, in quanto si auspica che i vantaggi economici per le municipalità sia maggiore rispetto alle spese iniziali, anche in un'ottica di accesso a finanziamenti esterni, dato l'evidente bene pubblico che può portare e la scalabilità della piattaforma. Il calcolo economico del progetto non verrà effettuato in questa sede, ma rimane di principale interesse quello di entrare in contatto con gli strumenti e programmi di finanziamento disponibili, già trattati nei capitoli precedenti, e sicuramente altri a cui è possibile accedere.

### 3.2 Il funzionamento della piattaforma

Sono diversi gli strumenti software per verificare le prestazioni energetiche di un edificio, un appartamento o un insieme di unità immobiliari, sia open source che commerciali. Ne verranno brevemente analizzati due di questi, entrambi italiani, in modo tale da comprendere i passaggi fondamentali che dovrà effettuare il professionista in fase di analisi delle prestazioni.

Il primo è il software Termus di ACCA Software, questo funziona come uno strumento a oggetti, dove l'input viene dato tramite la costruzione CAD dell'edificio da analizzare. Un oggetto è un elemento (muro, porta, finestra, ponte termico) caratterizzato da tutte le proprietà termotecniche necessarie al calcolo delle dispersioni termiche e delle prestazioni energetiche.

L'input dei dati è gestito graficamente dove gli oggetti, dotati di specifiche proprietà termotecniche (trasmittanze, permeabilità al vapore, massa volumica, ecc.), che sono prelevati da una libreria attraverso semplici operazioni di Drag and Drop, usati per disegnare il progetto da verificare o applicati direttamente agli elementi del disegno. Le condizioni al contorno (orientamento, confinanti, irradiazione solare, ecc.) vengono acquisite automaticamente dal disegno realizzato.

La sezione degli impianti termici può essere costituita da uno o più generatori (collegati in serie o in parallelo e corredati di eventuali dispositivi di accumulo o distribuzione) e può servire una molteplicità di impianti (riscaldamento, produzione acqua calda sanitaria, raffrescamento, ventilazione) combinati secondo le caratteristiche dell'edificio da calcolare.

In particolare gli impianti possono essere selezionati fra differenti tipi: Generatori di tipo tradizionale (caldaia a combustibili fossili); Generatori a biomassa; Pompe di calore (per solo riscaldamento, invertibili, macchine frigorifere); Cogeneratori; Teleriscaldamento; Generatori Elettrici; Generatori autonomi per ACS. Per ogni generatore può essere definita la distribuzione primaria e inerziale, l'accumulo inerziale, la produzione centralizzata di ACS, ecc. È contemplata inoltre la possibilità di integrare la centrale termica con impianti solari fotovoltaici o impianti solari termici in modo da poterne valutare il contributo energetico in fase di verifica.

Uno strumento molto interessante che snellisce e semplifica il processo di produzione dell'APE è

l'input tabellare "APE Veloce", per redigere velocemente l'Attestato di Prestazioni Energetica di edifici esistenti con destinazione d'uso residenziale (E1.1 e E1.2), piccoli uffici (E.2) e piccole attività commerciali (E.5). Si caratterizza in tre step di input relativi a Dati Generali, Involucro e Impianto per ottenere automaticamente i risultati di calcolo e l'A.P.E..

I calcoli e le verifiche effettuati dal software, già studiati nel capitolo precedente, sono generati automaticamente attraverso i dati immessi in fase iniziale: energia primaria rinnovabile e non rinnovabile; indici di prestazione energetica; fabbisogno di acqua calda sanitaria e del fabbisogno energetico correlato; trasmittanza termica periodica e della massa superficiale; calcolo del rischio alla formazione di condensa (superficiale ed interstiziale); rendimenti degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva; rendimenti degli impianti di ventilazione meccanica; consumi per l'illuminazione artificiale; calcolo dei contributi energetici da fonti rinnovabili (Solare termico, Solare fotovoltaico, Generatori a Biomassa e Pompe di Calore); verifica della formazione della muffa.

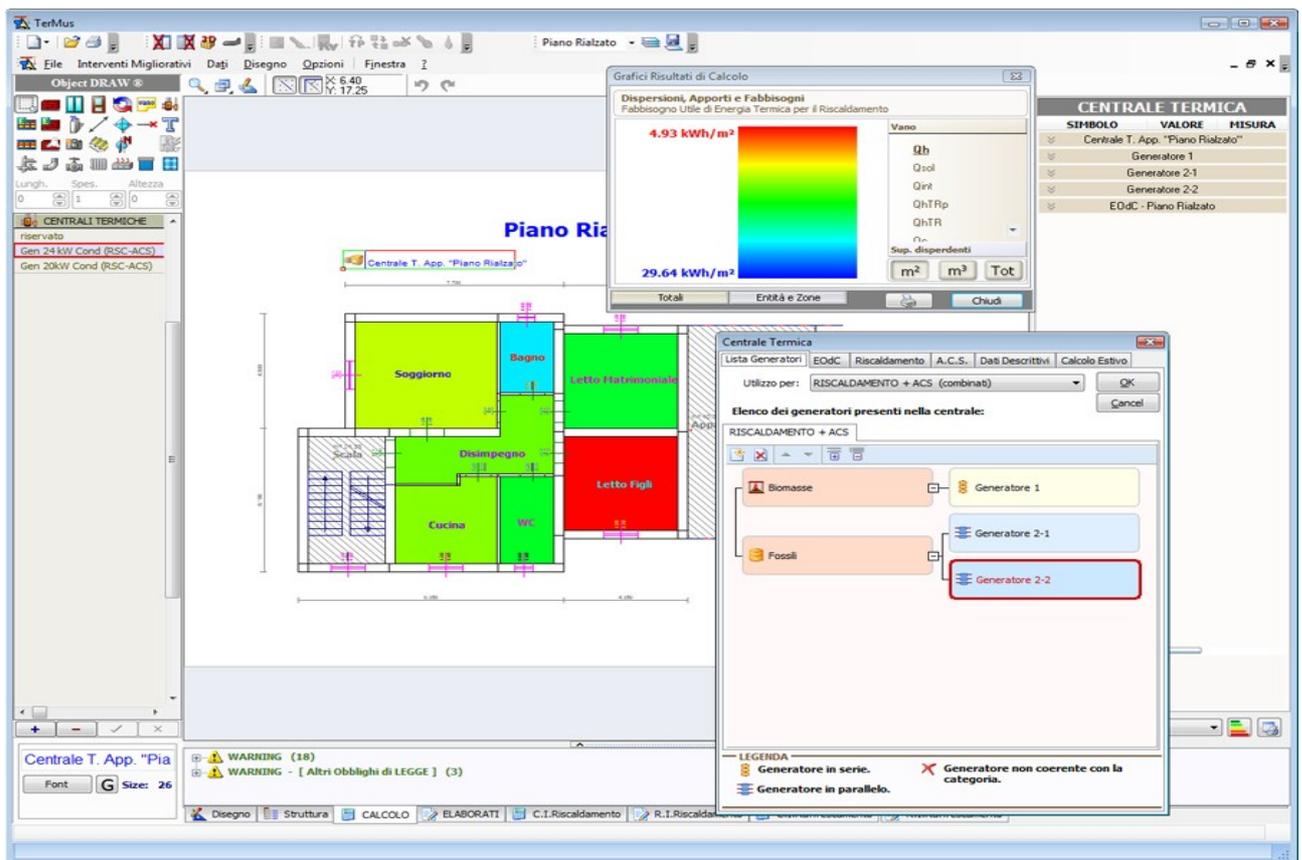


Illustrazione 5: Schermata d'esempio del software ACCA Termus

Altri due moduli permettono una più approfondita analisi dell'edificio, il primo, TS3, per la determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva, il secondo, TS4, definisce le modalità di calcolo dei sistemi di generazione che utilizzano fonti

Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per la PA

rinnovabili e degli altri metodi di generazione non compresi nel software base.

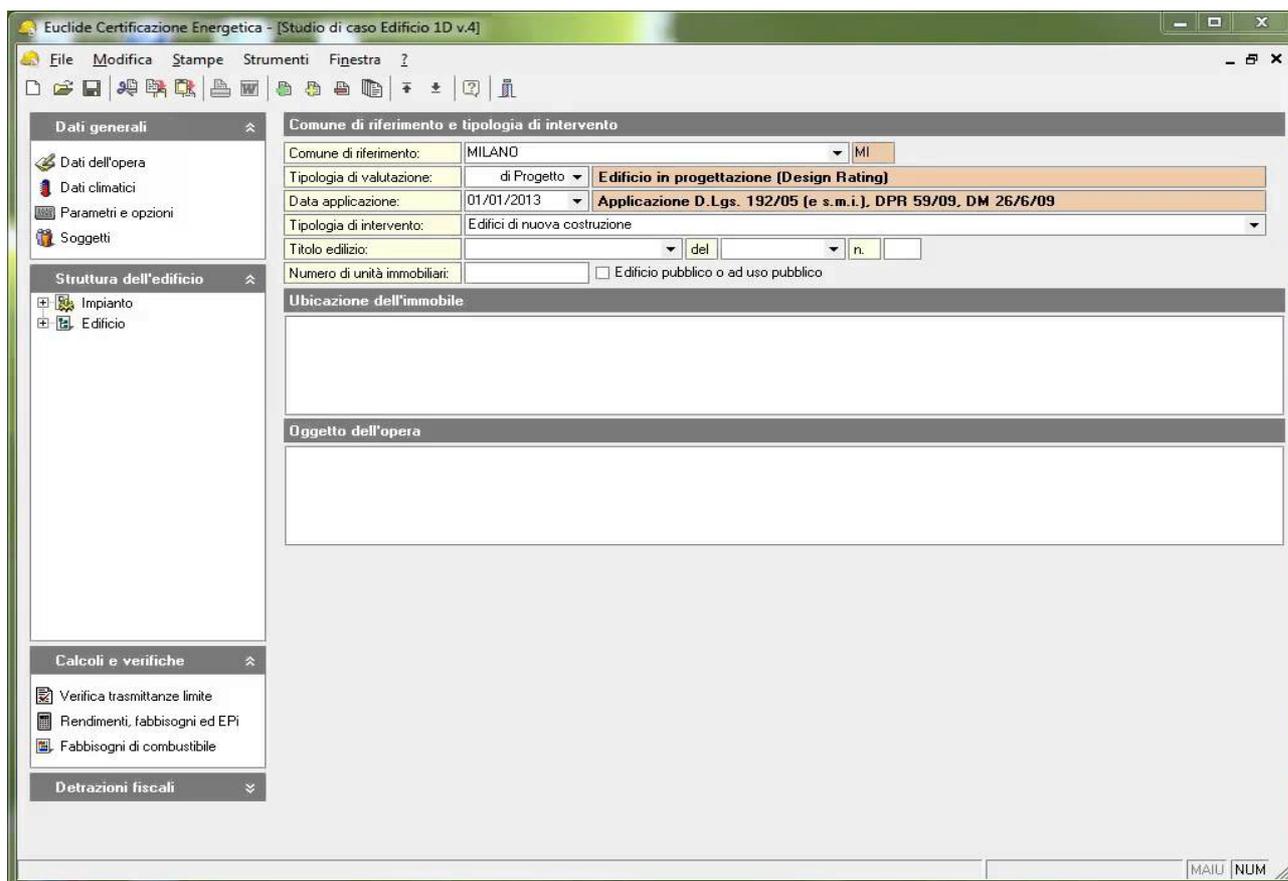
E' inoltre possibile valutare, in modo però standard e quindi spesso non del tutto affidabile o ad hoc, gli interventi per il miglioramento del comportamento energetico degli edifici. Questo modulo non si ritiene però particolarmente interessante nel progetto, in quanto si cercherà di stimolare le professionalità a trovare delle soluzioni adeguate al caso specifico in un'ottica di condivisione di esperienze e best practice.

Gli output finali forniti dal software sono in accordo al decreto 26/06/2015: Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero; Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e degli impianti termici; Riqualficazione energetica degli impianti tecnici; Attestato di Prestazione Energetica (A.P.E.); Modello con Indicatore Energetico per Annunci commerciali; Attestato di Qualificazione Energetica (A.Q.E.).

L'altro prodotto è il modulo Certificazione Energetica di EUCLIDE, anch'esso software commerciale. Il programma è pienamente conforme alle normative nazionali vigenti), alle norme UNI/TS 11300 ed alle normative regionali di Piemonte, Emilia Romagna, Toscana e Liguria. Il software permette in maniera automatica e tramite una compilazione di dati tabellare guidata, il calcolo dell'indice di prestazione energetica Epi, calcolo e verifica delle trasmittanze termiche delle strutture, calcolo e verifica delle masse superficiali e delle trasmittanze periodiche delle strutture opache, calcolo delle caratteristiche termiche dinamiche dell'edificio (attenuazione e sfasamento), calcolo igrometrico delle strutture disperdenti secondo il metodo Glaser (UNI EN ISO 13788), stampa della relazione di conformità secondo la legge 10/91 e (allegato E del D.Lgs. 311/2006), certificazione energetica nazionale, attestato di qualificazione energetica dell'edificio, pratiche di riqualficazione energetica, stampa prospetto interventi migliorativi.

Anche in questo caso è presente un riconoscimento automatico dell'edificio a partire dal disegno, le varie entità grafiche vengono inserite all'interno del software sotto forma di pareti composte comprensive di porte, infissi, parapetti e cassonetti.

Cosa molto interessante è la possibilità di effettuare la certificazione ed i relativi calcoli di una singola zona termica inserita in un edificio. Questa funzionalità è utile per poter certificare una unità immobiliare all'interno di un condominio, sia in presenza di impianto di riscaldamento autonomo che centralizzato. Un'altra funzione interessante è l'esportazione in formato XML per SICEE, che consentirà di automatizzare il processo di certificazione energetica senza dover riscrivere alcun dato.



*Illustrazione 6: Schermata d'esempio del software Euclide "Certificazione Energetica"*

In entrambi i casi si nota un dato di output standard, ovvero il modulo APE, che verrà utilizzato come base per la realizzazione dell'interfaccia utente della piattaforma, in modo tale da dare al professionista la possibilità di utilizzare il software che meglio soddisfa le sue esigenze. L'attestato verrà trasformato all'interno della piattaforma in un'interfaccia "user friendly" visualizzabile e comprensibile dalla maggior parte degli utenti, in modo tale da comprendere intuitivamente le prestazioni energetiche del proprio immobile anche in relazione alla media degli altri edifici in database e alla loro distribuzione territoriale.



Illustrazione 7: I passaggi della piattaforma



Illustrazione 8: Homepage di PACO2.0

Ogni componente verrà posto all'interno di una scala di performance, rispetto a parametri legislativi e alla media nazionale. Le componenti da visualizzare nell'interfaccia seguiranno in parte quanto descritto nella scheda dell'APE, in modo tale da automatizzarne la conversione:

- Dati generali.

- Destinazione d'uso: Residenziale/Non Residenziale;
- Oggetto dell'attestato: Edificio o Unità immobiliare o Gruppo di unità immobiliari;
- Dati identificativi: Foto dell'oggetto di analisi; Regione, comune, indirizzo, piano, interno e coordinate; zona climatica; anno di costruzione; superficie utile e volume lordo; Dati catastali;
- Servizi energetici presenti: Climatizzazione invernale ed estiva; Ventilazione meccanica; Produzione acqua calda sanitaria; Illuminazione; Trasporto di cose o persone; Produzione da fonti rinnovabili;

- Prestazione energetica globale.

- Prestazione energetica del fabbricato: Invernale ed estiva;
- Prestazione energetica globale: Classe energetica dell'oggetto di analisi;
- Media nazionale degli immobili della stessa categoria;
- Prestazione degli impianti: qui verranno messe le differenti fonti energetiche utilizzate nel fabbricato e la loro prestazione verrà messa in relazione alla media degli altri edifici all'interno del database, così da evidenziare il "posizionamento" rispetto a un quadro più ampio.

Oltre a questa parte generale e visualizzabile su una singola scheda, sarà possibile anche visualizzare, da parte dei più esperti, i dati di dettaglio, uno per la parte dei dati di dettaglio del fabbricato, collegati ai dati geometrici identificativi, con apposito link ai dati, l'altro riguarda gli impianti, con appositi link nella sezione "Servizi energetici presenti".



Illustrazione 9: Schermata generale della CIEE

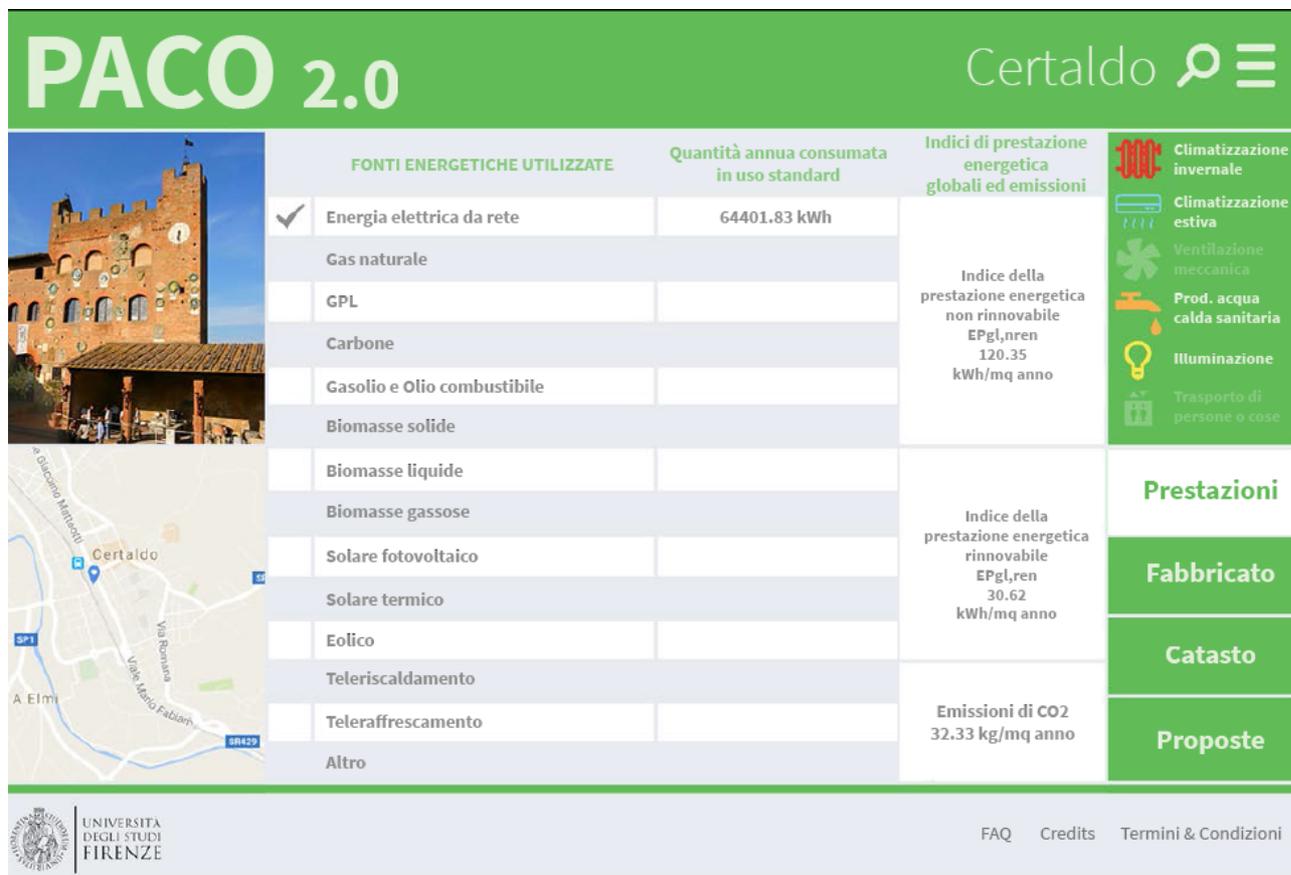


Illustrazione 10: Esempio di una schermata di dettaglio della CIEE

Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per le PA

Altra scheda fondamentale sono i dati sul soggetto certificatore, con apposito link al proprio profilo nel sito, in una sezione dove è possibile visualizzare cosa ha realizzato e di conseguenza evidenziare l'apporto delle professionalità alla piattaforma. Questa sezione è fondamentale in quanto permetterebbe anche di poter entrare in contatto con il professionista per eventuali chiarimenti e soprattutto per la realizzazione da parte di soggetti esterni di proposte progettuali.

Quest'altra sezione andrà a collegarsi alle raccomandazioni fatte dal certificatore in fase di rilascio dell'APE e inoltre la piattaforma provvederà in modalità automatica, tramite TAG poste a progetti simili nella piattaforma "Agenda Urbana" e altre poste dal certificatore alle raccomandazioni fatte e rispetto al tipo di immobile.

Come si può notare, ci saranno quindi quattro principali fruitori della piattaforma: i certificatori, che rilasceranno le APE e le caricheranno sulla piattaforma; i cittadini che richiederanno l'APE ai professionisti presenti in dB, visualizzare le performance del proprio fabbricato e infine valutare le proposte fatte dai professionisti e i match automatici della piattaforma; i professionisti esterni, che daranno proprie proposte, sulla base delle raccomandazioni del certificatore e i match con la piattaforma "Agenda Urbana"; infine le PA che potranno visualizzare le performance generali del proprio territorio e di conseguenza poter valutare azioni su larga scala riguardanti l'efficienza energetica.

Quest'ultimo aspetto è fondamentale soprattutto per l'implementazione iniziale della piattaforma, in quanto, oltre agli accordi da fare con le PA interessate nella partecipazione alla piattaforma, il sistema dovrà essere preliminarmente riempito da dati provenienti dalle principali banche dati nazionali e locali presenti, di cui le principali sono il SIPEE e il SIAPE, gestiti dall'ENEA a livello nazionale, e altri dB, come quelli regionali, sfortunatamente implementati solo da alcune regioni, tra cui Regione Piemonte e Lombardia. Inoltre il link alla piattaforma sarà presente all'interno delle pagine istituzionali e degli enti pubblici/privati che si occupano di energia, come la già citata ENEA.

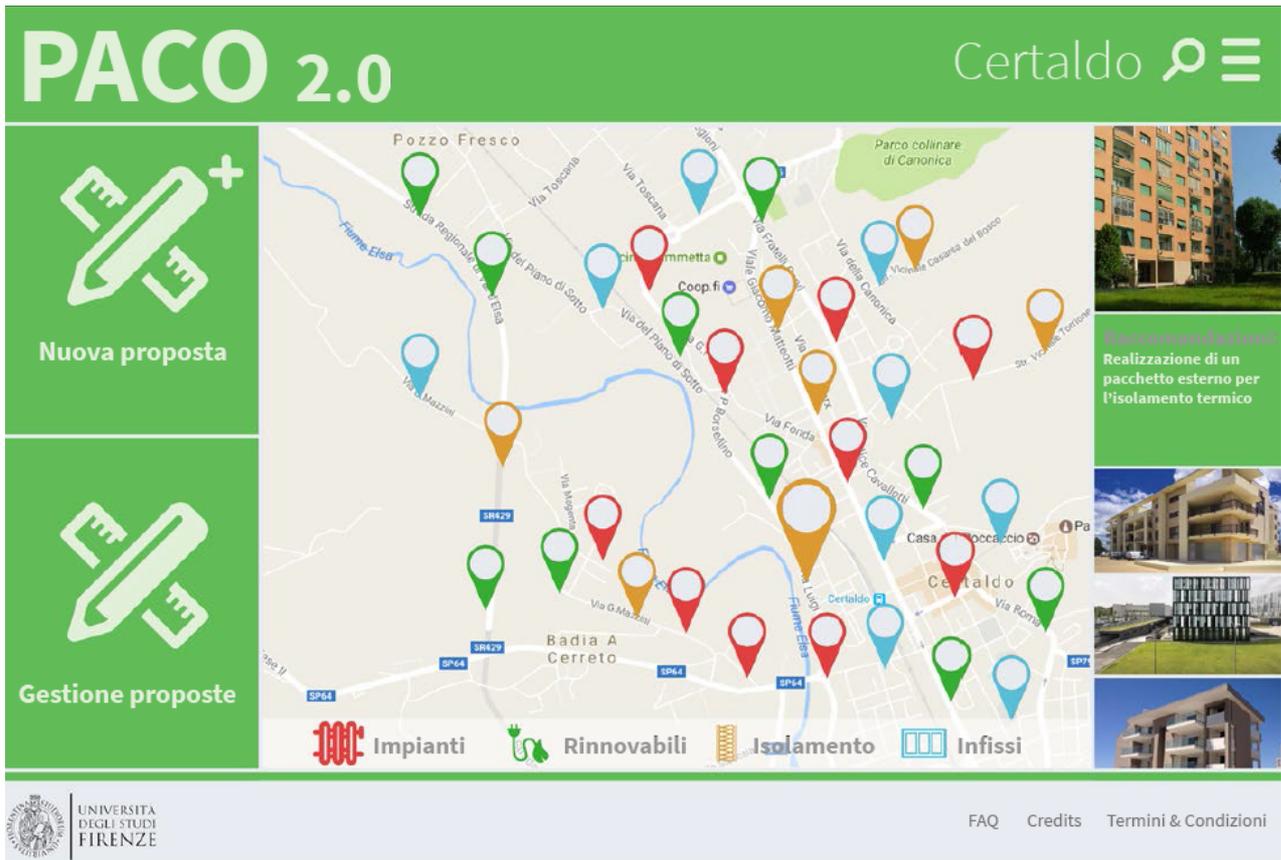


Illustrazione 11: Schermata d'esempio del professionista



Illustrazione 12: Schermata d'esempio della PA

Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per la PA

Grazie alla già presente voce negli APE delle coordinate GIS, è possibile realizzare un WebGIS dell'efficienza energetica territoriale, dove si potranno visualizzare i singoli interventi, i componenti e le singole caratteristiche degli edifici, e soprattutto analizzare e filtrare i dati per una valutazione complessiva delle prestazioni di comuni, quartieri o singole zone di interesse, ad esempio per azioni pubbliche di efficientamento. Quindi in un primo momento, i dati che saranno estrapolati dai dB esistenti, saranno posti automaticamente su una mappa con link interattivi alle singole CIEE, successivamente i dati caricati ad hoc sulla piattaforma, andranno a formare un quadro sempre più completo delle performance energetiche dei territori.

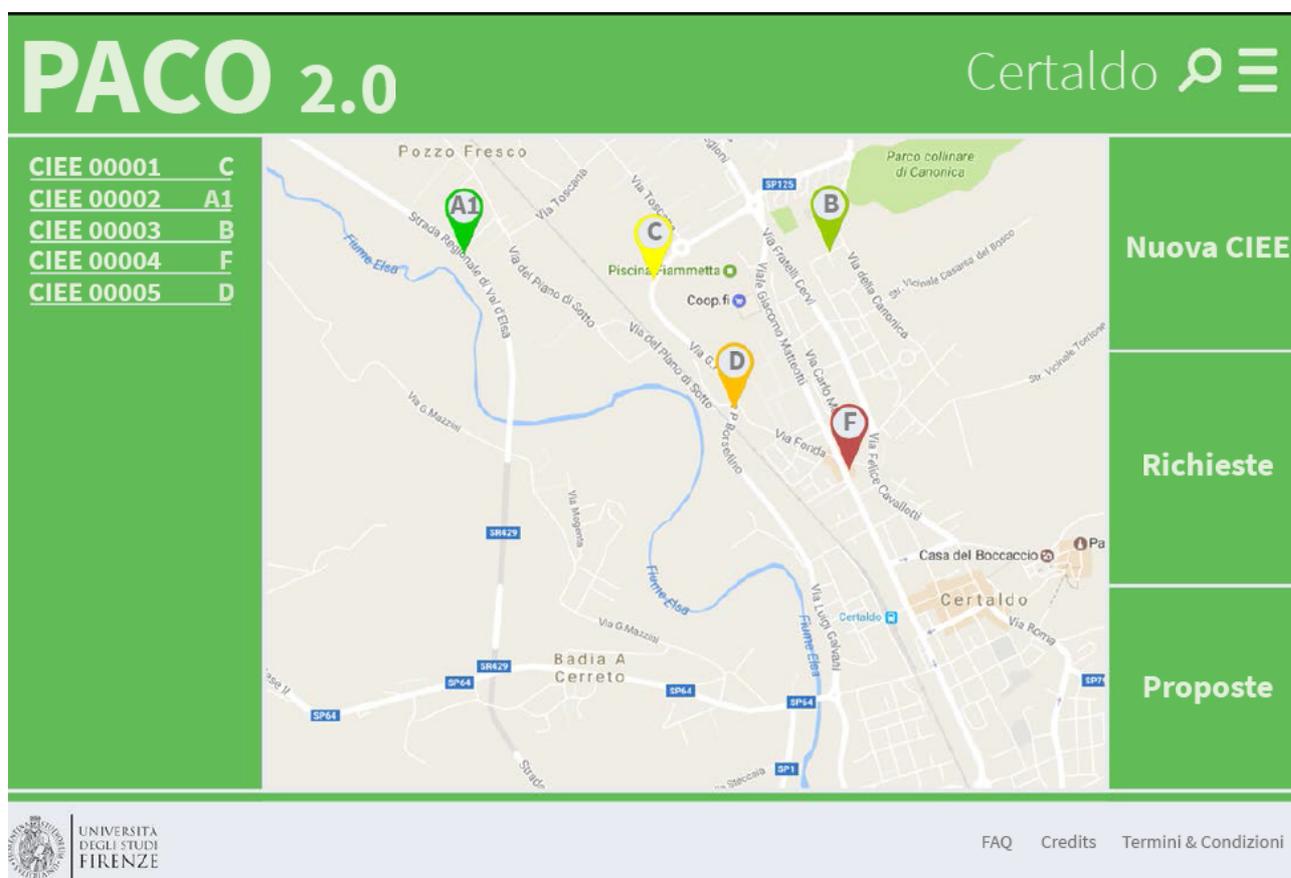


Illustrazione 13: Schermata d'esempio del certificatore



Illustrazione 14: Schermata d'esempio del cittadino

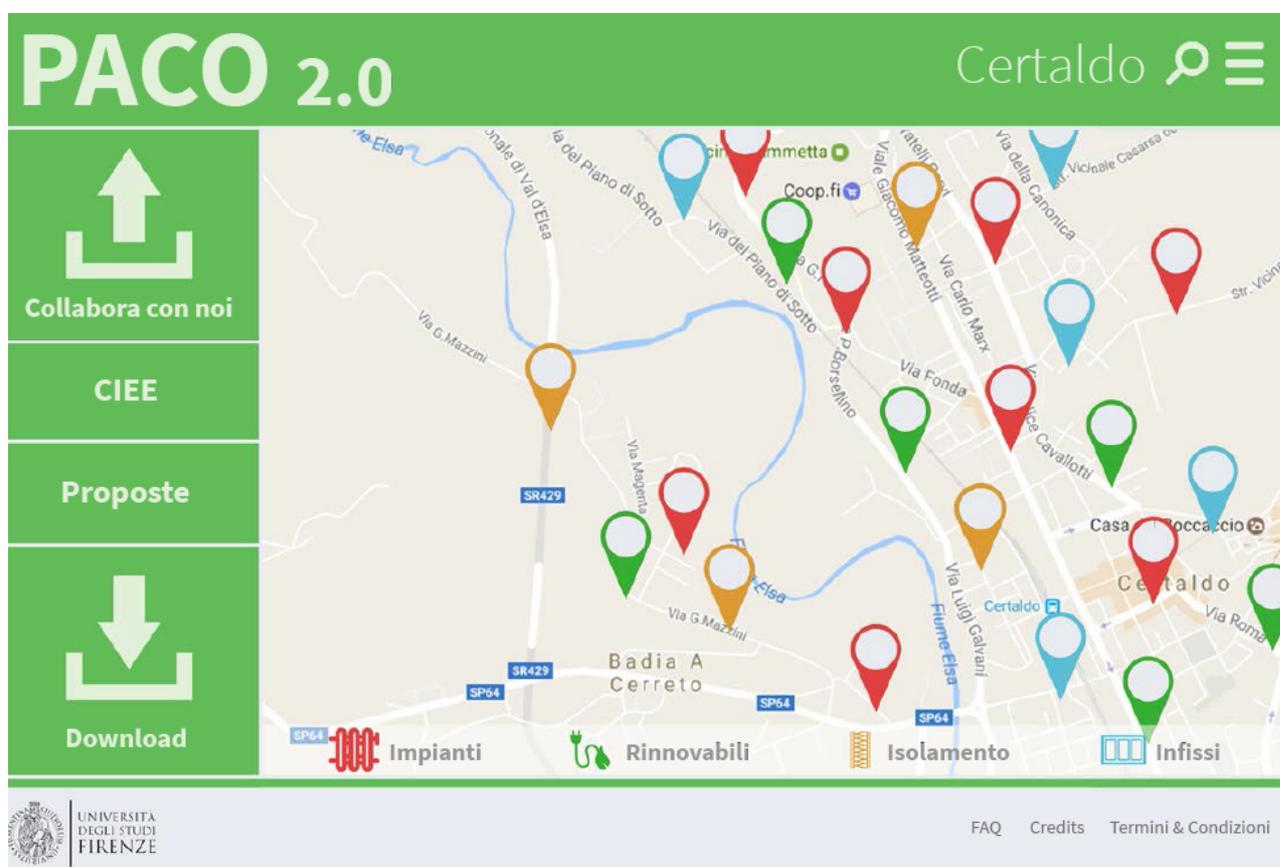


Illustrazione 13: Schermata d'esempio del portale WebGIS integrato

Uno strumento per il monitoraggio, l'implementazione e la condivisione di azioni Smart Energy per le PA

### 3.3 L'architettura

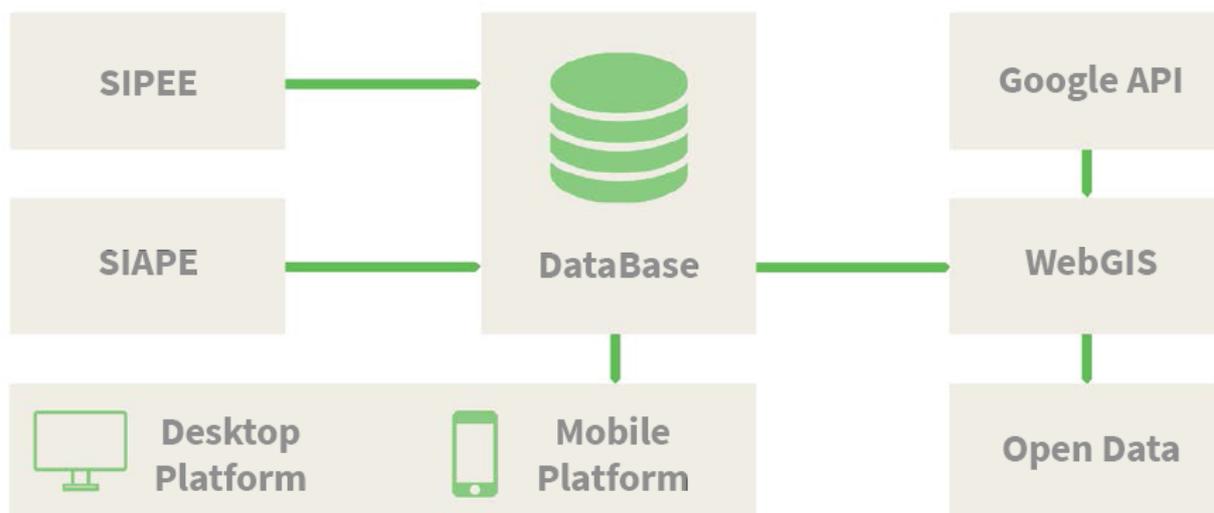
Il servizio informatico verrà realizzato come web service integrato. Esso sarà composto da un servizio informatico reso disponibile tramite tecnologie Web quali HTTP, HTML, Web server e Web browser. Questo permette in particolare di rendere più diretta l'integrazione fra diversi sistemi informativi e tecnologie. Dovendo la piattaforma interfacciarsi con servizi e protocolli web esistenti, si intende utilizzare XML open standard, ovvero il formato utilizzato nella maggior parte dei siti istituzionali. I tre possibili servizi utilizzabili sono: Simple object access protocol (SOAP), Web services description language (WSDL) e Universal description discovery and integration (UDDI).

Allo stesso modo la parte web app della piattaforma, principalmente nella determinazione del login cittadini, dovrà essere definito tramite applicazione basate in HTTP. Questa parte sarà infatti un "modulo" applicato all'architettura generale della piattaforma e realizzabile con linguaggio indipendente, in quanto non dovrà confrontarsi con siti esterni. I formati utilizzabili per permettere lo scambio di dati e l'interoperabilità all'interno della piattaforma saranno l'XML e il JSON.

Altro aspetto fondamentale è la realizzazione di un'interfaccia utente sia per versione desktop che mobile, considerando infatti che, ormai, buona parte degli utenti visualizza questo tipo di piattaforme da smartphone o tablet.

I servizi necessari per la realizzazione della piattaforma saranno elencati, ma non studiati a livello informatico per l'evidente complessità in questa sede del tema. Il primo servizio è la parte di Database Management, sia nella fase di acquisizione dei dati da server esterni, come SIPEE e SIAPE, che nella fase di archiviazione e databasing di dati originali. Altro servizio è l'Identity and Authorization Management, che permetterà di suddividere e gestire l'accesso da parte di cittadini comuni, cittadini con interessi specifici (come quelli proprietari del fabbricato con APE nel dB), certificatori in grado di caricare nel server gli APE, professionisti (architetti, ingegneri, energy manager, ecc...), PA, in grado invece di visualizzare il dato completo, filtrare e proporre strategie di efficientamento direttamente in condivisione con gli utenti.

Altro strumento fondamentale è quello di riconoscimento e "traduzione" degli APE in interfacce user-friendly della piattaforma stessa. Infine il modulo di visualizzazione e gestione GIS, realizzato con link interattivi alle singole schede e realizzato tramite utilizzo di GoogleAPI, in modo tale da essere scaricabile da qualunque utente per elaborazioni personali, scientifiche o di interesse pubblico, il tutto in ottica open source.



*Illustrazione 14: Schema semplificato dell'architettura informatica*

### 3.4 I vantaggi

Il principale vantaggio nella realizzazione di una piattaforma consiste nella possibilità di visualizzare, gestire e monitorare i dati delle CIEE da parte delle PA, in modo tale da realizzare proposte strategiche per l'efficientamento dei territori. Inoltre la condivisione di best practice, in un primo momento provenienti dalla piattaforma Agenda Urbana, permetterebbe di avere un quadro complessivo di quanto si è fatto e si sta facendo a livello nazionale e internazionale nell'ambito Smart Energy. Il contatto diretto con i cittadini inoltre da un feedback immediato sul proprio operato e di conseguenza reindirizzare gli obiettivi su interventi maggiormente sentiti dalla popolazione.

Dal lato dei cittadini è evidente il vantaggio di poter visualizzare intuitivamente il "posizionamento" energetico del proprio fabbricato, vedere e farsi consigliare delle azioni ad hoc e soprattutto poter contattare direttamente professionisti, potendo visualizzare il loro background, i certificatori per avere sia una feedback preliminare che una certificazione, preferibilmente gratuita grazie ai finanziamenti attesi da organi internazionali, e soprattutto poter collaborare nel cambiamento della città, grazie a un modello social network di like/dislike e feedback, direttamente rivolti alle PA.

I benefici di professionisti e certificatori sono evidenti, e riguardano la possibilità di accedere più facilmente e in maniera più diretta a lavori nel proprio territorio, potendo anche far notare la propria professionalità ed esperienza tramite idee o progetti realizzati, sia nei confronti dei cittadini, che

delle PA. Con il contatto diretto con una vasta gamma di idee e progetti provenienti dalla piattaforma o da partner esterni, inoltre hanno la possibilità di acquisire una maggiore professionalità nell'ambito energetico, spendibile di conseguenza non solo ai fini di PACO 2.0.

### 3.5 La web/mobile app per la partecipazione del cittadino

Insieme alla web platform desktop/mobile, di ritiene necessaria la realizzazione di un'app per i cittadini, per permettere la visualizzazione dei dati, la condivisione di idee e feedback e soprattutto la realizzazione di un modello community, che incentivi la maggior parte degli utenti a dare il proprio contributo nel cambiamento della città.

L'app rispecchierà quanto presente sulla versione mobile/desktop, ma ovviamente con delle caratteristiche maggiormente user-friendly, con un'interfaccia semplificata e dove sarà possibile visualizzare solamente i dati aggregati e le mappe GIS, senza possibilità di analisi e studio dettagliato. Per semplicità di programmazione, anche se non approfondito in questa sede, si realizzerà tramite metodo Web App, in modo tale da rendere più diretta e semplificata la traduzione in sistemi Android, IOS ed Amazon. Questo metodo permette una programmazione tramite JScript e un utilizzo più semplice delle API necessarie per l'integrazione con la parte desktop e piattaforme esterne.



*Illustrazione 15: Mockup della mobile App di PACO2.0*

## Conclusioni

La piattaforma proposta all'interno della tesi, in conclusione, permetterebbe da un lato di migliorare la comunicazione fra professionisti, certificatori, cittadini e PA, per quanto riguarda i temi dell'efficienza energetica territoriale, e inoltre incentivare il cittadino stesso a diventare un tassello fondamentale del cambiamento delle città.

A differenza dei modelli "analogici" proposti fino ad adesso riguardo questo tema, potrebbe questo diventare un passo importante verso un cambiamento sistematico dei servizi istituzionali, possibilmente dare una visibilità maggiore a quanto le PA fanno per questo tema e di conseguenza migliorare la fiducia del cittadino nei confronti delle amministrazioni.

Oltre l'aspetto della "rivoluzione" digitale delle municipalità, si vuole anche fare un passo avanti verso la tanto richiesta Carta d'Identità dell'Edificio, che potrebbe essere una delle soluzioni rispetto ai recenti disastri naturali, dovuti però a causa di negligenza umana con buona probabilità.

Pur non essendo stato approfondito più del dovuto l'aspetto informatico della piattaforma, si ritiene fondamentale in fase di realizzazione, uno studio più approfondito sia dei costi, che anche delle tecnologie più adeguate per la sua realizzazione.

Il primo passo per l'attuazione di un progetto così ampio, sicuramente partirebbe da una fase di sperimentazione su scala più piccola, tramite la collaborazione con comuni più piccoli e solo successivamente spostarsi su una scala territoriale o addirittura nazionale.

## Bibliografia

- Beauli J., *Sustainability inspired by “James”*, Losanna, Green News and Views, 2012
- Biblus.net, *Certificazione Energetica, APE 2015: La guida definitiva*, 2015
- Boeri A. et al., *Smart buildings and grids in the renovation of the built environment*, Barcellona, World SB14, 2014
- Braccini A.M., *ICT, risorsa per la Pubblica Amministrazione*, EURISPES, 2014
- Evans P.C. e Gawer A., *The Rise of the Platform Enterprise: A Global Survey*, New York, The Center for Global Enterprise, 2016
- Feign B., *MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT: “The search for common ground in a divided market”*, *Il sistema energetico italiano e gli obiettivi ambientali al 2020*, Roma, ISTAT, 2010
- La Situazione Energetica Nazionale nel 2015*, Roma, Ministero dello Sviluppo Economico, 2016
- Palazzo B., *Lo Scenario Energetico in Italia*, Roma, ENI, 2015
- Perkola P., *Developing a Web-based Service Platform Architecture for Context-aware Mobile Services*, Aalto, Aalto University, 2011
- Rapporto Annuale Efficienza Energetica, Roma, ENEA, 2015
- Rossi A., *Quella carta d'identità dei fabbricati seppellita tra resistenze e ricorsi*, Roma, La Stampa 01/09/2016
- Smart Cities in Italia: un'opportunità nello spirito del rinascimento per una nuova qualità della vita*, Milano, ABB, 2012
- Strategia per la Crescita digitale 2014-2020, Roma, Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2014
- The contribution of ICT to energy efficiency: local and regional initiatives, Lussemburgo, European Commission, 2011
- Zoellner S., *Optimising Energy Use in Cities through Smart Decision Support Systems*, Lussemburgo, European Commission, 2013

## Sitografia

- ACCA Software, <http://www.acca.it/software-certificazione-energetica>
- Oxera, [http://www.oxera.com/getmedia/84df70f3-8fe0-4ad1-b4ba-d235ee50cb30/The-benefits-of-online-platforms-main-findings-\(October-2015\).pdf.aspx?ext=.pdf](http://www.oxera.com/getmedia/84df70f3-8fe0-4ad1-b4ba-d235ee50cb30/The-benefits-of-online-platforms-main-findings-(October-2015).pdf.aspx?ext=.pdf)
- Energuguide, <https://www.energuguide.be/en/>
- ESMAP, <http://esmap.org/TRACE>
- Geonetwork, <http://www.geonetwork.it/>
- Feign B., <https://www.cs.cmu.edu/~bam/uicourse/830spring09/BFeiginMobileApplicationDevelopment.pdf>
- GeoNetwork, <http://www.ingenio-web.it>
- QualitàPA, <http://qualitapa.gov.it>
- SOLIDAKIS, <http://solidakis.com/>